

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ

Сборник трудов

**Третьей Всероссийской научно-практической конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых**

апрель – май 2017 г.

ИРКУТСК 2017

УДК 378 (6)
ББК 74.58я43
Н 34

Редакционная коллегия: А.П. Хоменко (гл. ред.), С.К. Каргапольцев, М.В. Малова, А.С. Логунов, О.В. Мельниченко, В.Н. Железняк, С.П. Круглов, А.В. Лившиц, О.В. Горева, Е.Д. Молчанова, В.В. Тихомиров, А.В. Пультяков, Е.В. Филатов, Е.А. Руш, В.А. Подвербный, В.А. Оленцевич, Л.В. Аршинский, А.В. Комаров, В.В. Тирских, О.Д. Толстых, О.И. Русакова, Н.Н. Григорьева, С.А. Халетская, М.А. Хажеева, В.А. Бубнов, А.И. Перфильева, А.А. Тюкавкин-Плотников, В.В. Третьяков, А.В. Павличенко, А.В. Димов, М.А. Савостеева (отв. за выпуск), Е.В. Хитрова (отв. за выпуск), А.П. Куцый (компьютерная верстка).

Наука и молодежь: Сборник трудов третьей Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых.–
Н 34 Иркутск : ИрГУПС, 2017. – 865 с.

ISBN 978-5-98710-339-5

В сборнике приводятся результаты теоретических и экспериментальных исследований, представленных в докладах на конференции «Наука и молодежь» (2017 г.), проведенной Иркутским государственным университетом путей сообщения.

Настоящий сборник издан с целью популяризации результатов научно-исследовательской работы студентов, аспирантов и молодых ученых.

УДК 378 (6)
ББК 74.58я43

ISBN 978-5-98710-339-5

© Коллектив авторов, 2017
© Иркутский государственный
университет путей сообщения, 2017

Раздел № 1

Транспортные системы и их обеспечение

*Е.Ю. Дульский, П.Ю. Иванов, Н.Н. Гарев, А.М. Худоногов, Мануилов Н.И.,
Катаровский Р.В., Кротов М.О*

Иркутский государственный университет путей сообщения

**УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ЭПС
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК СЕРВИСНЫХ
ЛОКОМОТИВНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»**

В настоящее время повышение качества образования является одной из приоритетных задач деятельности университета. Это обусловлено прежде всего дефицитом молодых специалистов, обладающих глубокими знаниями по своей профессии. В частности, проблемы знаний встречаются в области таких сложных устройств, как автоматизированный электропривод ЭПС и технологических установок локомотивных предприятий. Для решения этой проблемы требуется улучшение образовательного процесса студентов уже на начальных этапах обучения и создание доступного для понимания лабораторного комплекса.

Электропривод за последние годы проник практически во все сферы человеческой деятельности. Он стал неотъемлемой частью большинства технологических установок и во многом определяет их качественный уровень. Поэтому представление о его современной элементной базе, физических принципах функционирования, методах управления, энергетике и основах проектирования необходимо специалистам, непосредственно не связанным с его разработкой и эксплуатацией. Он является основным потребителем электрической энергии (до 60%).

Трехфазные асинхронные и синхронные двигатели является основными преобразователями электрической энергии в механическую и составляет основу электропривода большинства машин и механизмов, работающих во всех отраслях народного хозяйства, в том числе и на ж. д. транспорте. Из всех выпускаемых в мире двигателей 90% являются трехфазные двигатели переменного тока.

Современный электропривод можно рассматривать как электромеханическую систему, в которой электрические и механические элементы находятся в тесном взаимодействии и важнейшим свойством которой является управляемость, необходимая для реализации целенаправленного протекания обеспечиваемого им технологического процесса.

Электропривод – это сложная электромеханическая система, состоящая в общем случае из взаимодействующих преобразователей электроэнергии, электромеханических и механических преобразователей, управляющих и информационных устройств и устройств сопряжения с внешними электрическими, механическими, управляющими и информационными системами, предназначенная для приведения в движение исполнительных органов рабочей машины и управления этим движением в целях осуществления технологического процесса [1]. Структурная схема электропривода представлена на рисунке 1.

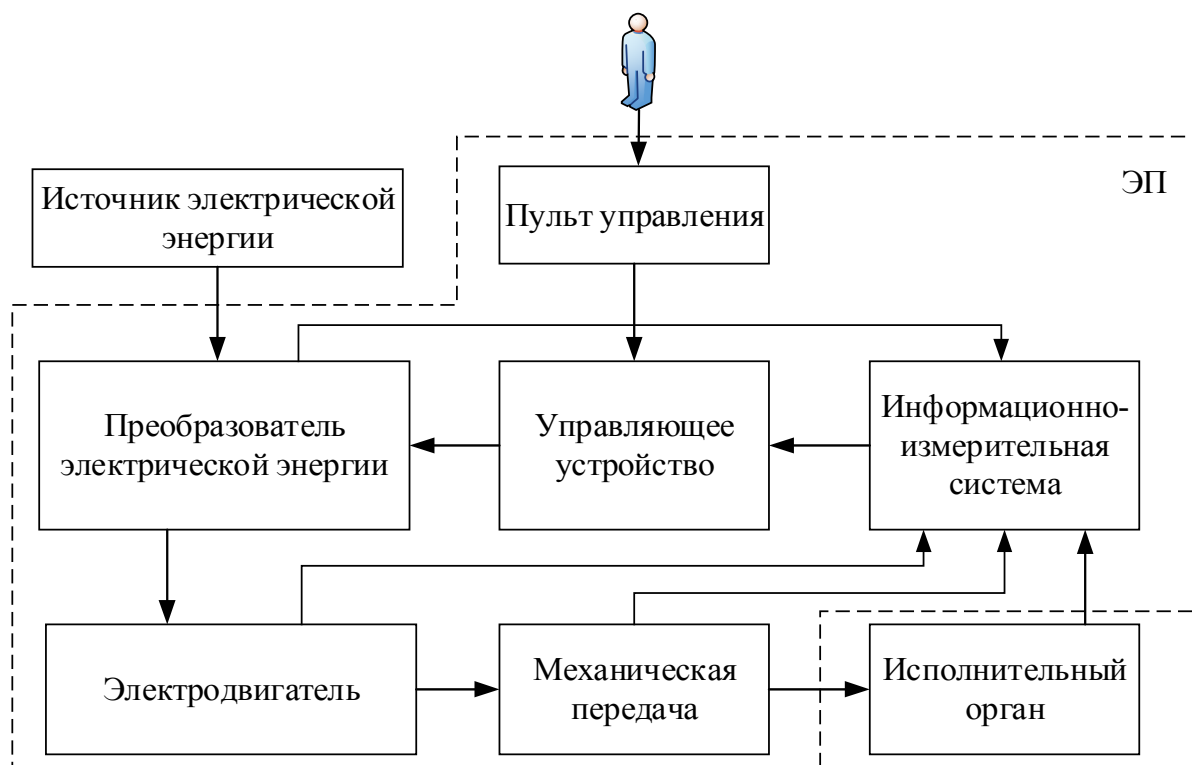


Рис. 1. Структурная схема электропривода

Электроприводы, используемые в различных технологических установках, разнообразны по своим функциональным возможностям, схемному и конструктивному исполнению, степени автоматизации, что связано с большим разнообразием рабочих машин.

Выбор электропривода начинается с анализа его классификации. В ходе выполнения работы была расширена и систематизированная классификация электроприводов, представленная на рисунке 2, состоящая из 12 основных подклассов.

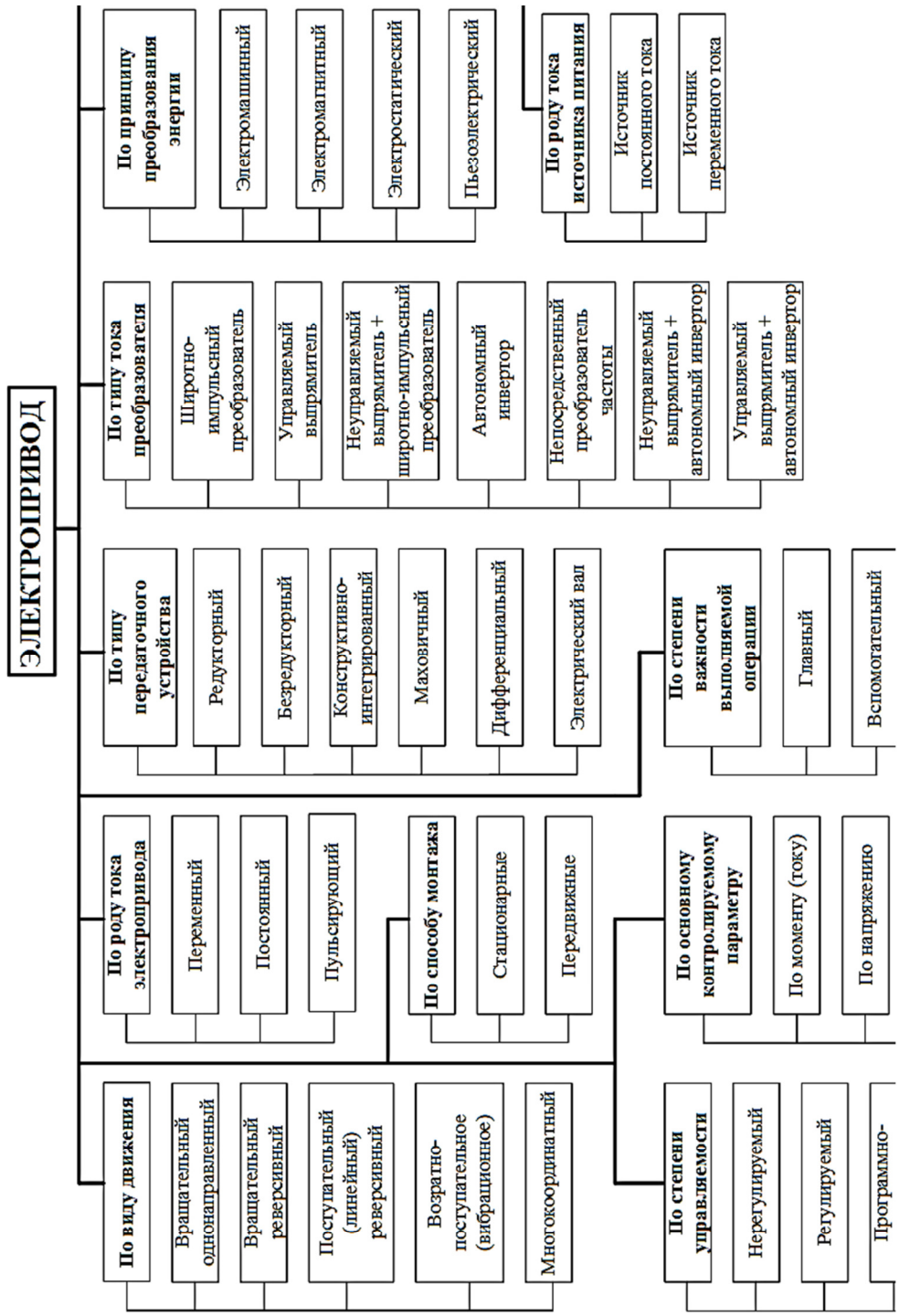


Рис. 2. Классификация электропривода

В ИрГУПС существует специализированная лаборатория «Автоматизированный электропривод ЭПС и технологических установок сервисных локомотивных предприятий», в которой находится комплекс тренажеров по автоматизированному электроприводу ЭПС переменного тока, который позволяет наглядно изучать особенности электроприводов, а также различные принципы регулирования их параметров. Тренажеры состоят из ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ (условно кабина электровоза, пульт машиниста), СИЛОВОГО АГРЕГАТА (условно КМБ), ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ (условно кузов электровоза с размещением. электрооборудования), согласно рис. 3.



1 – Силовой агрегат; 2 – Пульт управления; 3 – Шкаф управления.

Рис. 3. Тренажер «Электропривод»

В данной лаборатории находятся три тренажера электропривода переменного тока и три электропривода постоянного тока. Условно каждый тренажер можно представить в виде аналогов отечественных электровозов.

Автоматизированный электропривод переменного тока серии ВЕСПЕР является аналогом электровоза 2ЭС5 «Скиф». В данном ЭП в качестве преобразователя используется автономный инвертор напряжения на IGBT-транзисторах с векторным управлением.

Автоматизированный электропривод переменного тока серии ЭПБ, является аналогом электровоза ЭП200, в качестве преобразователя используется – автономный инвертор напряжения на силовых транзисторах;

Автоматизированный электропривод переменного тока серии АПЧ, является аналогом электровоза ЭС250 «Сокол» - автономный инвертор напряжения на IGBT-транзисторах со скалярным управлением.

Автоматизированный электропривод постоянного тока серии БТО является аналогом электровоза 2ЭС5К «Ермак». В данном ЭП в качестве преобразователя используется управляемый однофазный выпрямитель.

Автоматизированный электропривод постоянного тока серии ЭПУ является аналогом колесотокарного станка РТ905Ф3, предназначенного для обточки колесных пар, в качестве преобразователя – управляемый трехфазный выпрямитель.

Автоматизированный электропривод постоянного тока серии ПНТ является аналогом гидравлического пресса П6736, предназначенного для запрессовки и распрессовки колесных пар. В качестве преобразователя используется – регулятор напряжения, собранный на силовом транзисторе.

На рисунке 4 представлена методика проведения лабораторной работы на примере электропривода переменного тока серии АПЧ.



Рис. 4. Алгоритм проведения лабораторной работы электропривода переменного тока серии АПЧ

Методика исследования основана на получении знаний, умений и навыков на основе трех блоков: теоретический раздел, практическая часть и обработка результатов.

Теоретический раздел направлен на получение знаний студента в таких областях как: техника безопасности при работе с электроустановками до 1000 В; устройство, назначение и особенности конструкции электропривода, методика построения механических и электромеханических характеристик; методика и способы измерения параметров работы электропривода.

Практический раздел направлен на приобретение умений в областях таких как: расчет механических и электромеханических характеристик двигателя переменного тока; запуск тренажера автоматизированного электропривода; анализ результатов экспериментов.

Обработка результатов является конечным блоком методики, и сковывается на приобретенных навыках: построение механических и электромеханических характеристик электропривода переменного тока; умение работы с тренажером «Автоматизированный электропривод ЭПС».

Данная методика обеспечит более качественное понимание работы электропривода и в последствии подготовит будущих специалистов к качественному обслуживанию и эксплуатации электроприводов.

Таким образом разработанная методика исследования электропривода переменного и постоянного тока позволит более качественно изучить элементы электропривода, оценить влияние работы элементов друг на друга, основные принципы управления автоматизированным электроприводом, приобрести умения расчета и построения основных характеристик современных электродвигателей, а также навыки снятия и построения этих характеристик.

УДК 629.4

П.Ю. Иванов, Н.И. Мануилов, Е.Ю. Дульский

Иркутский государственный университет путей сообщения

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА СОСТОЯНИЕ ТОРМОЗНОЙ СЕТИ ПОЕЗДА В ПЕРИОД СЛЕДОВАНИЯ ПОЕЗДА ПО ГАРАНТИЙНОМУ УЧАСТКУ

При эксплуатации поездов на участке БАМа, где температура окружающего воздуха достигает минус 60 °С, возникает проблема изменения плотности тормозной сети. Учитывая, что при изменении плотности на 20% в сторону уменьшения или увеличения от первоначального значения, локомотивная бригада останавливает поезд и производится технологическая операция, согласно распоряжению ОАО «РЖД» 2817р [2]. Такое событие нарушает график движения поездов и снижает участковую скорость. В этой связи, вопрос влияния климатических условий на изменение плотности тормозной сети приобретает актуальность.

В процессе экспериментальных исследований и апробации системы диагностики тормозной сети поезда была поставлена цель: определить степень влияния климатических изменений на плотность тормозной сети поезда.

Для достижения указанной цели проведены экспериментальные поездки на участке «Лена-Таксимо» Восточно-Сибирской железной дороги (далее – ВСЖД) на этом участке наиболее низкие температуры, Рис. 1.

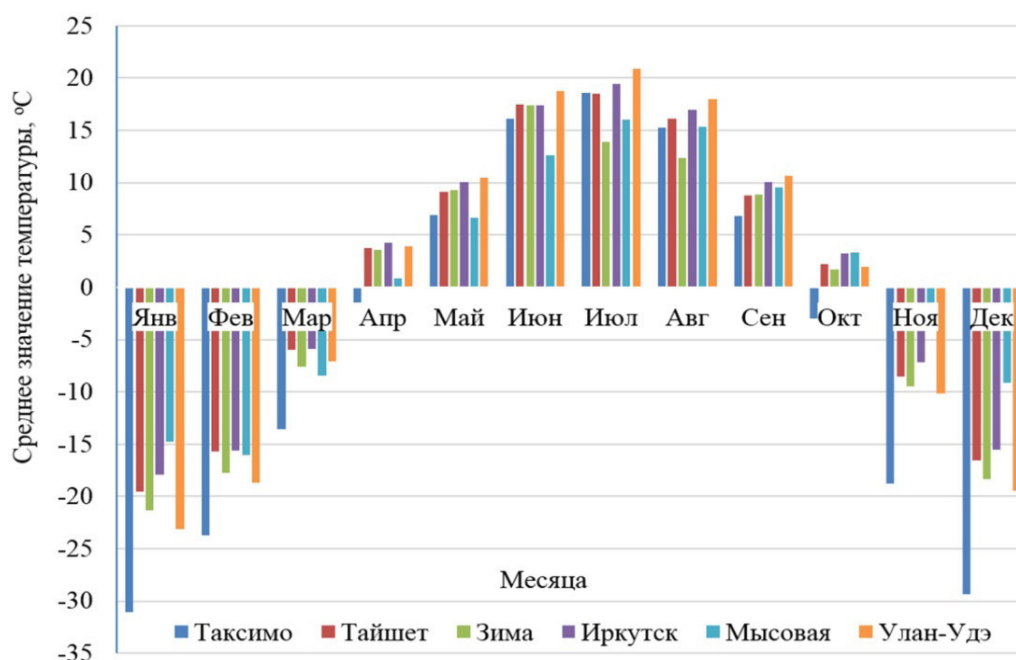


Рис.1 Среднее значение температур по ВСЖД

Исследования проведены в зимний, весенний, летний и осенний периоды. Для снятия показаний климатических параметров на ходу движения поезда применена беспроводная метеостанция VITEKVT-3531 SR, изображенная на рисунке 2.



Рис.2 Беспроводная метеостанция VITEKVT-3531 SR

Технические характеристики метеостанции представлены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики метеостанции

Измерения	
Базовый блок	От 0°C до +50°C
Дистанционный датчик	От -50°C до +60°C
Точность измерения температуры	0,1°C
Измерение относительной влажности	От 20% до 90%
Точность измерения относительной влажности	1%
Передача данных с дистанционного датчика	
Частота передачи	433 МГц
Количество подключаемых датчиков	1

Радиус действия	Максимум 30 м
Питание	
Базовый блок	2 элемента питания типоразмера «ААА», 1,5 В
Дистанционный датчик	2 элемента питания типоразмера «ААА», 1,5 В

В каждой поездке беспроводной метеостанцией произведён замер:

- температуры окружающей среды;
- влажности окружающей среды;
- атмосферного давления.

Кроме климатических параметров, производился замер плотности тормозной сети поезда по стационарным манометрам, расположенным в кабине управления. Плотность тормозной сети поезда характеризуется снижением давления в единицу времени. В грузовых поездах плотность тормозной сети поезда проверяется при поездном положении крана машиниста, при котором тормозная сеть питается от объёма главных резервуаров локомотива. Данный метод диагностики проводится после полной зарядки тормозной магистрали и отключения компрессоров регулятором давления по снижению давления в главных резервуарах на 0,05 МПа за время, описанный метод изображен на рисунке 3.



Рис.3 Существующий метод и средства диагностики тормозной сети грузового поезда

Показания сняты вначале и в конце поездки. В таблице 2 приведены результаты эксперимента в летний период времени.

Таблица 2

Результаты эксперимента в летний период времени

№	Плотность тормозной сети поезда, МПа/сек		Температура окружающего воздуха C^0 , град		Относительная влажность окружающего воздуха φ , %		Атмосферное давление P , Па	
	в начале поездки	в конце поездки	в начале поездки	в конце поездки	в начале поездки	в конце поездки	в начале поездки	в конце поездки
1	149	149	14	5	72	60	716	740
2	155	155	26	9	24	59	725	760
3	122	122	17	30	39	34	720	765
4	90	90	19	26	50	46	717	761
5	85	85	7	19	67	66	760	717
6	180	180	14	33	83	72	737	710
7	200	200	26	28	44	54	770	720

8	190	190	15	21	51	73	749	716
9	100	100	23	11	28	43	754	712
10	180	180	15	10	59	59	718	740

В таблице 3 приведены значения замера с климатическими показателями осеннего периода.

Таблица 3

Результаты эксперимента в осенний период времени

№	Плотность тормозной сети поезда, МПа/сек		Температура окружающего воздуха С ⁰ , град		Относительная влажность окружающего воздуха φ, %		Атмосферное давление Р, Па	
	в начале поездки	в конце поездки	в начале поездки	в конце поездки	в начале поездки	в конце поездки	в начале поездки	в конце поездки
1	155	155	-15	-10	66	57	717	761
2	95	95	-18	-3	54	43	767	721
3	215	215	-4	-10	78	49	720	743
4	140	140	-2	+2	45	27	732	750
5	210	210	-14	-3	57	61	743	720
6	150	150	0	-10	79	48	753	715
7	112	112	+3	-7	73	47	710	748
8	125	125	+7	-5	45	71	741	733
9	160	160	-8	0	42	65	720	756
10	175	175	-20	-11	37	56	754	713

В таблице 4 приведены климатические показатели и замер плотности в зимний период.

Таблица 4

Результаты эксперимента в зимний период времени

№	Плотность тормозной сети поезда, МПа/сек		Температура окружающего воздуха С ⁰ , град		Относительная влажность окружающего воздуха φ, %		Атмосферное давление Р, Па	
	в начале поездки	в конце поездки	в начале поездки	в конце поездки	в начале поездки	в конце поездки	в начале поездки	в конце поездки
1	102	105	-30	-37	45	56	712	743
2	153	135	-27	-29	76	65	745	710
3	98	130	-45	-39	64	64	715	734
4	190	115	-19	-34	54	87	760	723
5	88	145	-25	-20	58	74	740	755
6	109	120	-43	-26	75	67	712	730
7	150	80	-36	-27	81	76	765	742
8	121	125	-33	-31	34	54	724	764
9	133	110	-40	-29	75	65	761	720
10	145	140	-37	-30	87	34	730	762

В таблице 5 приведены значения замера с климатическими показателями весеннего периода.

Таблица 5

Результаты эксперимента в весенний период времени

№	Плотность тормозной сети поезда, МПа/сек		Температура окружающего воздуха C^0 , град		Относительная влажность окружающего воздуха φ , %		Атмосферное давление P, Па	
	в начале поездки	в конце поездки	в начале поездки	в конце поездки	в начале поездки	в конце поездки	в начале поездки	в конце поездки
1	105	105	-17	-5	58,2	70	716	770
2	135	135	0	+5	80	42	766	720
3	80	80	-9	-11	55	60	717	754
4	115	115	-2	-12	37	88	771	712
5	145	145	+7	0	33	22	719	770
6	72	72	-21	-9	45	37	751	709
7	80	80	-12	-3	28	83	716	743
8	125	125	+9	-2	77	50	765	717
9	110	110	+6	-14	46	48	717	774
10	140	140	-10	-16	29	40	771	722

По значениям таблиц видно, что в летний, осенний и весенний период плотность тормозной сети поезда в начале и в конце поездки неизменна, это объясняется тем, что тормозная сеть поезда разомкнута, т.е. не герметична. Изменения в зимний период времени подлежат дальнейшему исследованию, т.к. необходимо определить другие факторы, влияющие на состояние тормозной системы поезда

Постоянное давление поддерживается путём питания тормозной магистрали от источника сжатого воздуха через кран машиниста, $P=const$.

Исследование термодинамических процессов в тормозной сети поезда произведено на основе законов и уравнений термодинамики. Объем газа – пространство, заполняемое газом. Ввиду отсутствия заметного притяжения между молекулами газа, он занимает весь предоставленный ему объем. Объем постоянен в тормозной сети поезда, $V=const$. Температура окружающего воздуха и соответственно воздуха в тормозной сети поезда изменяется.

Справедлив закон Шарля $V=const$, описывающий изохорический процесс. Изохорическим процессом называется процесс, протекающий при постоянном объеме V . При постоянном объеме и неизменных значениях массы газа и его молярной массы, отношение давления газа к его абсолютной температуре остаётся постоянным: $P/T=const$. График изохорического процесса на PT - и VT -диаграммах представлен на рисунке 4.

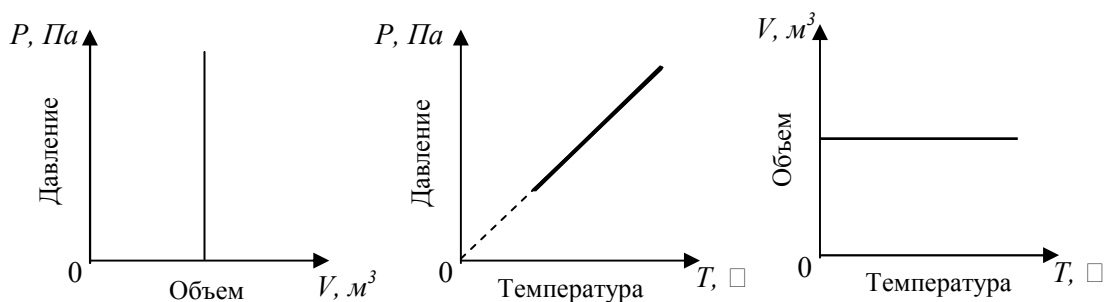


Рис.4 График изохорического процесса

Уравнение изохоры (1)

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}, \quad (1)$$

Если температура газа выражена в градусах Цельсия, то уравнение изохорического процесса записывается в виде (2)

$$P = P_0(1 + \alpha t), \quad (2)$$

где P_0 – давление при $0\text{ }^\circ\text{C}$,

α – температурный коэффициент давления газа равный $1/273$ град-1.

Рассмотрим изобарический процесс, так как давление постоянно в тормозной сети поезда.

Изобарическим процессом называется процесс, протекающий при постоянном давлении, $P = const$. Поведение газа при изобарическом процессе подчиняется закону Гей-Люссака:

При постоянном давлении и неизменных значениях массы и газа и его молярной массы, отношение объема газа к его абсолютной температуре остается постоянным: $V/T = const$.

Графики изобарического процесса на PV- и PT-диаграммах представлены на рисунке 5.

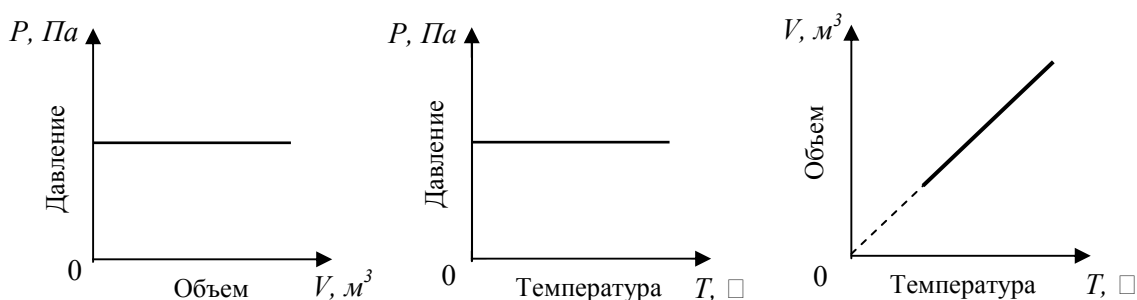


Рис.5 Графики изобарического процесса на PV- и PT-диаграммах

Уравнение изобары (3)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}, \quad (3)$$

Если температура газа выражена в градусах Цельсия, то уравнение изобарического процесса записывается в виде (4)

$$V = V_0(1 + \alpha t), \quad (4)$$

где $\alpha = 1/273$ град⁻¹ - температурный коэффициент объёмного расширения.

Изотермический процесс в данной работе не рассматривается, так как температура воздуха в тормозной сети меняется. Температура тормозной сети поезда повышается или понижается в течение поездки от изменения климатических условий, но давление не растёт и не уменьшается прямо пропорционально. Это объясняется способностью крана машиниста поддерживать зарядное давление в тормозной сети с помощью редуктора. Объём тормозной сети поезда постоянный, давление постоянно. При двух постоянных P , $V=const$, изменение температуры окружающей среды на давление и соответственно, на плотность сжатого воздуха в тормозной сети не оказывает.

По результатам проведённых экспериментальных и теоретических исследований можно сделать следующие выводы. Изменение температуры сжатого воздуха в магистральном трубопроводе тормозной сети поезда не влияет на давление и как следствие на плотность в рамках изобарного процесса. При анализе графиков замера климатических параметров в зимний период зафиксирована закономерность изменения плотности тормозной сети поезда через температурный порог минус 40 °С. Наиболее вероятной причиной является изменение адгезивных способностей при снижении кинетической энергии кристаллической решётки резиновых уплотнений вследствие изменения температуры [3].

Библиографический список

1. Об утверждении Регламента взаимодействия локомотивных бригад с причастными работниками ОАО «РЖД», деятельность которых непосредственно связана с движением поездов, при возникновении аварийных и нестандартных ситуаций на инфраструктуре ОАО «РЖД» [Электронный ресурс]: распоряжение ОАО «РЖД» от 30.12.2010 № 2817р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава [Электронный ресурс]: протокол заседания Совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества от 6-7 мая 2014 г. № 60. URL: http://www.old.opzt.ru/_files/17090.pdf (дата обращения: 11.03.2017 г).

3. Карминский В.Д. Техническая термодинамика и теплопередача [Текст] / В.Д. Карминский – М.: Маршрут, 2005 – 224 с.

Е.Ю. Дульский, Е.А. Милованова, И.О. Лобыцин
Иркутский государственный университет путей сообщения,
г. Иркутск, Россия

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ НАКЛОННОЙ ТЯГИ С ТЯГОВЫМ УСТРОЙСТВОМ ТЕЛЕЖКИ ЭЛЕКТРОВОЗА СЕРИИ ВЛ85 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

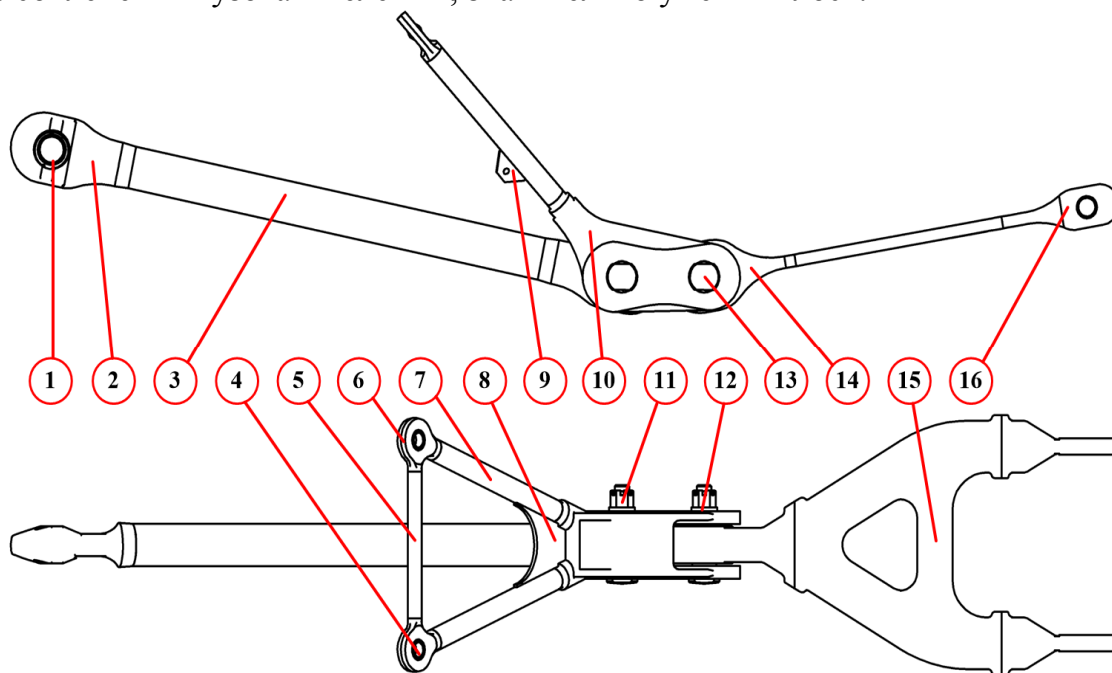
На протяжении многих лет основным элементом железнодорожной инфраструктуры, определяющим её эксплуатационные показатели, является локомотив.

Именно данный вид тягового подвижного состава должен удовлетворять многочисленным нормам и требованиям. В большей степени внимание уделяется прочностным свойствам элементов механической части. Произвести оценку надёжности данных элементов стало гораздо легче с использованием высокопроизводительной вычислительной техники и систем автоматизированного проектирования.

Для передачи сил тяги и сил торможения от рамы тележки на раму кузова у электровозов серии ВЛ85 применяются наклонные тяги. Опорно-осевое подвешивание тяговых электродвигателей, применяемых на данном электровозе, не позволяет соединить наклонную тягу непосредственно с кронштейном средней балки рамы тележки. В связи с этим возникла необходимость выноса точки присоединения тяги за счёт установки тягового устройства тележки, которое является жёстким продолжением рамы тележки [1].

На электровозе ВЛ85 данное устройство существует в двух вариантах конструктивного исполнения, однако в статье рассматривается моделирование лишь одного варианта тягового устройства. Этот вариант устанавливается на два кронштейна концевого бруса и включает в себя верхнюю тягу тележки, которая имеет форму треугольной рамки и состоит из труб, приваренных к головкам и основному кронштейну, а также нижнюю тягу тележки, которая представлена в виде стального листа с приваренными по концам литыми головками (Рис. 1).

Применение наклонных тяг, вместо уже зарекомендованного шкворневого узла, позволило реализовать высокий коэффициент сцепного веса без применения сложных и дорогостоящих устройств противоразгрузки с пневмоприводом. Положительные результаты были достигнуты благодаря тому, что точку передачи касательной силы тяги от тележки на кузов перенесли ниже осей колёсных пар, почти на уровень головки рельсов. При этом значение опрокидывающего момента, который создаётся от сил тяги в месте контакта колеса с рельсом и сил сопротивления движению в точке сочленения кузова и тележки, значительно уменьшилось.



1 – подшипник ШС70 со стопорным кольцом; 2 – головка наклонной тяги; 3 – толсто-стенная труба; 4 – подшипник ШМ40 со стопорным кольцом; 5 – малая труба верхней тяги; 6 – головка верхней тяги; 7 – большая труба верхней тяги; 8 – косынка;

9 – планка тросика страховки; 10 – кронштейн верхней тяги; 11 – корончатая гайка; 12 – шайба; 13 – валик; 14 – большая головка нижней тяги; 15 – лист нижней тяги; 16 – малая головка нижней тяги.

Рис. 1. Конструкция наклонной тяги с тяговым устройством тележки электровоза ВЛ85, устанавливаемым на два кронштейна концевого бруса

Исходя из функционального предназначения, наклонные тяги причастны к передаче сил реализуемых непосредственно электровозом. При этом линии действия сил в составляющих элементах направлены вдоль геометрических осей, принуждая работать конструкцию на сжатие-растяжение. Первоначально тяги устанавливались по обе стороны тележки и работали исключительно на растяжение. Пересечение оси стержней в средней плоскости тележки на уровне головки рельса позволило увеличить сцепные характеристики электровоза.

Аналогичные результаты стало возможно получить за счёт односторонней передачи тяговых и тормозных усилий, это уменьшило количество конструктивных составляющих, сохранив неизменные сцепные характеристики. Однако эти изменения привели к возникновению в наклонных тягах дополнительного вида деформации. Для оценки влияния данных деформаций на конструкцию было принято решение о проведение теоретического расчёта напряжённо-деформированного состояния наклонной тяги электровоза с тяговым устройством тележки в зависимости от режима работы электровоза серии ВЛ85.

Начальным этапом работы является создание трёхмерной твердотельной модели исследуемого объекта с применением инженерной системы трёхмерного моделирования КОМПАС-3D. Построенная модель сохраняет точные геометрические размеры реального объекта и готова для моделирования при помощи программной среды MSC Patran (Рис. 2).

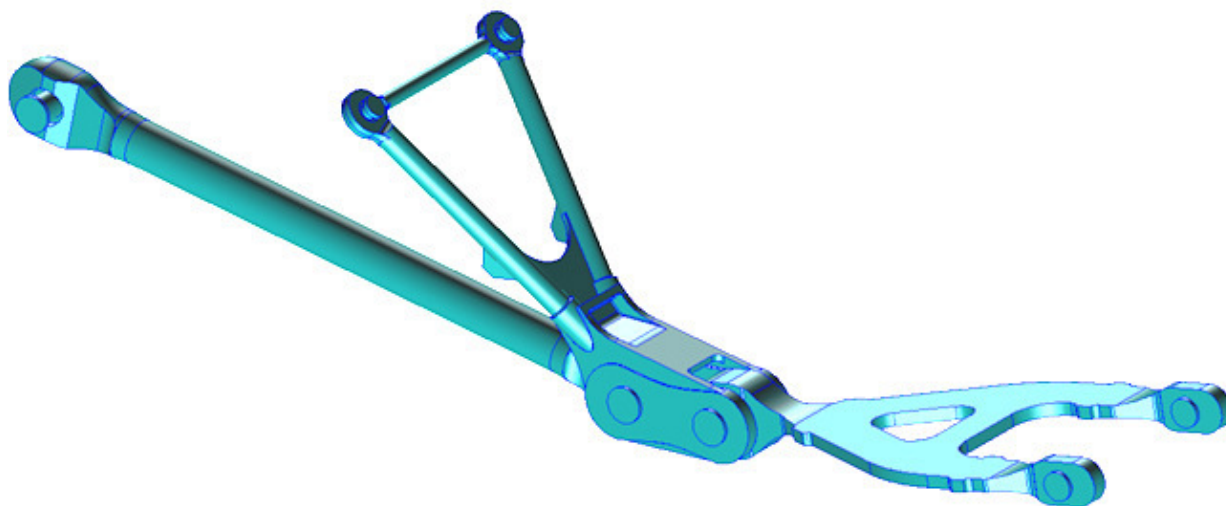


Рис. 2. Трёхмерная твердотельная модель наклонной тяги с тяговым устройством тележки представленная в среде MSC Patran

Для верного моделирования нагрузок наклонных тяг, необходимо знать реальные величины прикладываемых усилий. В тяговом режиме, прикладываемая величина к свободному валику составляет 172 кН, что является максимальной силой тяги, развиваемой электровозом и приходящейся на тележку при трогании с места. При механическом торможении действующая сила составляет 21 кН, что соответствует тормоз-

ной силе локомотива, приходящейся на тележку, на номинальной скорости 50 км/ч при продолжительном режиме работы. Допускаем, что электровоз движется по звеньевому участку профиля пути без уклонов и кривых, что говорит об отсутствии дополнительных сил сопротивления движению.

После чего выполняется моделирование нагрузок и граничных условий с последующим разбиением модели наклонной тяги с тяговым устройством на трёхмерные конечные элементы формы тетраэдра (рисунке 3).

Отличаем проведения данных операций для тягового и тормозного режимов работы, является направление действия приложенных сил и их величина, в остальном процесс одинаков.

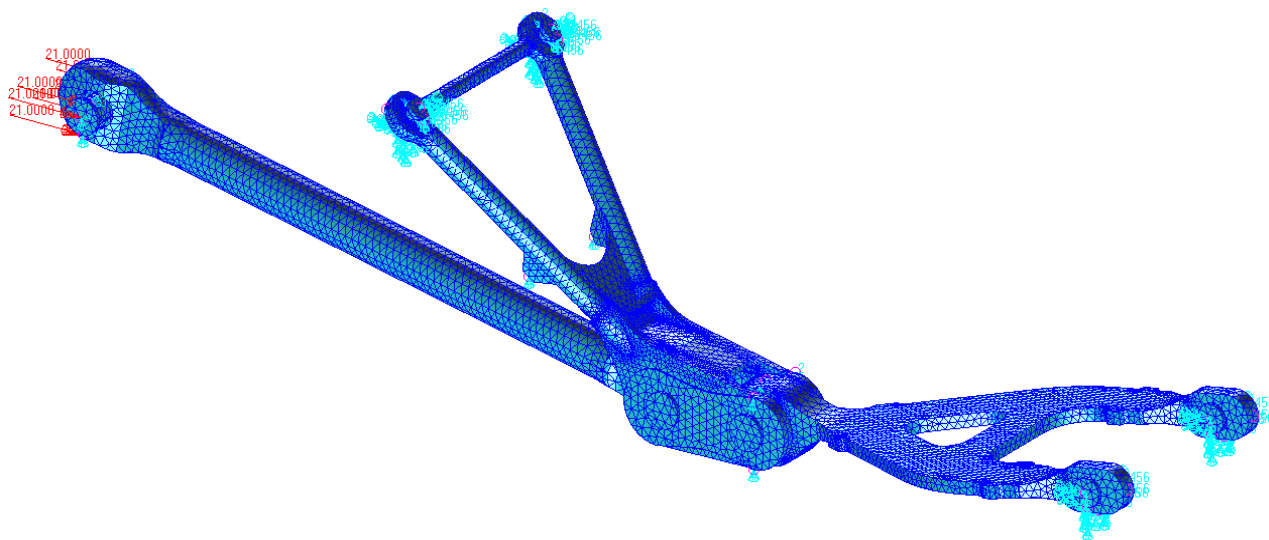


Рис. 3. Моделирование нагрузок и граничных условий с последующим разбиением модели на трёхмерные конечные элементы формы тетраэдра

Наделив геометрическую форму исследуемого объекта физическими свойствами материала, выполняется расчёт модели наклонной тяги при помощи решателя MSC Nastran. После проведения математического расчёта моделей были получены карты результатов напряжённо-деформированного состояния наклонной тяги с тяговым устройством тележки для режима тяги (Рис. 4) и режима механического торможения (Рис. 5), позволяющие выполнить сравнительную оценку в зависимости от режима ведения электровоза серии ВЛ85.

а)

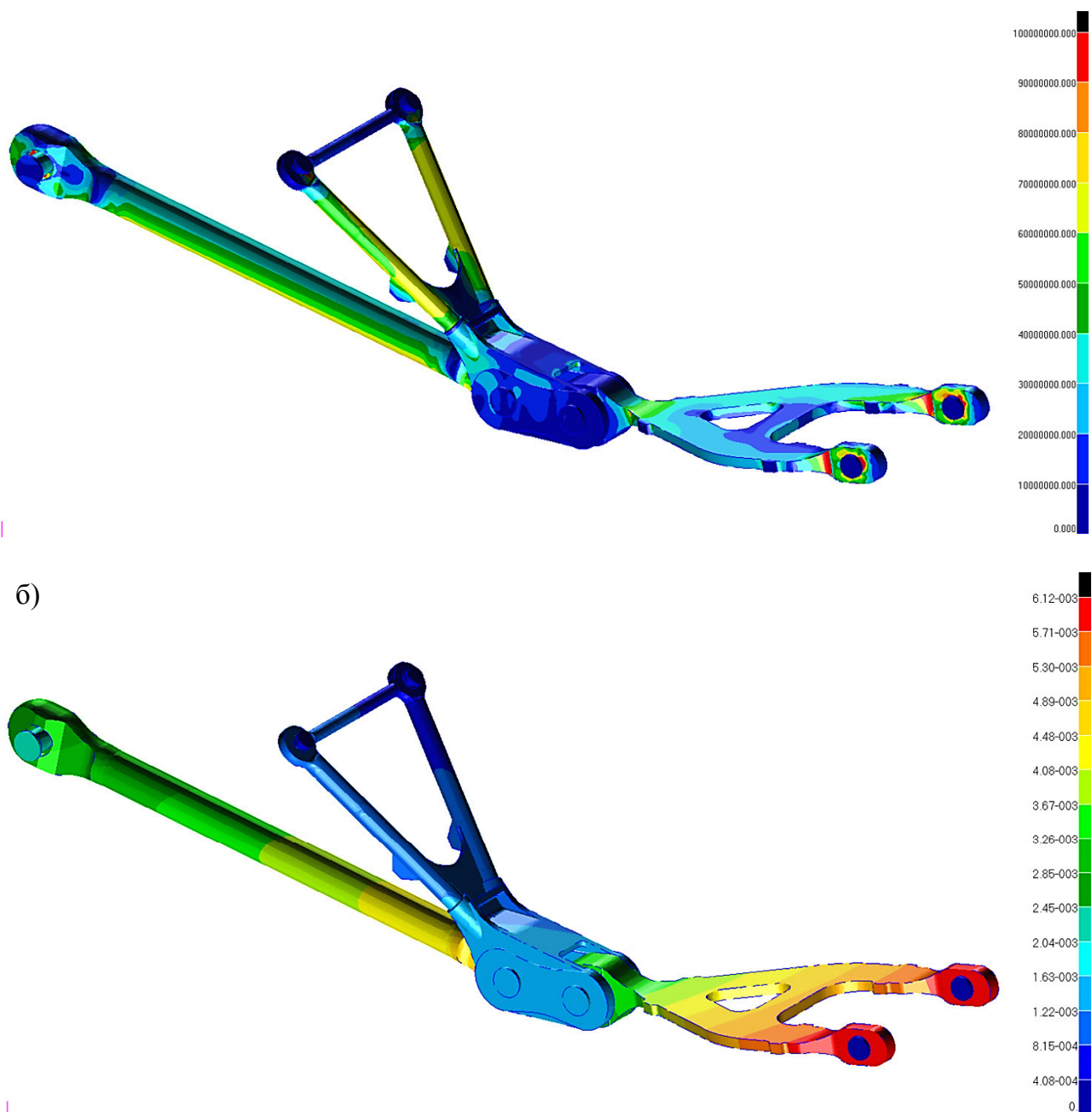
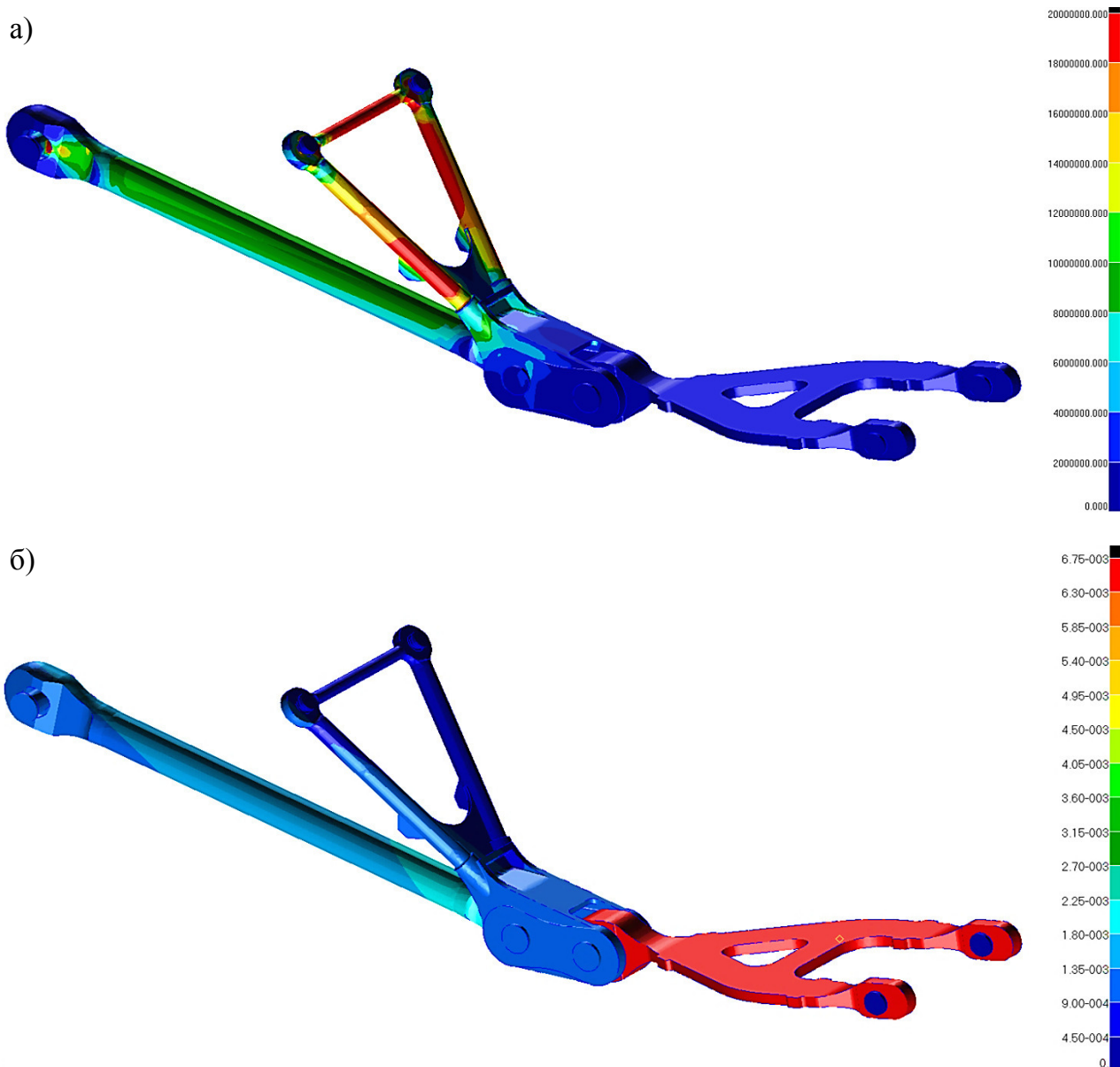


Рис. 4. Результаты расчётов напряжённо-деформированного состояния наклонной тяги с тяговым устройством в режиме тяги

Согласно карте результатов максимальные напряжения возникают в местах перехода к малым головкам нижней тяги и составляют 100МПа, при этом максимальная деформация так же в малых головках нижней тяги равна 6,12 мм. Объект исследования при этом работает на растяжение.



а – карта напряжений; б – карта деформаций.

Рис. 5. Результаты расчётов напряжённо-деформированного состояния наклонной тяги с тяговым устройством при механическом торможении

Согласно карте результатов максимальные напряжения возникают в трубах верхней тяги и составляют 20МПа, при этом максимальная деформация нижней тяги равна 6,75 мм. Объект исследования при этом работает на сжатие.

Проанализировав результаты можно говорить, что конструкция предназначена для работы исключительно на растяжение, так как при небольших нагрузках тормозного режима возникают большие перемещения, приводящие к усталости материала.

Применение инженерного программного обеспечения для исследования напряжённо-деформированного состояния узла наклонной тяги на основе метода конечных элементов, даёт возможность повышения качества и технико-экономического уровня результатов проектирования, сокращая временные сроки.

Библиографический список

1. Электровоз ВЛ85. Руководство по эксплуатации./ Тушканова Б.А., Пушкарев Н.Г., Позднякова Л.А. – М.: Транспорт, 1992г. – 480 с.

Е.Ю. Дульский, Е.А. Милованова, М.А. Чистяков

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Россия

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ УЗЛА ЛЮЛЕЧНОГО ПОДВЕШИВАНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ85 В ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСАХ MSC SOFTWARE

В процессе эксплуатации электроподвижного состава на узлы механической части действуют различные силы, вызывающие износ деталей конструкции, таким образом важным моментом при проектировании и модернизации конструкции механической части электровозов является проведение прочностных расчетов его элементов.

Конструкция механической части электровозов должна обеспечивать выдерживание климатических воздействий, вибрации, ударов и прочих динамических нагрузок, возникающих при разгоне, торможении и вписывании экипажа в кривые, а также предотвращать их воздействия на электрическое оборудование, размещенное в кузове. Таким образом обеспечение безотказной работы кузовного оборудования напрямую зависит от узлов соединения кузова электровоза с тележками.

На электровозе ВЛ85 передача веса кузова на крайние тележки электровоза происходит через узел люлечного подвешивания. Узел люлечного подвешивания предназначен для передачи вертикальной нагрузки и поперечных усилий от кузова на раму тележки (при поперечном перемещении кузова относительно тележки на расстояние до 30 мм от среднего положения), уменьшает горизонтальные ускорения на кузове и боковое давление электровоза на путь [1].

Развитие современных технологий систем автоматизированного проектирования позволяет произвести моделирование и расчет напряженно-деформированного состояния деталей и узлов на этапе их проектирования, обеспечивая необходимую точность, быстроту расчетов до реализации проекта, с возможностью моделирования работы узла при различных нагрузках и учета мест возникновения износа элементов до выпуска экспериментальных моделей, выполненных в металле, а также дает возможность производить оптимизацию конструкций, находящихся в эксплуатации, на основании проведенных расчетов напряженно-деформированного состояния узлов и деталей, непосредственно в программной среде.

Расчет напряженно-деформированного состояния от действия весовой и максимальной приведенной динамической нагрузки производится в САЕ среде MSC Patran/Nastran/Marc.

Перед проведением расчетов необходимо создать 3D модель узла люлечного подвешивания в программной среде ASCON КОМПАС-3D (Рис. 1).

Далее производится импорт геометрии в MSC Patran, где на расчётную модель накладывается трехмерная сетка, задаются граничные условия, свойства материалов, контакты и нагрузки для проведения расчета (Рис. 2).



Рис. 1. 3d модель узла люечного подвешивания электровоза ВЛ85

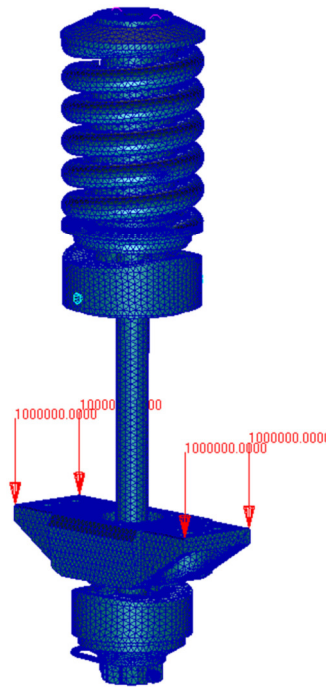


Рис. 2. Итоговая модель узла люечного подвешивания для расчета от действия весовой нагрузки кузова электровоза

В результате задания всех необходимых параметров модели производится нелинейный расчет напряженно-деформированного состояния узла люечного подвешивания с использованием методики Sol 600 программы MSC Nastran/Marc для двух режимов работы: режима работы узла без учета динамических воздействий и режима работы с учетом динамических воздействий.

При весе кузова, соответствующем статическому прогибу пружины численно равным 76,4 мм, (Рис. 3), максимальное значение напряжений в модели составило 936 МПа в местах контакта прокладок и опор шарниров узла (Рис. 4).

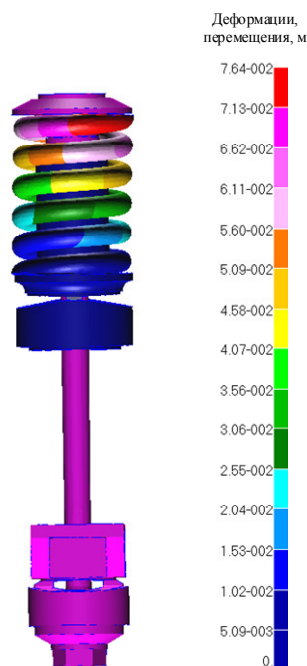


Рис. 3. Статический прогиб пружины люлечного подвешивания

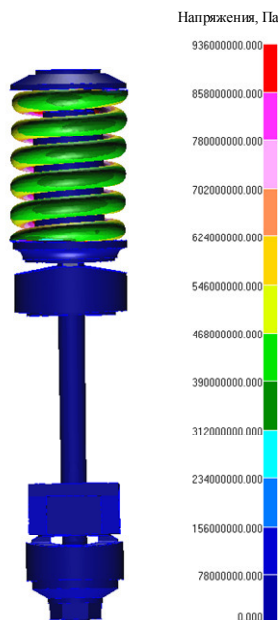


Рис. 4. Напряжения в элементах люлечного подвешивания, возникающие от действия весовой нагрузки

При усилии, соответствующем максимальному прогибу динамическому прогибу пружины 119 мм, (Рис. 5), максимальное значение напряжений в модели составило 1885 МПа в местах контакта прокладок и опор шарниров узла (Рис. 6).

Деформации,
перемещения, м

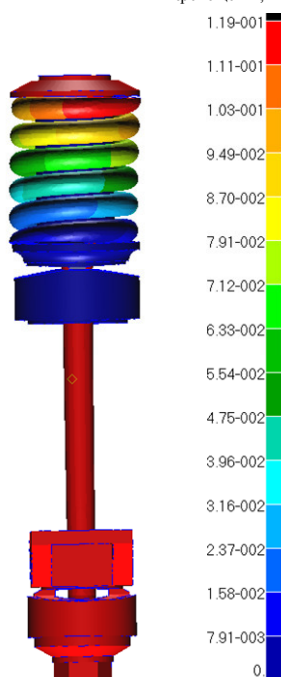


Рис. 5. Динамический прогиб пружины люлечного подвешивания

Напряжения, Па

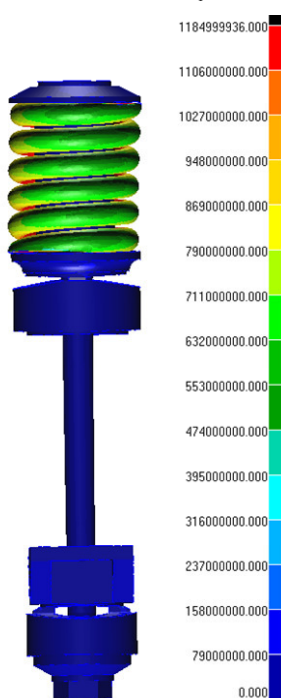


Рис. 6. Напряжения в элементах люлечного подвешивания, возникающие от действия максимальной динамической нагрузки

Анализируя результаты расчета следует отметить, что прогиб пружины при разных нагрузках соответствует заявленному в технической документации и равен при весовой нагрузке 76,4 мм, при максимальной динамической 119 мм, а напряжения в пружине составляют 450 МПа для режима весовой нагрузки, 720 МПа для ре-

жима максимальной динамической нагрузки. При этом максимальные значения тензора напряжений наблюдается в местах контактов опор с прокладками. Это обуславливается наличием в местах взаимодействия этих деталей контактных напряжений.

Таким образом, применение современных программных комплексов инженерного анализа позволяют обеспечить высокую точность вычислений с отображением мест концентраций напряжений, что делает этот метод расчета более приемлемым для расчета узлов и деталей электроподвижного состава.

Библиографический список

1. Электровоз ВЛ85: Руководство по эксплуатации / Б. А. Тушканов, Н. Г. Пушкарев, Л. А. Позднякова и др. – М.: Транспорт, 1992. – 480 с.

Н.А. Собко, Е.А. Милованова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ГРУПП РИСКА РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

Под группой риска понимается группа работников локомотивных бригад, допустивших нарушения, которые могут повлечь возникновение рисков в обеспечении безопасности движения поездов. Ее формирование производится с целью выработки восстановительных мероприятий, направленных на предупреждение рисков.

Критерии, определяющие работников локомотивных бригад в группу риска, определены нормативными документами: приказом начальника Восточно-Сибирской дирекции тяги № В-СибТ-498 от 19 августа 2015 года и Положением, утвержденным приказом ОАО РЖД № ЦТ-123 от 31 декабря 2015 года.

Существующие критерии имеют ряд существенных противоречий таких как:

– работники, которые включаются в группу риска за нарушения, выявленные при расшифровке скоростемерных лент, при целевых проверках и допустившие события и отказы технических средств учитываются в одной группе – «По причине ошибочных действий».

– выделение в отдельные группы работников со стажем работы менее одного года и машинистов, работающих без помощников машиниста;

при этом предписанная профилактическая работа, для выполнения с данными работникам однотипна той, которая проводится по всем группам.

На основании этого предлагается произвести следующую корректировку.

Существующий критерий «По причине ошибочных действий», который не в полной мере отражает причины включения работников в группу риска, предлагается разделить на два: «По результатам расшифровки скоростемерных лент» и «По допущенным событиям и отказам». Разделение данного критерия удобно как для статистического учета, так и для планирования индивидуальной профилактической работы.

Кроме того, предлагается критерии «Работники со стажем работы менее одного года» и «Машинисты, работающие без помощников машиниста» не выделять в отдельные группы, а включать их в группу риска за допущенные нарушения на общих основаниях.

Обосновано данное предложение тем, что согласно нормативным документам, с работниками локомотивных бригад со стажем работы менее одного года проводится профилактическая работа на всем протяжении действия статуса «работника-первозимника». Постановка на должность машиниста производится круглогодично. После же постановки работника на должность машиниста, он автоматически включаются в группу риска. При этом вывод из группы риска возможен только после того, как машинист отработает один год. А при существующем, ежемесячном, порядке учета работников состоящих в группе риска, получается повторный учет.

Для машинистов, работающих без помощников машиниста показатель для включения в группу риска – отстранение на ПРМО один раз и более в пассажирском движении и два раза и более в маневровом движении. При этом, для машинистов за допущенные нарушения проведение профилактической работы назначается на общих основаниях.

Видится необходимость в исключении таких критериев как:

– «По состоянию утомления» – к ним относят работников, которые не были в отпуске более 10 месяцев после последнего отпуска и работников, у которых сверхурочная работы за отчетный период составила 60 и более часов, т.к. по данному критерию существует возможность планирования. График отпусков для локомотивных бригад планируется ежегодно, соответственно при составлении графика, возможно исключить перерыв 10 месяцев. Следовательно, подобный критерий указывает лишь на отсутствие полноценного планирования графика отпусков. По часам сверхурочной работы установлен ежемесячный контроль, не допускающий переработку более 15 часов в течение месяца.

– «По перерасходу ТЭР» – показатель расхода топливно-энергетических ресурсов зависит не только от работы локомотивных бригад. В большей степени зависимость этого показателя складывается от корректировки планов работы депо Дирекцией тяги.

По данному критерию проводится ежемесячная профилактическая работа, на основании нормативных документов. Ответственность за проведение этой работы возложена на главного инженера депо и, опять же как и с критерием «по состоянию переутомления», требуется не создание дополнительных групп риска, а полноценной и эффективной работы ответственных лиц.

Формировать группу риска по таким показателям как: снижение группы профпригодности; по результатам динамического контроля функционального состояния, по употреблению наркотических средств и по направлению цехового терапевта необходимо в соответствии с распоряжением ОАО «РЖД» от 1 декабря 2011 года № 330р. Этим распоряжением предписано формирование группы риска по данным критериям специалистам лаборатории психофизиологического обследования, т.к как формирование происходит по результатам медицинских показателей и психофизиологических обследований.

Предлагается так же изменить несколько пунктов планирования профилактической работы и принятия мер к работникам, допустившим нарушения.

С работниками, включенными в группу риска за нарушение установленного регламента служебных переговоров, предписано выполнять целевые поездки. По статистическим данным работы эксплуатационного локомотивного депо Нижнеудинск в 2015 году при выполнении внезапных проверок, контрольно-инструкторских поездок и проверок регламента переговоров командно-инструкторским составом выявлено 3231 нарушение, из них машинистами допущено 2386. Среднее количество нарушений в месяц 199. Машинистов-инструкторов с закрепленными колоннами локомотивных бригад 15. На основании этого получается, что каждому машинисту-инструктору необходимо ежемесячно выполнять в среднем по 13 дополнительных целевых поездок. Оплата труда за выполнение дополнительных целевых поездок составит 2 089 821,24 тыс.руб. При этом в эксплуатационном депо существует техническая возможность выполнения поездки локомотивными бригадами на комплексных тренажерах и проверка регламента переговоров в лингафонных кабинетах, которая позволит не только повысить уровень знаний бригад, но и существенно сэкономить ФОТ.

Положением предписано, по всем критериям применять такую меру воздействия, как лишение предупредительного талона по безопасности движения. Приказом №9Ц от 17 апреля 2000 года «Положение о порядке применения предупредительных талонов машинистов, помощников машиниста локомотивов» описан порядок применения талонов предупреждения, где указано: «Лишение талона предупреждения по безопасности движения разрешается в трехсуточный срок с момента выявления нарушения». Соответственно, по итогам работы за месяц к работникам в группе риска, такая мера, как лишение талона предупреждения применяться не может. Данная мера воздействия возможна по итогам проведения разборов с нарушителями (в 3-х суточный срок).

По результатам расшифровки скоростемерных лент предлагается воздействовать на локомотивные бригады путем проверки знаний в комиссии Дирекции тяги за грубые нарушения.

По допущенным событиям и отказам стоит добавить подготовку технического бюллетеня силами локомотивной бригадой с участием машиниста-инструктора, прикрепленной колонны, и машиниста-инструктора по обучению. Так же проведение инструктажа локомотивным бригадам силами бригады допустившей отказ.

По нарушениям регламента переговоров, как было отмечено ранее, изменить проведение целевых поездок на проведение поездок на тренажерном комплексе.

Изменить параметр повторное проведение технических занятий с локомотивными бригадами в течение 6-ти часов. Самостоятельная подготовка, с последующей проверкой знаний в комиссии при главном инженере депо с участием машиниста-инструктора прикрепленной колонны и машиниста-инструктора по обучению (при необходимости причастных специалистов). Распоряжением ОАО РЖД № 1280р от 21 мая 2015 года установлено: приоритетной формой обучения является самостоятельная подготовка, что является должностными обязанностями работников локомотивных бригад.

За непосещение технических занятий и слабые технические знания в работе предложено применять такие меры воздействия, как дисциплинарные взыскания, не выплата денежной премии. Так как, по статистическим данным за 2015 год работникам локомотивных бригад за посещение технических занятий выплачено 7 305 395,52. При этом в обязанности каждого работника вменено повышение уровня знаний, за что работники несут персональную ответственность.

При вышеперечисленных изменениях, в работе предлагается изменить порядок формирования группы риска и организацию контроля над выполненной работой.

После поступления отчетных документов, правомерность отнесения работников в группу риска рассматривать на отчете машинистов-инструкторов у начальника депо. После выполнения профилактических мер так же на отчете машинистов-инструкторов рассматривать возможность вывода работников из группы риска.

В Приказе №498 предписано рассмотрение о включении и выводе работников из группы риска на инженерно-врачебных комиссиях, однако это предписание обосновано только для рассмотрения группы риска по медицинским показаниям и психофизиологическим обследованиям.

По Положению ЦТ-123 и Приказу В-СибТ-498 предписано рассматривать нарушения и формировать группы риска по итогам работы за месяц. Однако, документы не согласованы в сроках пребывания работников в группе риска. По Положению пребывание работников в течение квартала, по Приказу в течение месяца.

Поэтому предлагается осуществлять формирование группы риска работников локомотивных бригад по итогам работы за квартал, с пребыванием в группе риска в течение квартала.

По актуальным нормативным документам перечисленная профилактическая работа с локомотивными бригадами за допущенные нарушения планируется и проводится ежемесячно. А по таким критериям как «нарушения по скоростемерным лентам», «по нарушениям регламента переговоров», «по отказам технических средств» профилактические меры применяются по итогам разборов в 3-х суточный срок. Следовательно, при формировании группы риска по итогам месяца, профилактическая работа по допущенным нарушениям будет назначаться повторно.

Одним из несоответствий является – не прохождение локомотивными бригадами практических занятий, которые планируются один раз в течение квартала. Значит, по итогам месяца работников, не посетивших практические занятия в группу риска включить не возможно.

Необходимо отметить, что формирование группы риска работников локомотивных бригад по итогам квартала, позволит установить системность допускаемых нарушений.

Все вышеперечисленные изменения позволят установить планомерную работу в формировании групп риска и проведении индивидуальной профилактической работы. Установить ответственность работников локомотивных бригад включенных в группу риска, которая заключается в самоподготовке с последующей комиссионной проверкой технических знаний. Определить ответственность командно-инструкторского и инженерного состава депо по кругу своих обязанностей за формирование и проведение работы, оформление отчетных документов.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАШЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Статистика непланового ремонта по Восточно-Сибирской железной дороге свидетельствует, что проблемы отказов механической части, вспомогательных машина и тяговых электродвигателей локомотива занимают лидирующие позиции. Претензии к работе узлов механической части связаны, в том числе, с отказами в системе тяговой передачи, среди которых в основном выделяют: разрывы кожухов зубчатых передач по сварочным швам, излом болтового крепления кожуха (табл.1), являющиеся в первую очередь последствиями непогашенной вибрации.

Таблица 1

Статистика распределения неисправности кожуха зубчатой передачи за период 2015-2016 год на ВСЖД

Причина неисправности	2015 год	2016 год
Разрыв по сварным швам	366	321
Излом болтов крепления	242	233
Повреждение резьбы в остове ТЭД	125	83
Отсутствие крышек заправочных горловин	15	13
Отсутствие масломерных трубок	34	31
Излом бокового кронштейна	121	119
Итого	903	800

Это особо актуально для электровозов с первым классом тягового привода. При таком подвешивании половина веса тягового двигателя, вес редуктора приходится на ось колёсной пары, тем самым увеличивается необрессоренный вес. Привод первого класса на всех дорогах России занимает лидирующие, поиллюстрировать это утверждение можно сравнением приписного парка Красноярской, восточно-Сибирской и Дальневосточной дорог (рис.1).

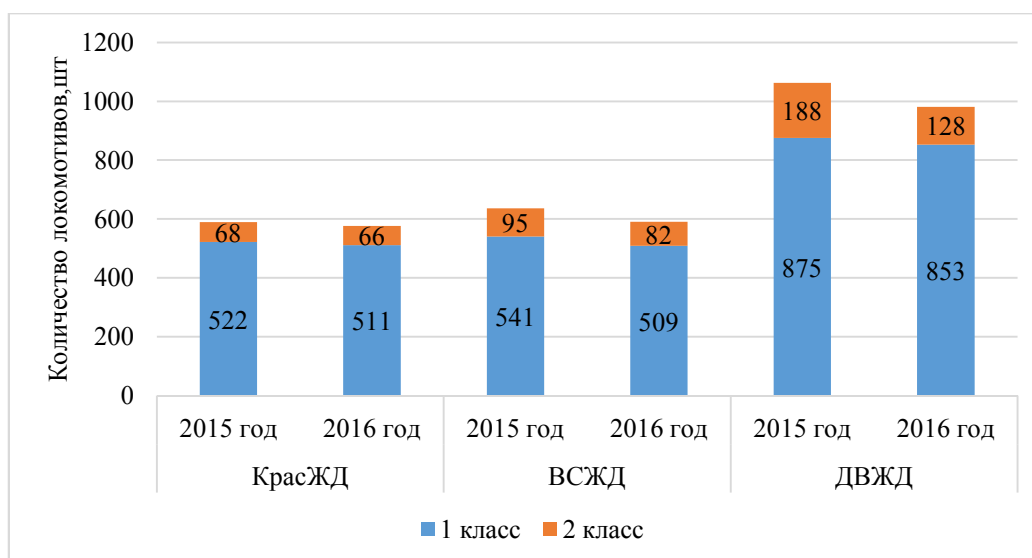


Рис. 1. Сравнение количества единиц приписного парка дорог по типу тягового привода за 2015 - 2016 год

Хотя парк локомотивов прирастает машинами новых серий (2ЭС7, 2ЭС5 и т.д.), однако на большинстве из них так же применен привод 1 класса, подразумевающий наличие больших необрессоренных масс и, как следствие, их высокие частоты колебаний. В связи с этим, напрашивается вывод об изменении жесткостных характеристик верхнего строения пути, которое привело к повышению уровня вибрации в системе «колесо-рельс» и далее повлияло на работу всех систем локомотива. В связи с этим, проводился сбор информации о количестве деревянных, железобетонных шпал и протяженности бесстыкового пути в северных районах за последние 11 лет.

Данные свидетельствуют, что количество деревянных шпал в целом сокращается, а железобетонных увеличивается, при этом увеличивается и протяженность бесстыкового пути, применение которого снижет уровень динамических возмущений в системе «колесо-рельс».

Однако такой вариант решения проблемы не избавляет от устранения самой причины ее возникновения. Были проведены исследования свойств первой ступени рессорного подвешивания электровозов 2ЭС5К и ВЛ85. Как известно, для гашения колебаний на «Ермаке» применяется гидравлический, а на ВЛ85 фрикционный гаситель колебаний. Доказана более эффективная работа гидравлического гасителя колебаний относительно фрикционного, в связи с этим все большее количество выпускаемых машин не имеют в 1 ступени листовых рессор. Однако при изменении жесткостных характеристик пути, вязкие свойства и конструкция гидрогасителей остаются на прежнем уровне, а значит, в конечном счете, эффективность гашения снижается, в связи с этим, предлагается применение гасителя, с повышенной эффективностью гашения колебаний.

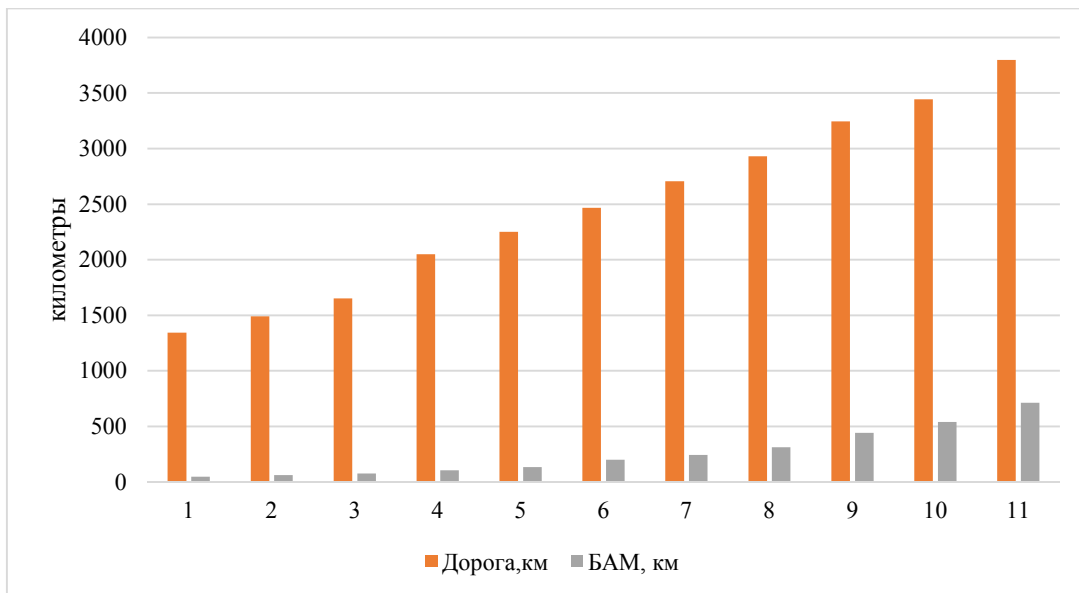


Рис. 2. Анализ протяженности бесстыкового пути в северных районах за период 2006-2016 год

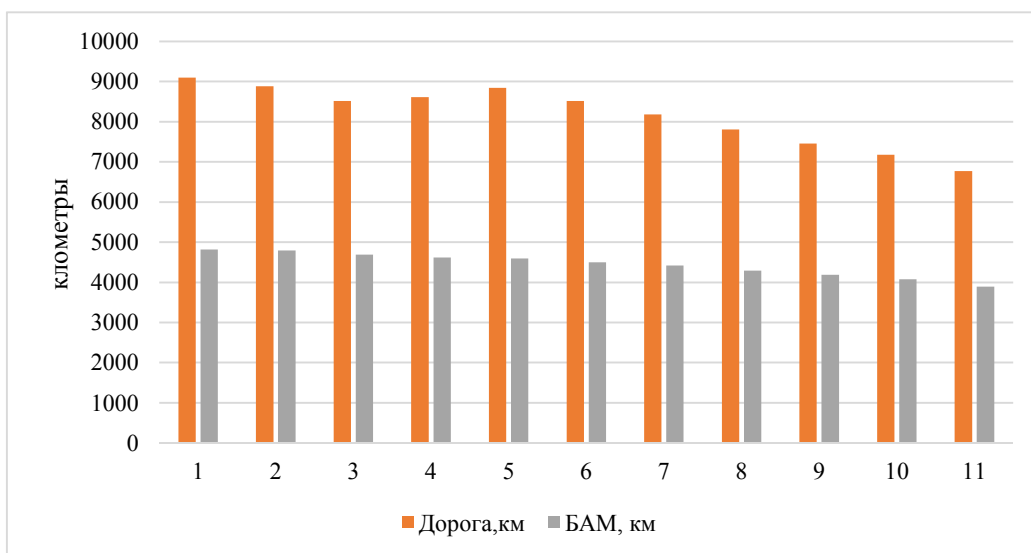


Рис. 3. Анализ протяженности деревянных шпал в северных районах за период 2006-2016 год

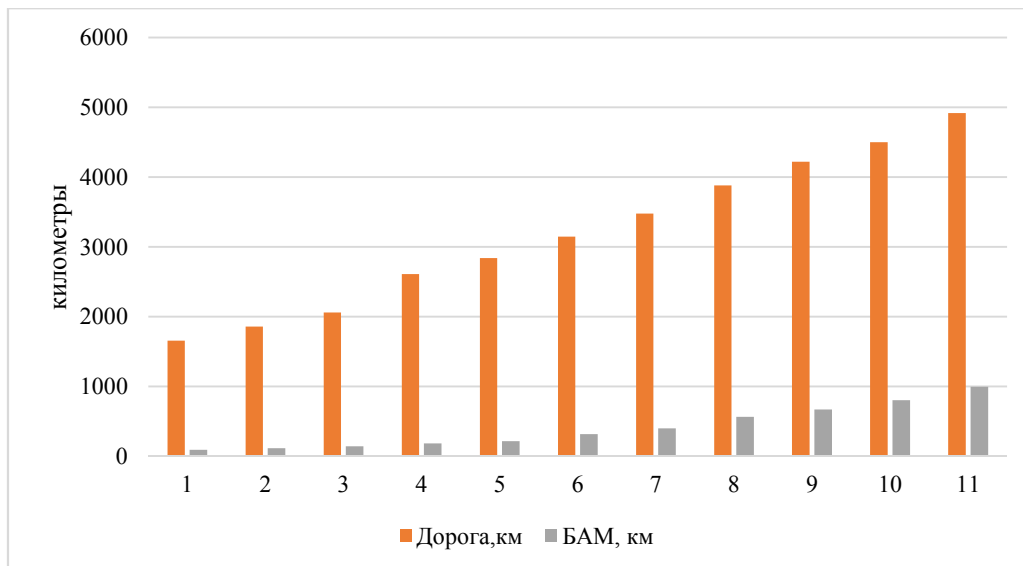


Рис. 4. Анализ протяженности железобетонных шпал в северных районах, за период 2006-2016 год

Известно принятое в качестве прототипа «Устройство для гашения колебаний в железнодорожном транспортном средстве, выполняющем грузовые перевозки» [1], предназначенное для применения в комплексной транспортной единице для перевозки грузов [2], использующее несамотормозящие винтовые кинематические пары в фрикционном контакте основных и, расположенных между ними, промежуточных конструктивных элементов, в котором камеры заполненной гидросмесью внутренней полости корпуса соединены дроссельными каналами, выполненными в промежуточном элементе.

Для повышения степени динамической устойчивости процесса гашения колебаний с помощью известных устройств [1] необходимо применять их в пакете, содержащем, как минимум, два устройства, расположенных симметрично относительно продольной или (и) поперечной вертикальной плоскости симметрии комплексной транспортной единицы для перевозки грузов [2]. При этом, в устройствах, составляющих пару, формируются встречные импульсы сил сопротивления, обеспечивая динамическую устойчивость процесса гашения колебаний в относительном движении частей комплексной транспортной единицы для перевозки грузов [2].

Целью предполагаемого изобретения является повышение степени динамической устойчивости процесса гашения колебаний в автономном устройстве, путём создания условий возникновения в нём встречных импульсов сил сопротивления, таким образом – эффективной диссипации энергии относительных колебаний во внутреннем контуре изолированного устройства.

Согласно предлагаемому техническому решению, эта цель достигается тем, что в устройстве для гашения колебаний, состоящем из двух частей, зеркально расположенных относительно срединной поперечной плоскости симметрии и содержащем, в качестве основных несущих элементов конструкции, два штока, образующие с опорными поверхностями конструкции транспортного средства цилиндрические кинематические пары и взаимодействующие, при посредстве несамотормозящих винтовых кинематических пар правой и левой резьбы соответственно, с охватывающими их двумя цилиндрическими стаканами, соединёнными втулочной цилиндрической муфтой, составляющей с боковыми поверхностями стаканов жёсткое самотормозящее

винтовое соединение правой и левой резьбы соответственно, образуя корпус устройства, камеры внутренней полости которого заполнены гидросмесью и связаны между собой дроссельными каналами, расположенными вдоль винтовых линий кинематических пар, а их стенками служат поверхности участков профилей резьбы, ограниченные наружными и внутренними диаметрами сопряженных профилей .

Библиографический список

1. Устройство для гашения колебаний в железнодорожном транспортном средстве, выполняющем грузовые перевозки. Патент РФ № 2569970, Бюл. № 34. 2015.
2. Комплексная рабочая транспортная единица для грузовых перевозок. Патентная заявка РФ № 2015123228. 2015.

УДК 621.33.025

В.С. Томилов, О.В. Мельниченко

Иркутский государственный университет сообщения

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОВЗОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В РЕЖИМЕ РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ ЗА СЧЕТ ИСКЛЮЧЕНИЯ ИЗ СИЛОВОЙ ЦЕПИ ББР

Переход из тягового режима в режим рекуперативного торможения на существующих электровозах переменного тока осуществляется переводом ТЭД в генераторный режим с независимым возбуждением. При этом требуется обеспечить протекание тока в якорях двигателей так, чтобы оно совпадало с направлением проводимости тиристорov инвертора. Достигается это изменением направления тока в обмотках возбуждения ТЭД, что приводит к изменению полярности ЭДС вращения. При рекуперации конфигурация схемы ВИП остается неизменной. Включение тиристорov инвертора осуществляется в конце полупериода напряжения тяговой сети относительно момента перехода сетевого напряжения через ноль, при этом напряжение положительно для них (определяется углом опережения открытия тиристорov β) и далее обеспечивается их проводящее состояние в отрицательный полупериод напряжения сети. Ток электровоза в инверторном режиме большую часть времени находится в противофазе с напряжением контактной сети. Электровоз становится источником, следовательно, передает в контактную сеть энергию, вырабатываемую генераторами [1].

Обеспечить стабильную работу рекуперативного торможения можно, выбирая угол $\beta = const$ и независимым от тока нагрузки инвертора

$$\beta = \delta_{\text{доп}} + \gamma, \quad (1)$$

где $\delta_{\text{доп}}$ – минимально допустимая величина угла запаса инвертора;

γ – время переходного процесса коммутации инвертора.

Данное равенство должно выполняться для наиболее тяжелых режимов нагрузок, при наибольшей величине угла коммутации. При номинальных и малых нагруз-

ках, ввиду уменьшения угла коммутации получится избыточное значение угла запаса инвертора, и, как следствие, снижение коэффициента мощности электровоза. Для устранения этого недостатка на всех современных электровозах переменного тока с рекуперативным торможением регулирование угла опережения открытия тиристорov ведется по закону

Точки статических характеристик определяются точками пересечения внешних характеристик генератора и инвертора. Взаимный наклон характеристик в этих точках должен удовлетворять условию статической устойчивости системы рекуперативного торможения, которое определяется неравенством:

$$\frac{dE_1}{dI} > \frac{dE_2}{dI}$$

где E_1 – напряжение двигателя в генераторном режиме;
 E_2 – напряжение нагрузки (инвертора);
 I – ток двигателя в генераторном режиме.

Наклон внешней характеристики инвертора определяется уравнением:

$$E_2 = E_{i0} - I R_{\Sigma}$$

где R_{Σ} – эквивалентное сопротивление для электромагнитного падения напряжения в цепи при I ;
 Знак плюс относится к режиму E_1 , а знак минус – к режиму E_2

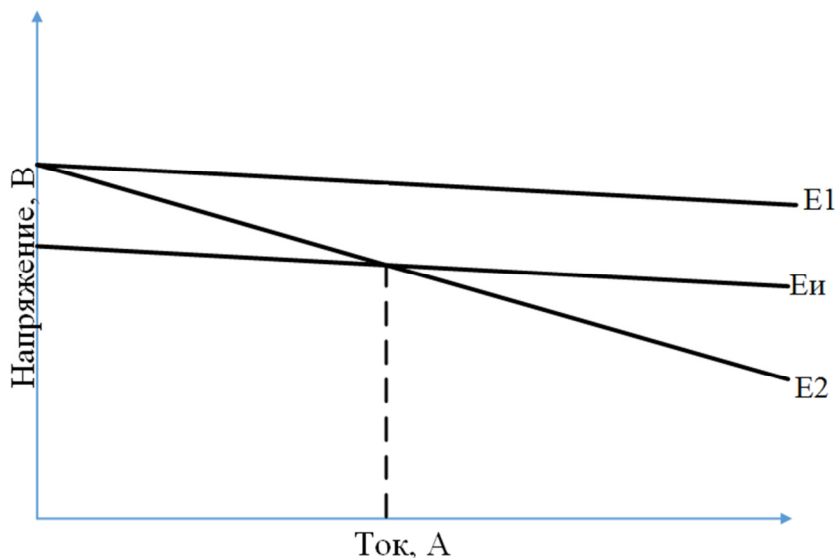


Рис. 1. Обеспечение устойчивости рекуперации при законе управления
 E_1 – ЭДС генератора без ББР; E_2 – ЭДС генератора при наличии ББР; E_i – ЭДС инвертора

Для обеспечения выполнения условий основного уравнения статической устойчивости необходимо, чтобы внешняя характеристика генератора имела отрицательный наклон относительно внешней характеристики инвертора. Обеспечить такой наклон можно введением в якорную цепь генератора дополнительного активного сопротивления, на электровозах для этого применяются балластные резисторы [1].

Создание выпрямительно – инверторного преобразователя на базе IGBT транзисторов, а так же нового алгоритма управления в режимах рекуперативного торможения [2] дает возможность полного исключения блока балластных резисторов из силовой цепи электровоза. На месте, где ранее располагался ББР шина обозначена пунктирной линией (рис. 2).

При отсутствии добавочного активного сопротивления в якорной цепи внешняя характеристика генератора прямолинейна и практически не имеет отрицательного наклона. Применяя закон управления при , предположительно не понижая электровоза, благодаря использованию ВИП на базе IGBT (на выпрямительно – инверторном преобразователе с тиристорами, в качестве управляемых ключей, при данном законе управления относительно небольшой коэффициент мощности электровоза), статическая характеристика будет иметь следующий вид (рис. 3).

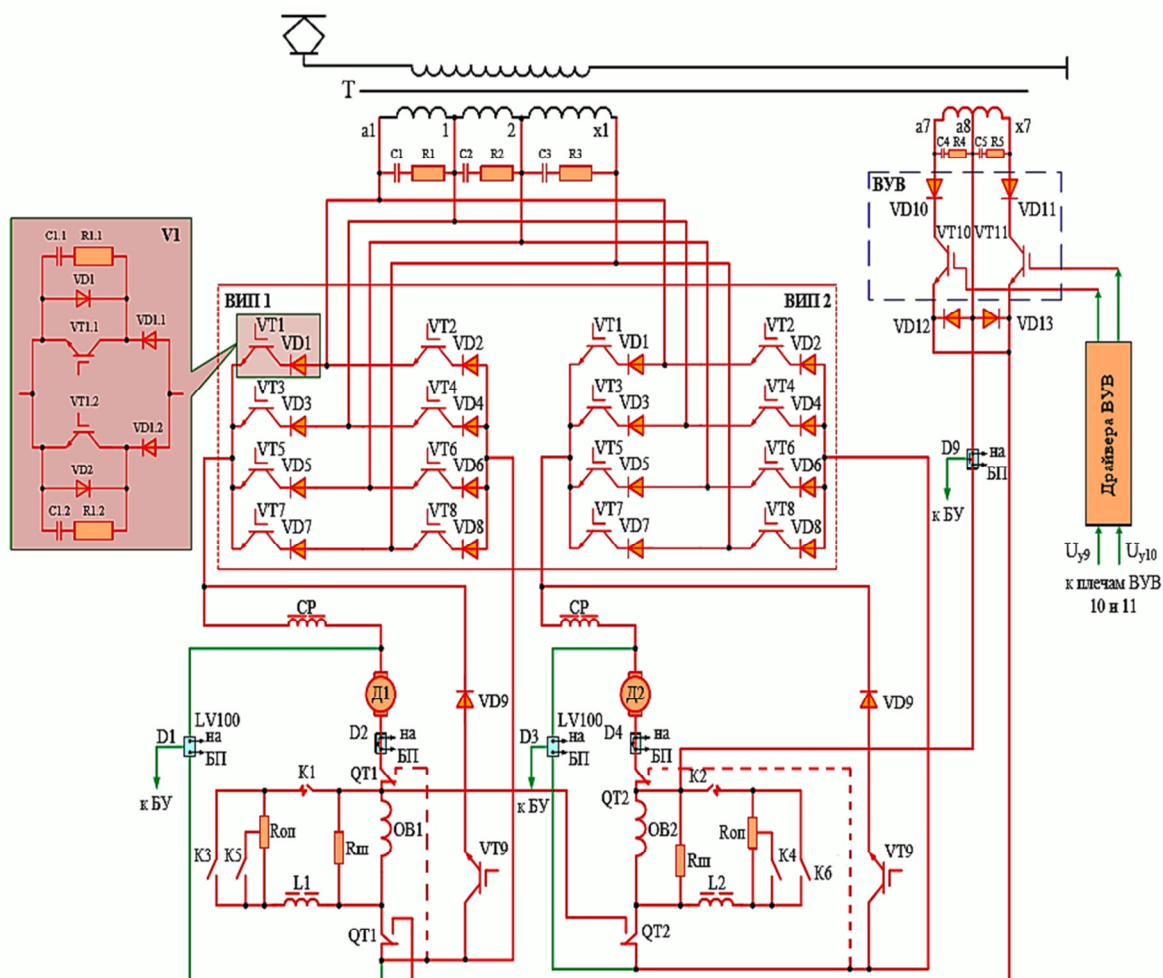


Рис. 2. Предлагаемая упрощенная принципиальная схема одной тележки электровоза с исключением ББР из силовой цепи

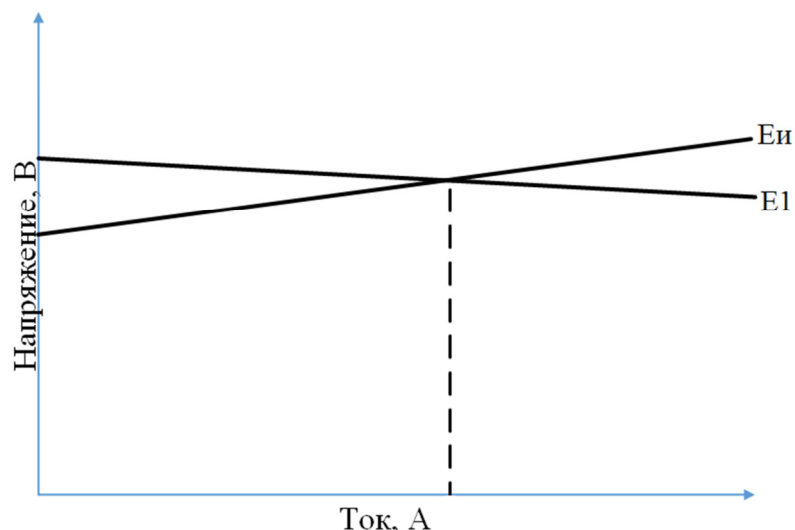


Рис. 3. Обеспечение устойчивости рекуперации при законе управления с исключением ББР; — ЭДС генератора без ББР; — ЭДС инвертора при

Применение предлагаемой схемы с исключением блока балластных резисторов из силовой цепи электровоза позволит значительно повысить коэффициент мощности электровоза и энергетическую эффективность рекуперативного торможения, исключить мотор – вентилятор, охлаждающий ББР, а так же значительно снизить затраты на ремонт и обслуживание электровоза.

Библиографический список

1. Мельниченко О.В. Повышение энергетической эффективности тяговых электроприводов электровозов переменного тока [Текст]: Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук: 05.09.03/ Мельниченко Олег Валерьевич. – Хабаровск., 2015. – 392с.
2. Шрамко С.Г. Повышение энергетической эффективности электровозов переменного тока в режиме рекуперативного торможения за счет изменения параметров балластных резисторов [Текст]: Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.09.03/ Шрамко Сергей Геннадьевич. – Комсомольск-на-Амуре., 2016. – 142с.

УДК 621.33.025

О.В. Мельниченко, Т.В. Волчек
Иркутский государственный университет сообщения

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАГИСТРАЛЬНОГО ГРУЗОВОГО ЭЛЕКТРОВОЗА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В РЕЖИМЕ ТЯГИ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ БЕЗИНДУКТИВНЫХ ШУНТОВ

В настоящее время отмечается необходимость снижения энергоёмкости перевозочного процесса и удельных затрат на энергопотребление в сфере тяги и улучше-

ния тягово-энергетических характеристик локомотивов [3]. Одним из наиболее распространенных способов достижения этих целей является ослабления возбуждения тяговых двигателей электровозов с применением резистивно-индуктивной системы. Однако по сети железных дорог большинство электровозов разоборудованы индуктивными шунтами вследствие их хищения и высокой стоимости. Одной из причин уменьшения технической скорости электровоза и ухудшения технического состояния электровозного парка, является полная или частичная неуккомплектованность локомотивов индуктивными шунтами. Поэтому актуальной является проблема необходимости разработки безиндуктивной системы ослабления возбуждения тяговых двигателей, обеспечивающей требуемые характеристики электровозов переменного тока.



Рис. 1. Классификация систем регулирования возбуждения ТЭД

На рисунке 1 представлена классификация систем регулирования возбуждения, в основу, которой положен способ возбуждения [1]. Классификация показывает, что большим разнообразием отличаются системы регулирования с последовательным возбуждением ТД. Так как именно последовательное возбуждение имеет ряд преимуществ по сравнению с другими видами возбуждения ТЭД [2].

Увеличение мощности электровозов и приближение к предельному использованию сцепного веса повышает актуальность применения индивидуального регулирования тяговых двигателей. Существуют причины, которые подтверждают необходимость такого регулирования, заключающегося в расхождении скоростных характеристик, диаметров колес, омического сопротивления обмоток тяговых двигателей и резисторов, шунтирующих обмотки возбуждения [1].

В предлагаемом схематическом решении используется регулирование возбуждения ТЭД с применением силового транзистора.

В настоящее время элементная база силовых полупроводниковых приборов дает возможность создания электронных систем ослабления возбуждения ТЭД без применения индуктивных шунтов. Полупроводниковые ключи, например IGBT-транзисторы, имеют ряд преимуществ перед контакторной системой возбуждения ТЭД с использованием индуктивных шунтов: высокое быстродействие; малые массы и габариты; меньшие затраты на ремонт и обслуживание; повышенная надежность; плавное регулирование возбуждения ТЭД.

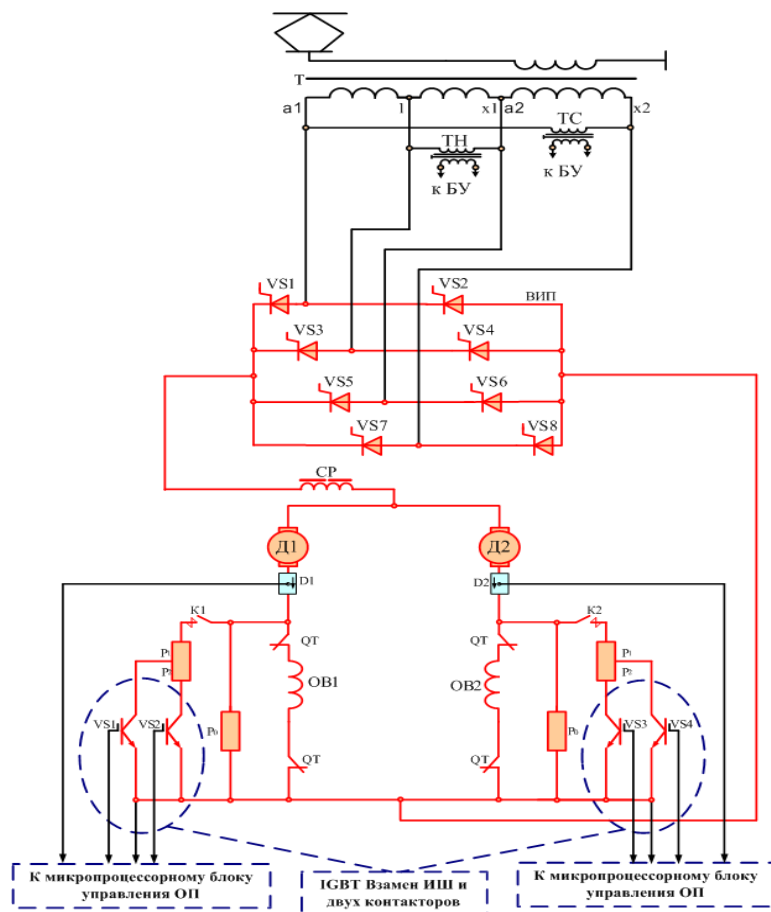


Рис. 2. Система ослабления возбуждения с IGBT-транзистором

Предлагается вместо индуктивных шунтов и двух электропневматических контакторов применить систему ослабления возбуждения ТЭД с электронными ключами – IGBT транзисторов (Рис. 2). При применении данной системы управление электронными ключами будет осуществлять микропроцессорная система управления движением (МСУД).

Электромагнитные процессы электровоза при применении ослабления поля ТЭД на 2-ой зоне регулирования напряжения при штатной и предлагаемой схеме, полученные в результате предварительных лабораторных исследований показаны на рисунке 3. С помощью предлагаемой схемы (Рис. 2), удалось повысить коэффициент мощности электровоза.

На основании проведения лабораторных исследований применение транзисторной системы ослабления поля на электровозе позволит:

- повысить коэффициент мощности электровоза с 0,78 до 0,84 в режиме ОП ТЭД, что снижает расход электрической энергии на тягу поездов не менее 4%;
- снизить коэффициент искажения синусоидальности тока;
- при возникновении боксования колесной пары обеспечить потележечный переход в режим полного возбуждения ТЭД;
- обеспечить плавность регулирования тока возбуждения согласно коэффициентам ОП ТЭД, включая нестационарные режимы его работы;
- снизить возможные коммутационные перегрузки ТЭД;
- повысить техническую скорость движения электровозов;
- уменьшить затраты на ремонт и обслуживание системы ослабления поля.

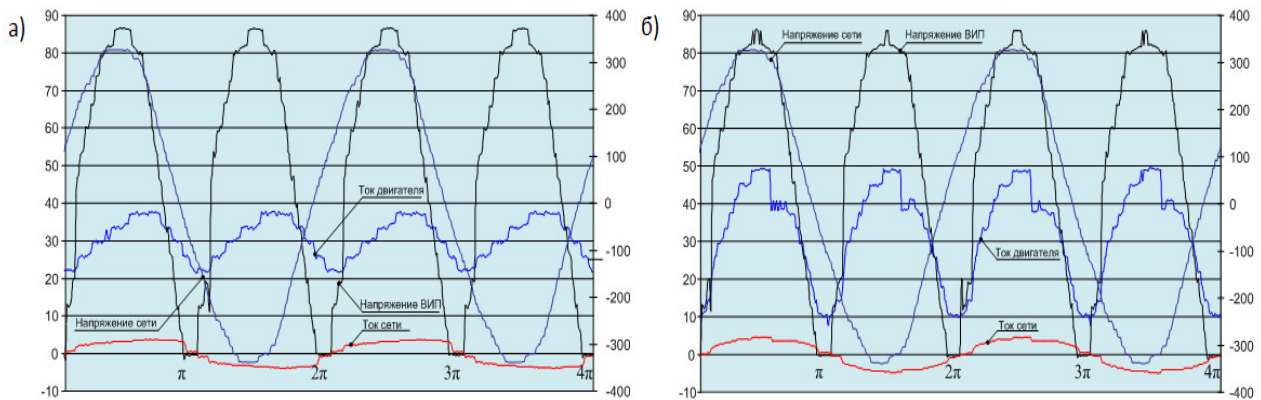


Рис. 3. Электромагнитные процессы электровоза при применении ОП ТЭД: а) ТЭД на 2 зоне регулирования напряжения при штатной схеме; б) ТЭД на 2 зоне регулирования напряжения при предлагаемой схеме

Библиографический список

1. Евстафьев А.М. Электронные системы ослабления возбуждения тяговых двигателей электроподвижного состава [Текст]: дис. канд. техн. наук: Евстафьев Андрей Михайлович. – М., 2005. – 135 с.
2. Плакс А.В. Системы управления электрическим подвижным составом: учебник для вузов ж. – д. транспорта. – М.: Маршрут, 2005. – 360с.
3. Тихменев Б.Н., Трахтман Л.М. Подвижной состав электрофицированных железных дорог. – М.: Транспорт, 1980. – 470 с.

УДК 621.33.025

Л.А. Астраханцев, О.С. Грешилова

Иркутский государственный университет путей сообщения

СПОСОБЫ ИМПУЛЬСНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Эффективное использование энергетических ресурсов и обеспечение энергетической безопасности населения в будущем является приоритетом энергосберегающей политики России. Поставлена задача снизить энергоёмкость экономики на 47 – 50 % по отношению к 2007 году [1] за счет энергосберегающих технологий использования электрической энергии для выполнения работы.

В настоящее время регулирование мощности потребителей электрической энергии выполняется электромагнитными аппаратами позиционным способом. С развитием полупроводниковой техники получили широкое применение импульсные способы регулирования напряжения на потребителях электрической энергии для плавного изменения мощности. Изобретение трехэлектродного несимметричного тиристора с электронной структурой типа р-п-р-п отпирание тиристорov осуществляется за счет импульсов управления, а запираение выполняется за счет естественной коммутации или за счет устройств принудительной коммутации. Данное свойство силовых тиристорov позволило широко применять тиристор в цепях переменного тока, в качестве

регуляторов переменного напряжения, управляемых выпрямителей, инверторов, ведомых сетью и других коммутационных аппаратов. Для управления тиристорами начали применять импульсно-фазовое управление модуляцией на основной частоте напряжения. Техническая реализация данного управления выполняется путем подачи импульсов управления на тиристор с отстающим углом регулирования для отпира- ния, а запираение тиристоров осуществляется за счет изменения фазы переменного напряжения, которое прикладывается к тиристорам в обратном направлении.

Под руководством профессора Харьковского политехнического института О.А. Маевского выполнялись работы [2] по обоснованию баланса мощностей в электрических цепях с полупроводниковыми преобразователями. Так как

$$S_G > \sqrt{P^2 + Q^2}, \quad (1)$$

где S_G – полная мощность источника энергии;

P – активная мощность;

Q – реактивная мощность.

Баланс мощностей был обоснован с использованием понятия основной гармо- ники напряжения, тока и мощности искажения.

$$S_G = \sqrt{P_1^2 + Q_1^2 + T^2}, \quad (2)$$

где S_G – полная мощность источника энергии;

P_1 – активная мощность, создаваемая основной гармоникой напряжения и тока;

Q_1 – мощность сдвига создаваемая основной гармоникой напряжения и тока (реактивная мощность);

T – мощность искажения.

Мощность сдвига Q_1 при импульсно-фазовом управлении с отстающим углом регулирования измеряется варметром с положительным знаком, так как основная гармоника напряжения u_{GC} смещается по фазе относительно u_G в сторону отставания (Рис. 1).

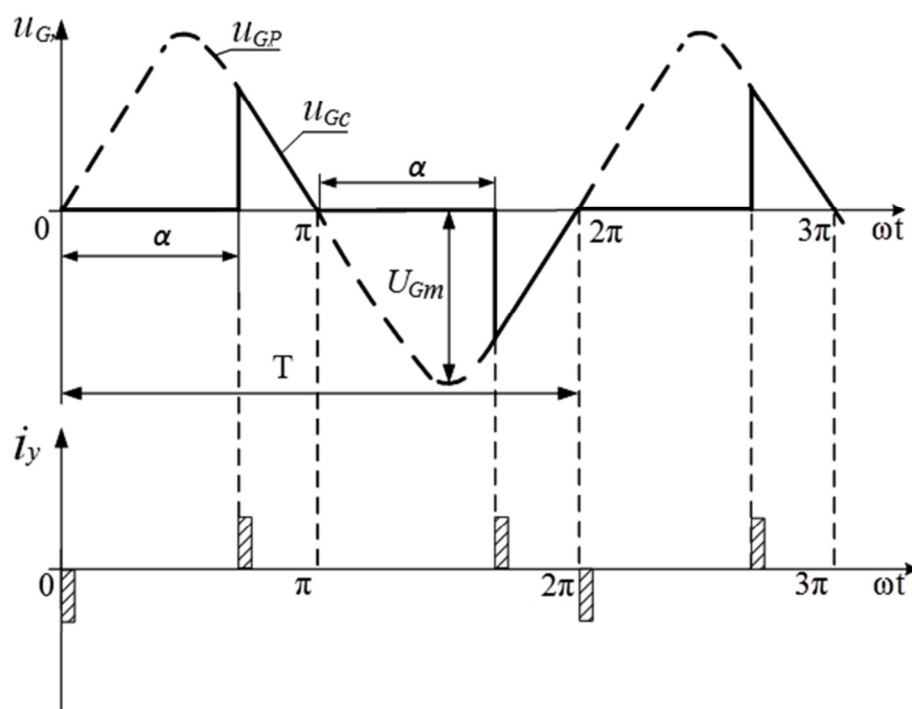


Рис. 1. Диаграммы импульсов напряжения и тока при импульсно – фазовом регулировании с отстающим углом

Дальнейшие исследования коллектива были направлены на формирование мощности сдвига с отрицательным знаком. Для технической реализации был применен опережающий угол регулирования тиристорами (Рис. 2).

С подачей импульсов управления тиристорами в момент перехода переменным напряжением через ноль ($0, \pi, 2\pi, 3\pi$ и т.д.), они переходят в проводящее состояние, и основная гармоника напряжения u_{GC} смещается по фазе относительно основной гармоники напряжения u_G в сторону опережения (Рис. 2). Для того что бы перевести тиристор в непроводящее состояние применяют принудительные устройства коммутации, запираемые тиристоры и силовые IGBT-транзисторы. Мощность сдвига Q_1 при импульсно-фазовом управлении с опережающим углом регулирования измеряется варметром с отрицательным знаком, так как основная гармоника тока смещается по фазе в сторону опережения, относительно основной гармоники напряжения.

С изменением алгоритма управления тиристорами мощность сдвига меняет свой знак на отрицательный. Так как в формуле (2) мощность сдвига и мощность искажения остаются, по этой причине активная мощность P_1 меньше полной мощности S_G и коэффициент мощности получается меньше 1.

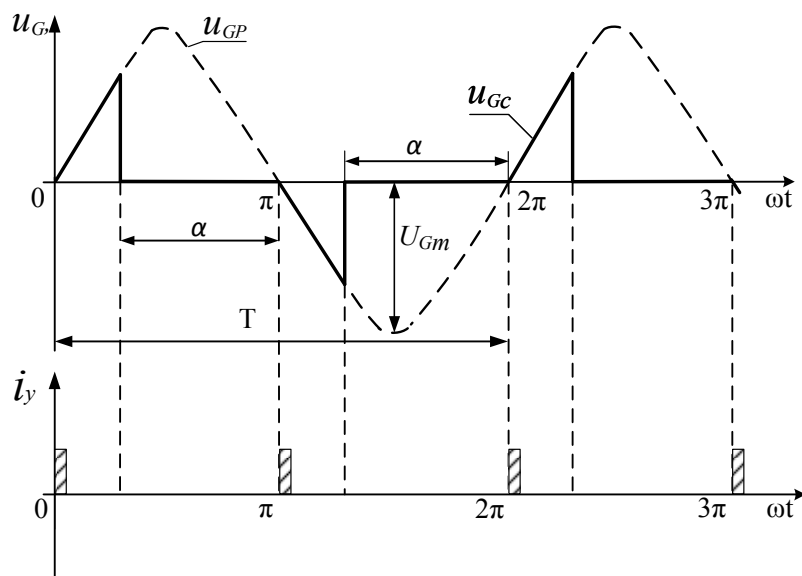


Рис. 2. Диаграммы импульсов напряжения и тока при импульсно – фазовом регулировании с опережающим углом

Учеными [2] разработаны алгоритмы управления силовыми полупроводниковыми приборами (СПП) модуляцией на основной частоте с нулевым углом регулирования (Рис. 3, 4).

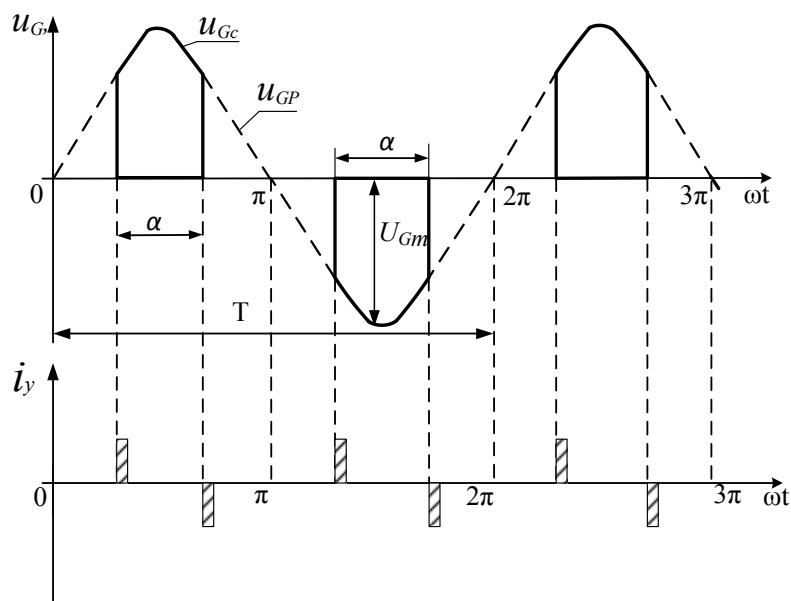


Рис. 3. Диаграммы импульсов напряжения и тока при импульсно – фазовом регулировании с нулевым углом

Напряжение u_{GC} смещено относительно напряжения u_G по фазе на угол $\varphi=0$ или части напряжения u_{GC} (Рис. 4) так же смещены по фазе на угол $\varphi=0$.

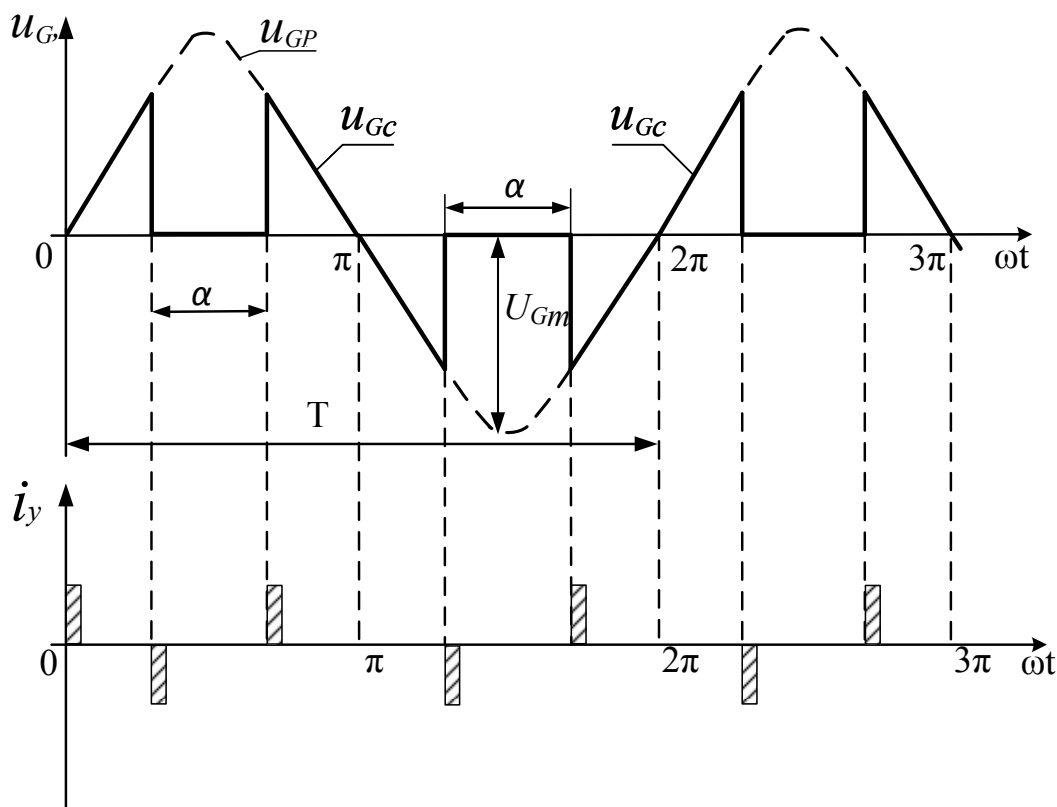


Рис. 4. Диаграммы импульсов напряжения и тока при импульсно – фазовом регулировании с нулевым углом

Алгоритм управления получается более сложный, мощность сдвига Q_1 устраняется, мощность искажения T увеличивается, а коэффициент мощности снижается. Для того чтобы устранять недостатки известных регуляторов мощности, необходимо устанавливать компенсаторы реактивной мощности и фильтры для повышения коэффициента мощности и устранения нелинейных искажений напряжения, тока.

Разработка алгоритмов импульсного изменения действующего напряжения направлена на изменение признаков необратимого преобразования электрической энергии в иной вид энергии.

Целесообразнее обращать внимание не на признаки использования электрической энергии, а на причину, из-за которой понижается энергетическая эффективность. Наличие реактивных элементов сокращает продолжительность необратимого преобразования электрической энергии в другой вид энергии. Анализ импульсных алгоритмов управления СПП регуляторов мощности и научное обоснование уточненного закона сохранения энергии [3] указывают на целесообразность регулирования мощности, за счет изменения входного электрического сопротивления регулятора мощности с нагрузкой. В этом случае часть напряжения источника энергии во время паузы между импульсами u_{GP} (рисунки 1-4) можно использовать для выполнения работы с помощью электрической энергии. В балансе мощности (3), мощность ΔS у регуляторов мощности с переменным входным электрическим сопротивлением устраняется, а реактивную мощность Q можно компенсировать с помощью элементов преобразователя.

$$\sqrt{S_G^2 - \Delta S^2} = \sqrt{P^2 + Q^2}, \quad (3)$$

где S_G – полная мощность источника энергии;
 P – активная мощность;
 Q – реактивная мощность;
 ΔS – пассивная мощность.

Для плавного изменения входного электрического сопротивления разработаны полупроводниковые регуляторы мощности [4], которые позволяют регулировать мощность коллекторных и бесколлекторных тяговых электродвигателей с полным и непрерывным использованием электрического потенциала контактной сети.

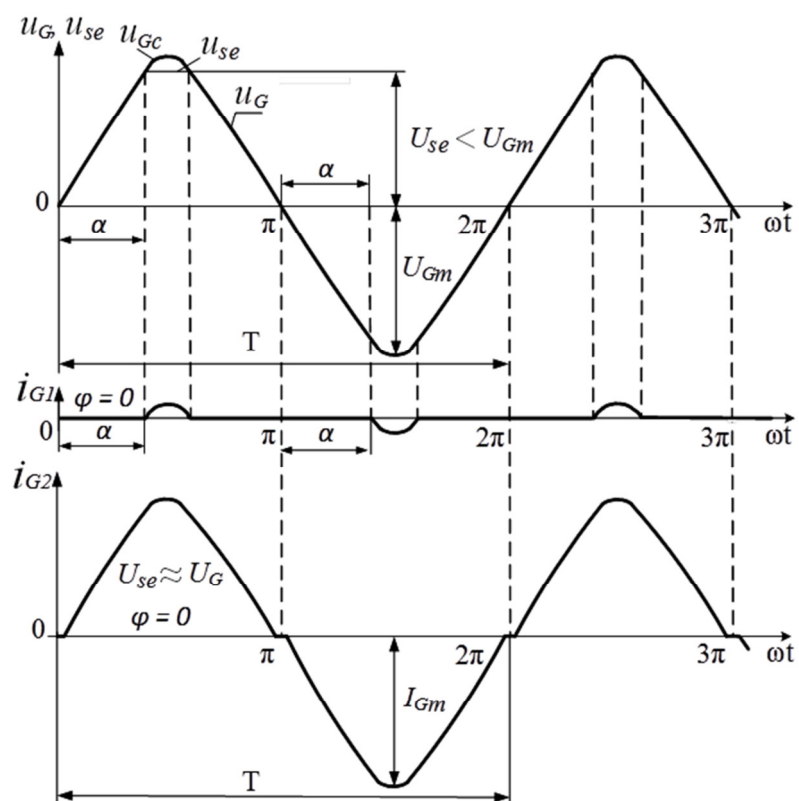


Рис. 5. Диаграммы напряжения и тока при широтно – импульсной модуляции

Библиографический список

- 1 Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 N 261-ФЗ (действующая редакция, 2016). – Москва, 2016.
- 2 Маевский О.А. Энергетические характеристики вентильных преобразователей. – М.: Энергия, 1978. – 320 с.
- 3 Рябченко Н.Л., Алексеева Т.Л., Якобчук К.П., Астраханцев Л.А. Уточненный закон сохранения энергии [электронный ресурс] – 2015 – Режим доступа. – URL: http://www.rusnauka.com/42_PRNT_2015/Tecnic/5_202603.doc.htm. (дата обращения 17.10.2016).
- 4 Воротилкин А.В., Михальчук Н.Л., Рябченко Н.Л., Алексеева Т.Л. Инновационные перспективы тягового электроподвижного состава. / Мир транспорта, М.: 2015, Т. 13, №6. – С. 62 – 76.

СПОСОБЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

В энергосберегающей политике России поставлена задача снизить энергоёмкость экономики на 47 – 50 % по отношению к 2007 году [1] за счет энергосберегающих технологий использования электрической энергии для выполнения работы. Полупроводниковые преобразовательные установки широко применяются в промышленности и на железнодорожном транспорте. Известно, что надёжность преобразовательных установок определяется температурным состоянием полупроводниковых приборов.

Современные полупроводниковые приборы, выпускаемые отечественной промышленностью, имеют диаметр кремниевого диска 56-100 мм. Это позволяет обеспечить рабочий ток 800-1600 А через единичный прибор. При работе такого прибора мощность тепловыделения в нем превышает 1 кВт, и отвод теплоты представляет собой сложную задачу. Традиционные методы охлаждения и конструкции охладителей не дают в этих условиях нужного эффекта. Отведение от полупроводниковых приборов тепловой мощности, достигающей сотен ватт и даже нескольких киловатт, осуществляется системой охлаждения, в которую входят охладитель и охлаждающая среда. В качестве охлаждающей среды используется воздух, масло или вода. Основные физические константы, характеризующие теплотехнические свойства охлаждающих сред, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Физические константы

Физические константы	Воздух	Масло	Вода
Коэффициент теплопроводности, Вт/(мК)	0,028	0,12	0,624
Удельная теплоёмкость, Дж/(кг*К)	1000	1900	4200
Плотность, кг/м	1,09	859	988
Кинематическая вязкость, м ² /с	18*10 ⁻⁶	9.3*10 ⁻⁴	0,55*10 ⁻⁶
Коэффициент теплопередачи "металл-охлаждающая среда", Вт/(м ² *К)	35 при v = 6 м/с	350	3500

Сравнительная теплопередача системы, в которой используется в качестве охлаждающей среды воздух, масло, вода, характеризуется соотношением 1:10:100, т. е. наилучший отвод теплоты достигается при передаче от металла охладителя к охлаждающей воде. В зависимости от вида охлаждающей среды системы охлаждения принято разделять на воздушные, жидкостные и испарительные.

Способы охлаждения полупроводниковых приборов разнообразны и могут основываться на их прямом (непосредственном) взаимодействии с внешней охлаждающей средой или на применении промежуточного контура с теплоносителем. Физическими условиями, определяющими применение той или иной системы охлаждения

прибора, являются максимально допустимая рабочая температура прибора и зависят от максимального рассеивания тепла на единицу площади контакта, температуры окружающей среды и максимально допустимого объема изделия.

На рисунке 1 приведена упрощенная схема, показывающая эффективность разных типов систем охлаждения по значению максимального рассеивания тепла на единицу площади и по объему, занимаемому этой системой при данной производительности. С точки зрения максимального теплоотвода при минимальном объеме системы самым эффективным решением является микроканальный охладитель.

Естественная конвекция требует объема, более чем в 100 раз превышающего объем жидкостного теплообменника, при этом значение рассеивания тепла на единицу площади в случае естественной конвекции наихудшее. Естественное охлаждение достигается благодаря конвекции и излучению при свободном движении воздушного потока вдоль поверхностей охладителя и самого прибора.

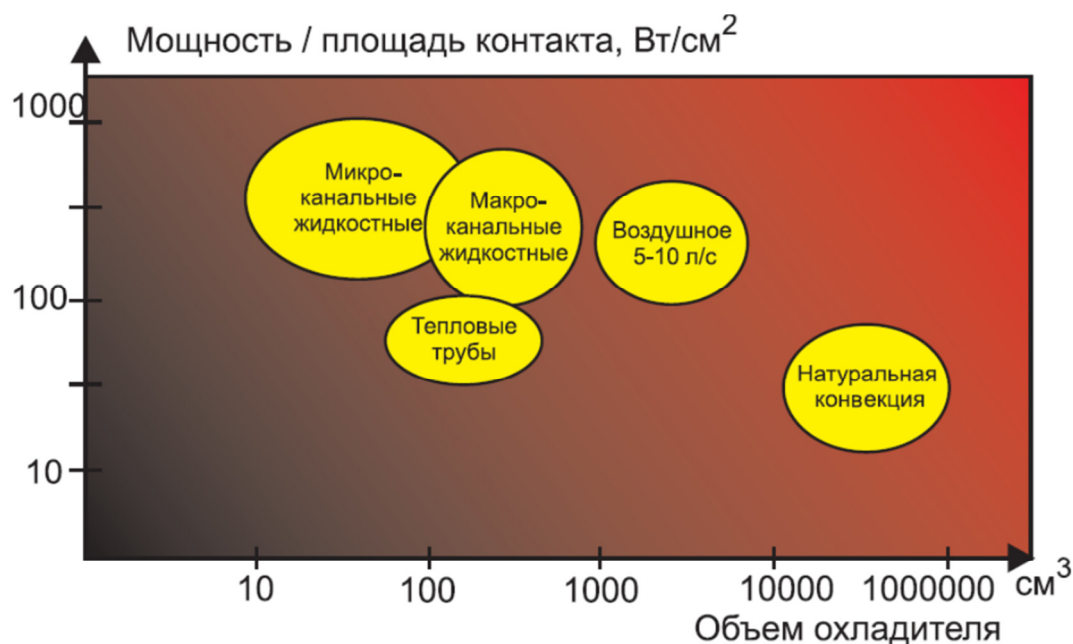


Рис. 1. Упрощенная схема разных типов систем охлаждения

Охладитель воздушного охлаждения (Рис. 2) при размерах примерно 150x150x150 мм³ обеспечивает при естественном охлаждении рассеивание мощности 220 Вт. Применение принудительного охлаждения позволяет с помощью этих же охладителей рассеивать мощность большую в 3 – 4 раза.

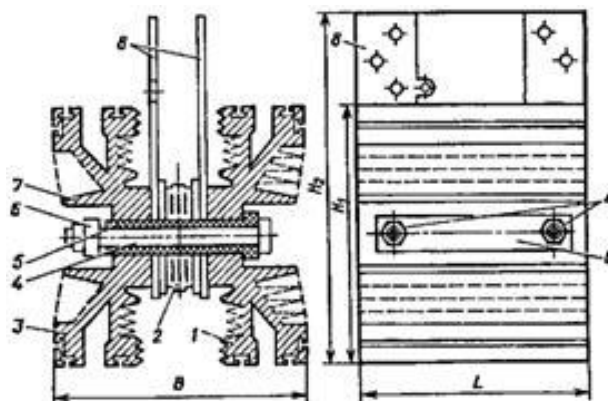


Рис. 2. Охладитель для полупроводникового прибора таблеточного исполнения с воздушным охлаждением

Принудительное охлаждение может быть воздушным и жидкостным, чаще всего водяным. Водяное охлаждение позволяет рассеивать большие мощности, чем воздушное охлаждение, широко применяется в стационарных условиях, например, в депо.

Упрощенная конструкция водяного охладителя (Рис. 3) содержит основание 1 с двумя штуцерами, корпус 2 с внутренней полостью в виде сложного лабиринта для повышения теплопередачи и резьбовое отверстие 3 для крепления прибора 4. Для подвода и отвода охлаждающей воды на штуцеры крепятся шланги 5. При двустороннем водяном охлаждении таблеточных приборов водяные охладители позволяют рассеивать мощности до 3 кВт. В качестве водоподводящих труб могут использоваться шины, на которых крепятся СПП.

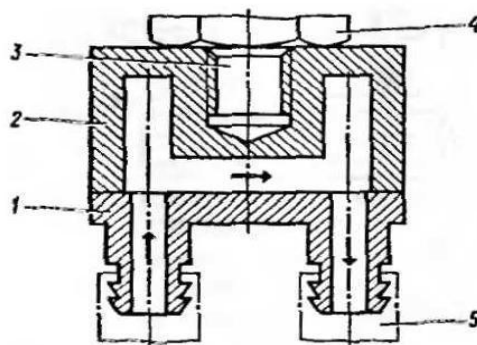


Рис. 3. Охладитель для полупроводникового прибора штыревого исполнения с водяным охлаждением

Тепловая трубка - является простым устройством, которое может быстро передавать тепло от одной точки к другой по принципу замкнутого испарительно-конденсационного цикла (Рис. 4) [2].

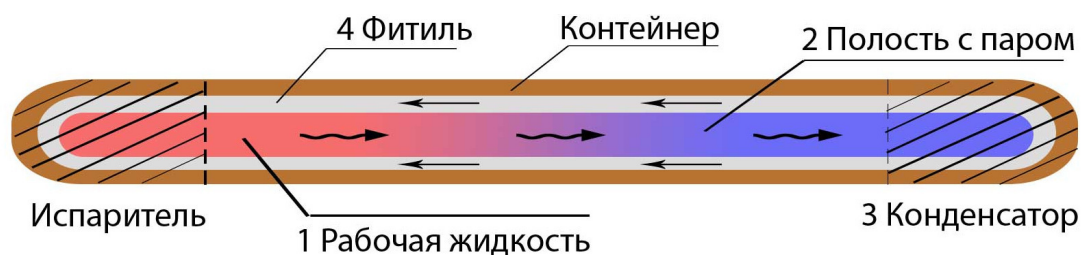


Рис. 4. Тепловая трубка

Термический цикл тепловой трубы состоит:

1. Рабочая жидкость испаряется, поглощая тепловую энергию;
2. Пар перемещается вдоль полости к конденсатору с более низкой температурой;
3. Пар конденсируется обратно в жидкость, отдавая перенесённую тепловую энергию;
4. Рабочая жидкость по фитилю течёт обратно к испарителю с высокой температурой.

В качестве теплоносителя в тепловых трубках можно применять множество жидкостей с низкой температурой испарения.

Таблица 2

Свойство жидкостей, используемых в тепловых трубках

Вещество	Удельная теплоемкость, Дж/кг*°С	Температура кипения, °С	Удельная теплота испарения, Дж/кг
Ацетон	2,18	56,2	524
Бензол	1,705	80,2	396
Сероуглерод	1,006	46,2	348
Спирт метиловый	2,5	64,7	1110
Спирт этиловый	2,43	78,3	846
Эфир этиловый	2,35	34,6	351
Вода	4,18	100/30(0,05 атм)	2260/2400(0,05 атм)

Из всего перечня наивысшая теплота испарения, как видно из таблицы 2, у самой распространенной жидкости - воды. Это наиболее эффективный теплоноситель, работающий на испарение при реальных температурах в электронной аппаратуре. Температура кипения выше перечисленных жидкостей находится в диапазоне от 100 до 34 °С. Есть простой способ создать условия, чтобы жидкость кипела при заданной температуре. Для этого необходимо снизить давление. Зависимость температуры кипения от давления для воды показана на рисунке 5.

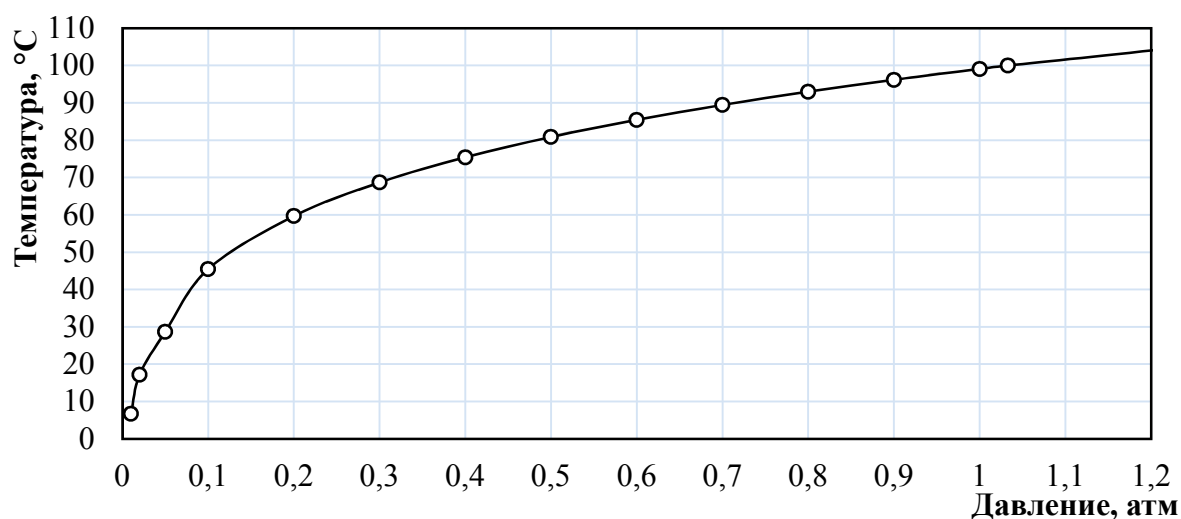


Рис.5. Зависимость температуры кипения от давления для воды

В последнем столбце таблицы 2, удельная теплота испарения, она показывает сколько Дж тепловой энергии можно отвести при испарении 1 кг данной жидкости. В этом столбце лучший показатель имеет вода. Ближайший соперник (спирт метиловый) имеет вдвое меньшее значение. Да и по токсичности и другим параметрам она не имеет конкуренции. Энергия, затраченная на испарение, описывается формулой (1)

$$Q=r \cdot m \text{ (Дж)}, \quad (1)$$

где Q - энергия, затраченная на испарение жидкости,

γ - удельная теплота парообразования (испарения),

m - масса испарившейся жидкости.

Из формулы (1) следует, что энергия испарения зависит от жидкости (величины γ - удельной теплоты парообразования) и от массы испарившейся жидкости (участвующей в теплообмене). Эффективность отвода тепловой энергии с помощью ТТ, зависит от других параметров теплопередачи.

В первую очередь это кратность обращения теплоносителя в единицу времени. Ее определяют: эффективность теплосъема с горячего конца трубки, сопротивление движению нагретого пара при его движении от горячего к холодному концу тепловой трубки, пропускная способность капиллярного канала для оттока конденсата воды от холодного конца ТТ.

Перечисленное позволяет сделать однозначный вывод - чем больше диаметр ТТ тем эффективнее ее работа.

Таблица 3

Отводимая тепловая мощность при различных диаметрах

Диаметр трубки, мм	Отводимая тепловая мощность, Вт (не менее)
3	5
6	12
8	25
10	35
12	50
16	70

При вертикальной ориентации трубы (испаритель внизу) и при небольших отклонениях от вертикали, отводимая тепловая мощность может быть увеличена в 2-3 раза по сравнению с указанной в таблице.

Освоено производство теплоотводов на основе тепловых труб, предназначенных для естественно-конвективного и принудительно-конвективного воздушного охлаждения силовых полупроводниковых приборов с токовой нагрузкой от 300 до 2000А. Тепловые трубки имеют стойкость к механическим воздействиям и выдерживают вибрации до 500 Гц с амплитудой 0,5 мм, а их работоспособность сохраняется после воздействия температуры окружающей среды от минус 60°С до плюс 80°С [3].

Из анализа рассмотренных технологических процессов теплопередачи следует, что для отвода теплоты от IGBT- транзисторов целесообразно применять тепловые трубки, серийное производство которых освоено, так как они имеют ряд преимуществ перед аналогами, например, такие как: простота конструкции, отсутствие подвижных деталей и бесшумность работы, малые массогабаритные характеристики, отсутствие затрат энергии на перемещение теплоносителя, надежность работы, высокая эквивалентная теплопроводность. Последний параметр является основным достоинством тепловых трубок. Благодаря использованию для передачи теплового потока скрытой теплоты парообразования эффективная теплопроводность тепловых трубок может быть в сотни раз больше, чем теплопроводность меди.

Библиографический список

1 Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 N 261-ФЗ (действующая редакция, 2016). – Москва, 2016.

2 Исакеев А.И, Киселев И.Г. Эффективные способы охлаждения силовых полупроводниковых приборов. – Л.: Энергоиздат, 1982. – 136 с.

3 ООО "Системы СТК" - Ведущая компания на Российском рынке в области разработок и производства термоэлектрической продукции промышленного назначения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ctk.perm.ru/teplovaya-trubka-heat-pipe.html> . – (Дата обращения: 20.04.2017).

Д.С. Яковлев, А.А. Александров

Иркутский государственный университет путей сообщения
Иркутск, Российская Федерация

ПОДГОТОВКА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ К ПОКРАСКЕ В УСЛОВИЯХ ВЧДр ИРКУТСК-СОРТИРОВОЧНЫЙ

Вагоны – самая многочисленная часть подвижного состава на железных дорогах. Правила технической эксплуатации предъявляют определенные требования к этому подвижному составу, направленные на обеспечение его безотказной работы в эксплуатации.

Правилами технической эксплуатации предъявляются особые требования к содержанию вагонов в исправном состоянии. Лица, отвечающие за ремонт и техническое обслуживание, обязаны обеспечить длительный срок работы вагонов.

Одним из важных критериев продления срока службы вагонов является нанесение лакокрасочных покрытий.

В условиях ВЧДр Иркутск-Сортировочный отсутствует специализированное место для предварительной очистки кузова вагона перед полной окраской. Окраска производится непосредственно на ремонтной позиции (в ночное время) в отсутствие ремонтного персонала. В связи с этим увеличивается простой вагона в ремонте. Загрязняется производственное помещение и оборудование для ремонта.

Особенность тех процесса подготовки вагона под покраску заключается в том, что поверхность перед окрашиванием очищают вручную. Снятие краски таким методом со всей поверхности вагона невозможно, поэтому производится очистка только отдельных фрагментов вагона. В данном случае нарушаются требования ГОСТ 9.402-2004 [4] согласно которому при подготовке поверхности к ремонтному окрашиванию необходимо полностью удалить старое лакокрасочное покрытие, ржавчину и окалину. Данное условие необходимо для лучшей адгезии с обработанной поверхностью.

Для окрашивания поверхности используют эмаль ПФ 115, во-первых, исходя из рекомендаций производителя, данная эмаль должна наноситься на загрунтованную поверхность, в данном технологическом процессе операция грунтование поверхности

отсутствует, во-вторых эмаль должна наноситься в два слоя, что не соответствует ГОСТ 7409-2009. «Вагоны грузовые. Требования к лакокрасочным покрытиям».

Подводя итог, основные проблемы предприятия:

1. отсутствие специализированного места для очистки и покраски кузова вагона;
2. некачественная подготовка поверхности перед окрашиванием;
3. загрязнение производственного помещения и оборудования для ремонта;
4. низкокачественное состояние ЛКП.

В связи с этим целью данных исследований явилась разработка проекта производственного помещения и технологического процесса для подготовки вагонов к покраске и нанесения лакокрасочных покрытий в условиях ВЧДр Иркутск-Сортировочный, позволяющего обеспечить качество конечного результата и требуемый срок службы ЛКМ.

И были определены задачи:

1. анализ существующих методов очистки поверхностей грузовых вагонов;
2. анализ существующих методов нанесения лакокрасочных материалов;
3. анализ существующих методов сушки;
4. выбор наиболее рационального способа подготовки и окрашивания грузовых вагонов.

Исходя из литературного обзора, при подготовке поверхностей вагонов к окрашиванию могут быть использованы следующие методы:

- очистка вручную;
- абразивоструйный метод;
- гидроструйный метод;
- химический способ очистки;
- термическая очистка.

Самым рациональным из них предлагаю использовать абразивоструйный метод.

В абразивоструйной очистке в качестве рабочей среды может использоваться стальная или чугунная дробь для дробеструйного.

Дробеструйный метод очистки отличается от пескоструйного отсутствием пыли (в случае окрашивания новых поверхностей) и возможностью многократного использования абразива. В закрытых помещениях дробеструйный метод очистки один из наиболее рациональных и экологически чистых.

Основным преимуществом абразивоструйного метода является высокая производительность (20-40 м²/ч). Применение этого метода позволяет получить поверхности не ниже 2-й степени очистки по ГОСТ 9.402-2004 [4]. В результате обработки поверхность приобретает шероховатость Ra 50-70, которая способствует увеличению адгезии ЛКМ к металлической поверхности.

Исходя из литературного обзора, при выполнении работ по окраске вагонов могут быть использованы следующие методы:

- окраска кистью и валиком;
- пневматический метод;
- безвоздушный метод;

Самым рациональным из них предлагаю использовать безвоздушный метод.

При безвоздушном методе создается широкий и мощный факел под большим давлением, что позволяет окрашивать поверхности с большой площадью. Безвоздушный метод позволяет применять материалы с большой вязкостью и, соответ-

ственно, наносить более толстый слой покрытия за один проход. Поскольку смешивания лакокрасочных материалов с воздухом не происходит, то и отсутствует встречный поток воздуха, что существенно облегчает окраску сложных угловых поверхностей. При всех указанных выше достоинствах этот метод имеет следующие недостатки: большой расход лакокрасочного материала при окрашивании поверхностей малой площади, невозможность получения высокодекоративных покрытий.

При выполнении работ по окраске вагонов могут быть использованы следующие методы сушки:

- естественная сушка;
- искусственная сушка (конвективный способ, терморadiационный способ, индукционный способ, комбинированный способ).

Самым рациональным из них предлагаю использовать конвективная сушка.

Конвективный способ сушки заключается в подаче горячего воздуха к окрашенной поверхности. Передача тепла по толщине покрытия происходит от верхнего слоя к нижнему. Поэтому на поверхности образуется пленка, которая затрудняет испарение растворителя. Несмотря на это, использование конвективного способа позволяет сократить продолжительность межслоевой сушки до 50-60 мин.

Исходя из результатов анализа всех возможных вариантов подготовки и окрашивания вагонов, предлагаю рассмотреть обитаемые дробеструйные камеры проходного типа и окрасочно-сушильный комплекс проходного типа для окраски ж/д транспорта.

Работа в камере осуществляется следующим образом: вагон тяговой лебедкой перемещается в рабочее пространство камеры. Двери камеры закрываются и два оператора производят очистку наружной поверхности вагона. Отработанная дробь через решетчатый пол попадает в зону скребковых конвейеров, которые собирают ее в центр камеры в зону поперечных конвейеров. Далее дробь поступает в стандартную систему очистки и в дробеструйные аппараты.

Оператор экипирован полным комплектом индивидуальной защитной одежды и системой подготовки и подачи воздуха для дыхания. В зависимости от времени года климатическая система имеет два режима подготовки воздуха для дыхания оператора нагрев или охлаждение.

Для удобства очистки металлоконструкций по высоте, в рабочем пространстве камеры предусмотрены площадки для операторов, устанавливаемые в необходимых местах камеры. Камера снабжена системами освещения и вентиляции.

В качестве абразива в дробеструйной камере, наиболее часто используется стальная колотая дробь, которая является многократным абразивом, т.е. регенерируемым.

Она обеспечивает:

- высокую производительность и качество очистки;
- обеспечивает требуемую по величине и равномерности шероховатость очищенной поверхности;
- не упрочняет поверхностный слой;

Окрасочно-сушильные камеры предназначены для окраски и последующей сушки окрашенных изделий предназначены для промышленности и являются высокотехнологичным оборудованием с максимальной автоматизацией всех режимов работы, что существенно упрощает работу маляра-оператора и текущее их обслуживание (табл. 1).

Таблица 1

**Укрупненный технологический процесс подготовки
кузова вагона к покраске и окраске**

Номер операции	Название операции
005	Обмывка и обезжиривание вагона
010	Сушка
015	Очистка поверхности
020	Обдувка кузова и рамы воздухом
025	Оценка степени подготовки поверхности по ГОСТ 9.402-2004
030	Окрашивание первым слоем внутренних и наружных поверхностей
035	Сушка первого слоя окрашенных поверхностей
040	Контроль толщины ЛКП
045	Окрашивание вторым слоем внутренних и наружных поверхностей
050	Сушка второго слоя окрашенных поверхностей
055	Контроль степени высыхания окрашенных поверхностей согласно ГОСТ 19007-73
060	Контроль толщины комплексного покрытия
065	Контроль внешнего вида
070	Исправление дефектов
075	Нанесение знаков и надписей
080	Контроль качества нанесения знаков и надписей
085	Выдержка вагона в течении необходимого времени после окрашивания, перед выводом из депо

Принцип работы:

В режиме окраска. Приточный вентилятор забирает наружный воздух, нагревает его на 20°C и подает в верхнюю область окрасочной камеры (потолочный пленум) и поступает в камеру, где производятся окрасочные работы. Большой поток чистого теплого воздуха движется со скоростью около 0,2 м/с и, увлекая за собой частицы краски, которые не попали на окрашиваемую поверхность к фильтрам. После этого воздух удаляется вытяжным вентилятором за пределы камеры, помещения.

В режиме сушка. Данный режим отличается от предыдущего тем, что большая часть воздуха, удаляемого вытяжным вентилятором, направляется обратно в нагревательный блок с помощью системы рециркуляции. Воздух, не участвующий в процессе рециркуляции, удаляется за пределы помещения. Степень рециркуляции воздуха зависит от состава лакокрасочных материалов, а также технологий их применения. Использование такой схемы воздухообмена позволяет экономично поддерживать

температуру в рабочей зоне окрасочного бокса значительно выше чем в режиме покраски 60-70°C.

Применение дробеструйной камеры позволит сократить время на очистку вагона, избавить и защитить от коррозии поверхность, старой краски, окалины и других нежелательных элементов.

Применение окрасочно-сушильной камеры позволит создать температуру окружающей среды не ниже +10°C (в окрасочной камере не ниже +18°C), влажности воздуха не выше 75%, что отвечает требованиям ГОСТ 9.402-2004[4].

Повысится скорость и качество нанесения лакокрасочных покрытий. Сократится время на сушку вагона. Срок службы (долговечность) покрытий будет соответствовать ГОСТ 7.409-2009[3].

Сократится предельное содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны в условиях вагоносборочного цеха. Благодаря этому исключится влияние вредных веществ на работников цеха. Обеспечится уровень производственной санитарии и охраны труда.

Сократится простой вагонов в ожидании ремонта, а также время сушки вагона, что позволит произвести выпуск вагона из депо в кратчайшие сроки.

Более подробное составление технологического процесса и проекта производственного участка, будет представлен в дипломном проекте (рис. 1).

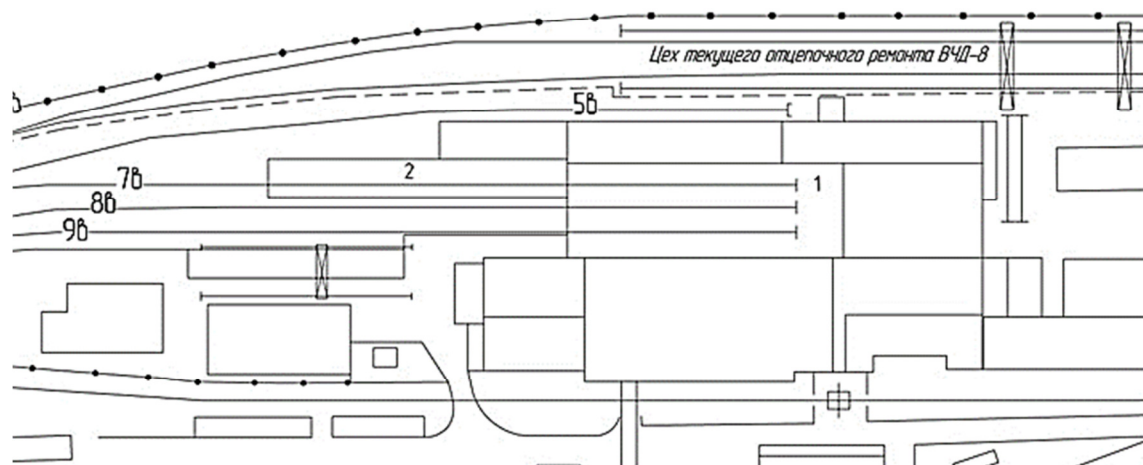


Рис. 1 – производственный участок для подготовки вагонов к покраске и окрашиванию: 1 – сборочный цех; 2 – окрасочно-подготовительный комплекс; 5в, 7в, 8в, 9в – Ж/Д рабочие пути.

Библиографический список

1. Лапшин В.Ф., Буткин М.Г., Тюленев О.В. Технологии окрашивания и противокоррозионной защиты вагонов: Учебное пособие. – Екатеринбург: УрГУПС, 2004. – 86 с.,
2. Инструкция по окрашиванию грузовых вагонов при плановых видах ремонта № 655-2010 ПКБ ЦВ-ВНИИЖТ.
3. ГОСТ 7409-2009. – 48 с. «Вагоны грузовые. Требования к лакокрасочным покрытиям».
4. ГОСТ 9.402-2004. - 44 с. «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию».

5. ГОСТ 19007-73. – 7 с. «Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания».

С.В. Абросимов, А.А. Александров
ФГБОУ ВО Иркутский государственный университет путей сообщения
г. Иркутск, Россия

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ РАМ ТЕЛЕЖЕК ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ В УСЛОВИЯХ ЛВЧД-7 ИРКУТСК ПАССАЖИРСКИЙ

Вагоны поступают в ремонт сильно загрязненные наслоениями из окружающей среды, покрытые отработанными смазочными маслами, пораженные коррозией и гнилью.

Поэтому перед постановкой в ремонт должна проводиться тщательная очистка вагона в не разобранном виде, а затем в процессе разборки и ремонта — очистка его составных частей. Предварительно вагоны должны быть продезинфицированы. Для очистки вагонов и их составных частей широко применяются специальные установки с использованием моющих растворов и веществ, а также органических растворителей.

Мойка вагонов и их сборочных единиц на вагоноремонтных предприятиях осуществляется, как правило, в специализированных вагонмоечных установках и моечных машинах струйного типа, которые размещаются в ангарах или специальных зданиях и в закрытых камерах.

Для обмывки тележек пассажирских вагонов на вагоноремонтных предприятиях применяются однокамерные моечные машины проходного типа.

На данный момент в депо Иркутск Пассажирский осуществляют мойку тележек в 2 этапа:

1 этап. При помощи мостового крана грузоподъемностью 10 тонн, тележки подаются в тележечное отделение на позицию демонтажа гаек шпинтонов. После демонтажа гаек шпинтонов, рама тележки снимается с колес и кран-балкой грузоподъемностью 5 тонн подаётся в изолированную моечную камеру, где обмывается вручную при помощи моечной установки Sugino Pump (без использования моющих средств) под давлением. С раствором, содержащим 4-5% каустической соды при температуре 70 - 80°C. Обмывается в течение 20 - 40 минут (по факту 50 - 60 минут), в зависимости от степени загрязнённости тележки. После обмывки составные части тележек направляются на позицию комплектовки. Детали дефектуются, комплектуются и выдаются на позицию ремонта тележек.

2 этап. Но так как моечная машина не способна удалить все виды загрязнения, сварочные швы рамы тележки зачищаются механическим способом при помощи игольчатой машинки JEX – 2800A, в течение 120 минут, для того чтобы произвести более качественную дефектацию рамы тележки.

По мнению технологов данного предприятия, применяемый метод требует больших трудовых затрат, занимает очень много времени (до 90 минут) и загрязняет рабочих в процессе мойки.

В связи с этим целью представленной работы явилось разработка эффективной технологии очистки тележки пассажирского вагона.

И были определены задачи:

1. Анализ существующих способов очистки тележек пассажирского вагона;
2. Выбор наиболее перспективного способа очистки тележек.

На данный момент при очистке тележек вагонов наиболее распространенными являются 4 метода:

- очистка в моечной машине (используется в нашем депо);
- пескоструйный метод;
- криогенный бластинг;
- дробеструйный метод.

1. Пескоструйный метод.

Преимущества пескоструйной обработки:

- возможность достижения высокой производительности;
- струйно-абразивное оборудование может быть как стационарным, так и

передвижным;

- метод применим для большинства типов и форм поверхностей.

Недостатки:

- потеря времени на заполнение абразива в напорный агрегат;
- большие эксплуатационные расходы;
- экологический аспект технологии, представляет опасность для здоровья

работающих и находящихся вблизи установки людей (при использовании кварцевого песка).

Рассчитав все затраты на обработку поверхности площадью 100 м² требуется 3500 килограмм купер шлака стоимостью 16900 рублей. Время очистки составляет 330 минут.

2. Криогенный бластинг.

Единственный недостаток — высокая стоимость оборудования, нивелируется эффективностью очистки и сокращением издержек в перспективе.

Достоинства технологии:

- качество очистки без повреждения поверхности из любых материалов металла, дерева, кирпича, пластика, резины;
- проведение работ без разборки, демонтажа конструкций и станков;
- экономия времени — очистка осуществляется за один заход;
- отсутствие ограничений - используется для электрооборудования, зданий и сооружений, средств транспорта, в клининге;
- экологическая безопасность - лед испаряется без образования токсичных веществ.

Рассчитав все затраты на обработку поверхности площадью 100 м² требуется 100 килограмм сухого льда стоимостью 3000 рублей. Время очистки составляет 300 минут.

3. Дробеструйный метод.

Преимущества:

- возможность удаленно работать;
- низкие расходы на оборудование;
- возможность обрабатывать различные изделия по габаритам и форме;
- хорошее качество очистки;
- продолжительный срок службы дроби и возможность многократного использования;

- незначительный износ сопел;
- небольшой расход воздуха при значительной производительности;
- возможность механизации и автоматизации процесса очистки.

Недостатки:

- потеря времени на заполнение абразива в напорный агрегат;
- большие эксплуатационные расходы;
- при применении более качественного абразива, повышение эксплуатационных расходов.

Рассчитав все затраты на обработку поверхности площадью 100 м² требуется 3200 килограмм дробы стоимостью 2630 рублей. Время очистки составляет 220 минут.

Исходя из результатов анализа всех возможных вариантов очистки, можно сделать вывод, что дробеструйная очистка является более производительным, рациональным и эффективным способом. Так как время на обработку дробеструйным методом одной тележки 20 – 30 минут, в то время как суммарное время обработки старым методом 70 – 90 минут, то есть продолжительность нового метода меньше старого на 70%. Себестоимость старого дороже нового на 35%, отсюда следует данный метод будет наиболее экономичен для предприятия, что очень важно. Новым методом наиболее быстрее достигается необходимое качество поверхности для дальнейшего ремонта. С новым методом сокращается количество оборудования для очистки, то есть необходимость в игольчатой машинке отпадает. Дробеструйный метод наиболее экологичный, потому как при очистке не используется вода; при утилизации отходов не используются канализационные стоки, а вывозятся в виде обыкновенной пыли. И в процессе очистки тележки, рабочим будут созданы наиболее комфортные условия труда. Наиболее подробный анализ данной темы будет представлен в моём дипломном проекте.

Библиографический список

1. Евграфов В.В. Совершенствование моечной техники в депо // Локомотив. – 1993. №9-10 – 54 с.
2. Попов А.Г. Очистка подвижного состава: качество и производительность // Железнодорожный транспорт. – 1385 - 49с.
3. Экономические аспекты очистки песком и дробью
http://blastanticor.ru/stati_o_nas/ekonomicheskie_aspekty_o/

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ГЕНЕРАТОР ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ

Импульсные источники акустического сигнала широко используются в дефектоскопии, толщинометрии и эхолокации. Сравнительно недавно для дефектоскопии труб стал применяться метод акустической импульсной рефлектометрии (АИР) [1]. Одной из проблем при разработке приборов для АИР является сложность получения низкочастотного короткого импульса большой мощности из-за недостаточного демпфирования подвижной системы излучателя. В результате заметно увеличивается мертвое время прибора. Уменьшить длительность переходного процесса можно с помощью дополнительных импульсов, подобно тому, как это предлагается для пьезоэлементов [2]. Для получения импульса оптимальной формы необходим специальный генератор, дающий возможность подобрать временные параметры импульса.

В статье предложена реализация задающего генератора таких импульсов с использованием возможностей микроконтроллера фирмы Microchip серии PIC16F6xx.

Генератор позволяет вырабатывать импульсы в любой полярности, в любой последовательности, с любой задержкой.

Ниже представлено описание работы генератора для частного случая, когда первый импульс имеет положительную полярность, а после паузы генерируется импульс отрицательной полярности с возможностью подстройки длительности паузы и длительности импульса.

Для получения импульсов обеих полярностей использована мостовая схема включения нагрузки. Для этого была применена микросхема L298. Она представляет собой двойной полный мостовой драйвер.

Двухполярный импульс подобный показанный на диаграмме 1 рисунка 1 получается при подаче на плечи моста управляющих импульсов, представленных на диаграммах 2, 3, 4, 5 рисунка 1.

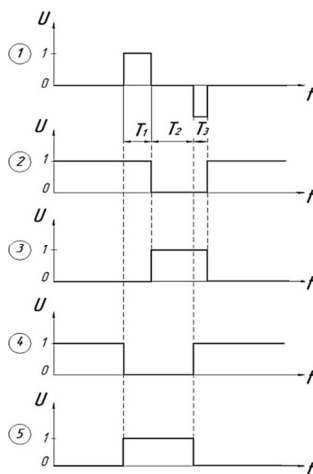


Рис. 1. Диаграмма состояний

Микроконтроллер PIC16F688 содержит порты ввода/вывода, а также два модуля 10-битных АЦП, которые были задействованы для реализации устройства, а именно RA0/AN0 – порт, сконфигурированный на вход АЦП 1; RA1/AN1 – порт, сконфигурированный на вход АЦП 2; RC0, RC1, RC2, RC3 – сконфигурированы на выход.

Для формирования импульса, представленного на диаграмме 1 рисунка 1, необходимо задействовать 4 вывода микроконтроллера RC0, RC1, RC2, RC3 таким образом, чтобы на выводе был выходной сигнал, соответствующий диаграммам 2, 3, 4, 5 рисунка 1. Это было реализовано с помощью программного кода, написанного в среде программирования microC.

Блок-схема программы представлена на рисунке 3.

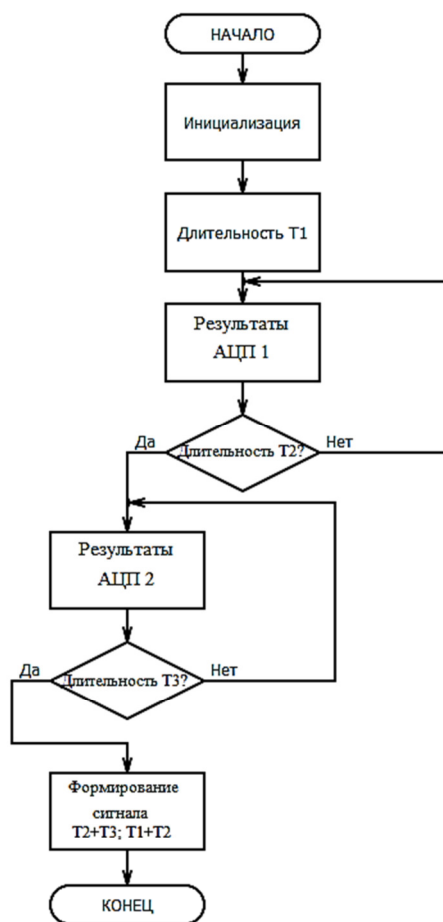


Рис. 3. Блок-схема программы

Длительность импульса по условиям использования генератора задается программно и не меняется. Длительности паузы и длительности импульса, напротив, можно менять оперативно с помощью внешних переменных резисторов.

Подстройка длительности паузы и длительности импульса производится следующим образом: конфигурируем порты RA0/AN0 и RA1/AN1 на входы АЦП, далее на вход через потенциометр подается напряжение от 0 до 5В, что даёт 10-битному АЦП микроконтроллера возможность преобразовывать входной сигнал от 0 до 1023 значений. С помощью программного кода разбиваем уровни на поддиапазоны, которым будут присвоены длительности; таким образом, будет организована ре-

гулировка длительности паузы и длительности импульса. Управляющие импульсы, показанные на рисунке 1, образуются сложением комбинацией заданных времен: длительность импульса 3 равна сумме , а импульса 5 . Импульсы 2 и 4 представляют собой инвертированные 3 и 5.

Для отладки программируемого генератора был использован САПР Proteus. Схема принципиальная электрическая представлена на рисунке 5. С помощью виртуального генератора в среде Proteus были установлены заданные диапазоны временных параметров, а так же оптимизирован алгоритм работы программы.

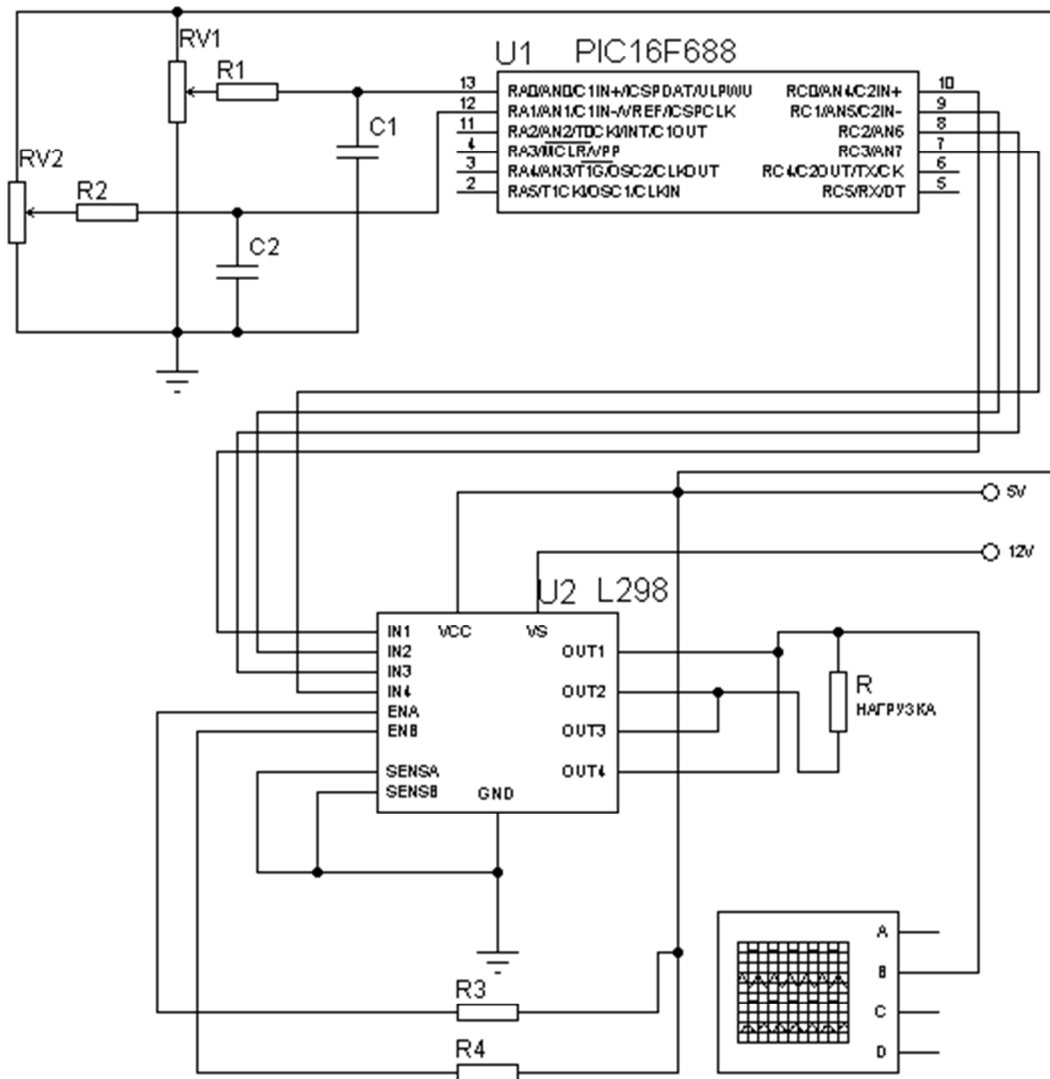


Рис. 5. Схема электрическая принципиальная

С помощью встроенных в программу инструментов, таких как виртуальный осциллограф, можно наблюдать осциллограммы выходных сигналов.

На рисунке 6 представлена осциллограмма выходного сигнала с установленными, для примера, следующими временными параметрами 100, 150, 35 мкс, соответственно для первого импульса, паузы и второго импульса.

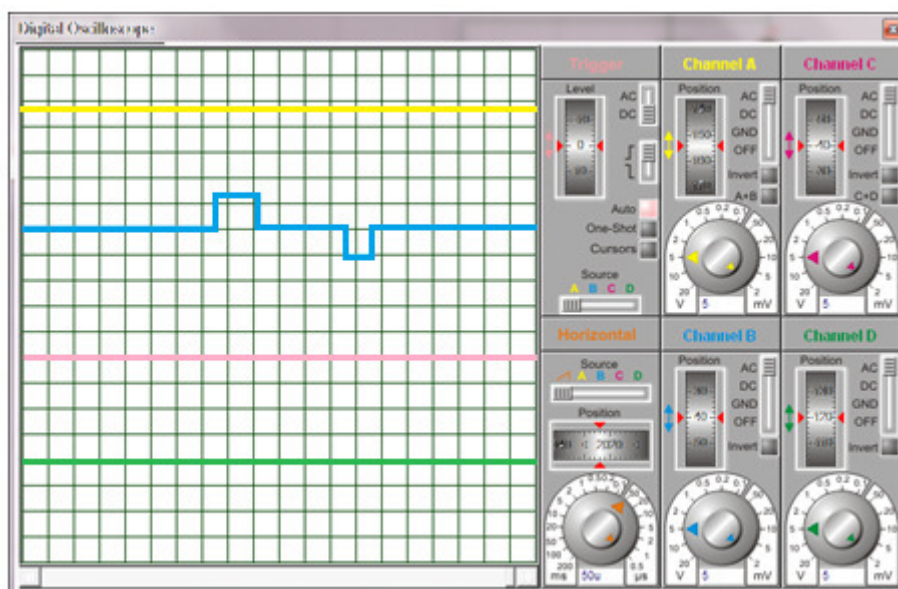


Рис. 6. Осциллограмма на выходе L298

Библиографический список

1. Быков С. П., Кузнецов К. А., Иншаков Д. В., Колмаков В. П. Новые технические методы диагностики трубопроводов // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2011. № 10. С. 29 – 34.
2. Коновалов С. И., Кузьменко А. Г. К вопросу о возможности сокращения длительности акустического импульса преобразователя, возбуждаемого импульсами специальной формы // Известия СПбГЭТУ “ЛЭТИ”. 2013. №1. С. 74 – 81.

УДК 621.373

М.В. Мищенко, Д.В. Иншаков

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК ФОРМИРОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ИМПУЛЬСОВ

В настоящее время большое внимание уделяется безопасности эксплуатации промышленного оборудования, транспортных и энергетических систем. В значительной степени безопасность обеспечивается своевременным обследованием оборудования с применением методов и средств неразрушающего контроля. Среди методов и средств неразрушающего контроля наиболее распространены акустические, из-за своей универсальности и портативности оборудования.

По способам возбуждения акустических колебаний методы подразделяются на контактные и бесконтактные. Бесконтактное возбуждение акустического сигнала не требует специальной подготовки поверхности или применения контактной жидкости, поэтому такие приборы более удобны в эксплуатации.

Если для бесконтактного возбуждения акустических колебаний применяется электромагнитный принцип, то, как правило, выходные цепи акустического

преобразователя имеют низкое электрическое сопротивление. Данная особенность акустического излучателя накладывает определенные требования к электронной схеме его возбуждения.

Назначение предлагаемого в настоящей работе электронного устройства – формирование мощных импульсов любой полярности для возбуждения низкоомного электроакустического преобразователя.

Схема, показанная на рисунке 1, включает в себя программируемый генератор управляющих импульсов на микроконтроллере D3, формирователь импульсов на микросхеме D2 и усилителя мощности на двух парах полевых MOSFET-транзисторов VT1 – VT4.

Микросхема D2 вместе с транзисторами VT1 – VT4 представляет собой четыре мощных ключа, включенных по мостовой схеме. К выходу моста подключено сопротивление нагрузки R_n . В зависимости от комбинации уровней напряжения на входе ключей, выходное напряжение на R_n может принимать одно из трех значений: – V_s , 0 В или + V_s . Напряжение питания выходного каскада обозначенное V_s , подается от регулируемого источника и задает импульсную мощность, выделяемую в нагрузке.

Назначение выводов микросхемы следующее: 2, 7, 10, 15 – входные сигналы управления плечами моста TTL – уровня; 3, 6, 11, 14 – соответствующие им выходные сигналы в той же последовательности; 1, 9 – вход сигналов разрешения; 16 – напряжение питания управляющей логики микросхемы; 8 – напряжение питания выходных каскадов микросхемы. Сигналы высокого уровня, подаваемые на выводы 1 и 9, разрешают работу схемы. Низкий уровень сигнала на контакте 1 переводит выходы 3, 6 в высокоимпедансное состояние. Соответственно, выходы 11, 14 отключаются при сигнале низкого уровня на контакте 9.

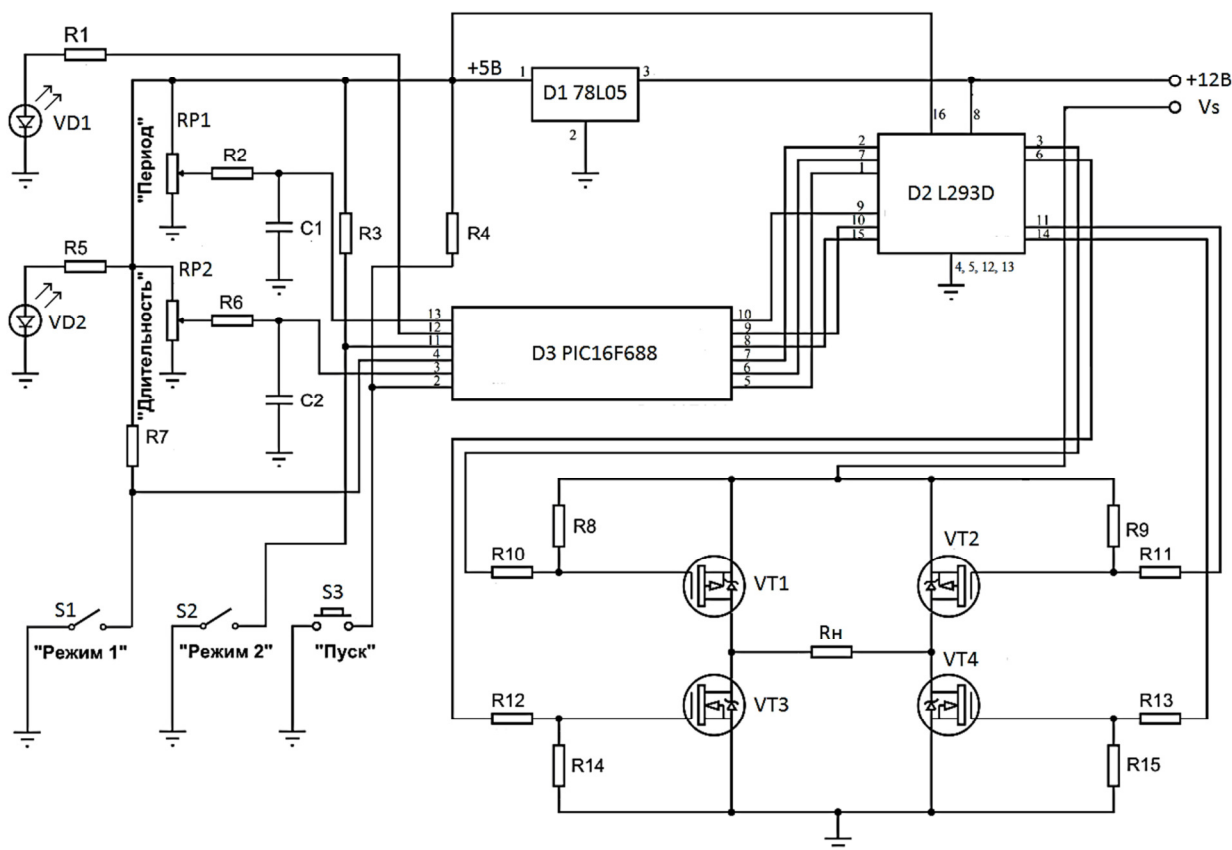


Рис. 1. Схема электронного блока формирователя импульсов

Микроконтроллер D3 типа PIC16F688 вырабатывает сигналы управления формирователем импульсов. Выходное напряжение $U_{\text{вых}}$ на нагрузке R_n зависит от комбинации выходных сигналов микроконтроллера, как показано в таблице 1. Буквами в таблице обозначены: Н и L – сигналы высокого и низкого уровней; X – состояние безразлично, Z – высокоимпедансное состояние.

Табл. 1. Зависимость выходного напряжения от состояния выходов D3

Номер вывода D3						$U_{\text{вых}}$
6	7	5	8	9	10	
L	L	H	L	L	H	0
H	H	H	L	L	H	+ V_s
H	H	H	H	H	H	0
L	L	H	H	H	H	- V_s
X	X	L	X	X	L	Z

Таким образом, устанавливая на соответствующих выходах микроконтроллера требуемые уровни на заданное время, можно получать импульсы обеих полярностей одиночные, в произвольной последовательности или периодически в серии.

Режимы реализуются подпрограммами микроконтроллера и могут выбираться с помощью переключателей режимов S1 и S2.

Для оперативного регулирования длительности импульсов и периода следования используются два аналоговых входа АЦП. Указанные временные

параметры задаются величиной постоянного напряжения, получаемого с регулируемых делителей RP1 и RP2.

После подачи напряжения питания схема устанавливается в ждущий режим и запускается кнопкой S3. Индикаторные светодиоды VD1, VD2 указывают на включение питания и выбранный режим.

Низковольтное питание микросхем обеспечивается интегральным стабилизатором на микросхеме D1.

УДК 378.1

М.Н. Таюрская

Иркутский государственный университет путей сообщения
г. Иркутск, Российская Федерация

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ ВУЗА

С переходом российской экономики на рыночные отношения все субъекты хозяйственной деятельности, в том числе и сферы образования, оказались в принципиально новых условиях функционирования. Формирование рыночных отношений имеет некоторые специфические особенности и даже сложности для высших учебных заведений. Это связано с тем, что образовательная организация занимается не только выпуском квалифицированных специалистов, но и берет на себя функции сохранения и распространения установленных в обществе норм и правил, духовного воспитания личности, наращивания интеллектуального потенциала общества в целом.

Конкурентоспособность вуза определяется двумя основными параметрами: во-первых, качеством предоставления образовательных услуг (результативность деятельности); во-вторых, величиной затраченных на достижение результатов ресурсов (экономической эффективностью деятельности).

Таким образом, в современных условиях экономики одной из основных задач образовательных организаций является не только обеспечение высокого качества образовательных услуг, но и повышение эффективности их реализации. То есть система управления организацией должна включать оценку и анализ таких показателей деятельности, которые бы позволили оценить ее работу с точки зрения как результативности, так и эффективности. [1]

Одним из подходов к управлению организацией, позволяющий установить критерии для каждого уровня внутри нее, является процессный подход. Если рассматривать организацию как совокупность процессов, то каждому процессу необходимо определить свой набор показателей, оценив которые отдельно, можно выявить недостатки в организации данных процессов, оценив в совокупности – определить качество деятельности образовательной организации.

К наиболее распространенным методам измерения показателей процессов, применимым к системе образования, относятся:

– социологический (анкетирование) – позволяет получить информацию о ключевых показателях результата процесса от его потребителей (применяется в основном для оценки показателей удовлетворенности потребителей);

– экспертный – оценки специалистов, в качестве которых могут выступать: руководители организации, лица, ответственные за процесс, исполнители процесса, потребители и их представители, внешние или внутренние аудиторы и другие специалисты;

– расчетный (статистический) – математическая обработка массивов данных или выборок для представления обобщенных результатов исследований. [2]

Второй из перечисленных методов наиболее часто используется именно в организациях образования, поскольку именно на нем основаны все государственные контрольные и надзорные мероприятия в данной сфере.

Показатели, по которым оценивается деятельность большинства образовательных организации в настоящий момент, основаны на требованиях образовательных стандартов и других нормативных документов, а также включают в себя показатели мониторинга эффективности деятельности организаций высшего образования. Основная задача руководства университета в области мониторинга показателей деятельности – оценить выполнение тех параметров, в случае несоответствия требованиям которых организация не сможет вести образовательную деятельность.

Однако, несмотря на существующие параметры оценки, заложенные в законодательных актах, оценка качества обучения не сводится только к аттестации обучающихся и оценке параметров образовательного процесса. Мониторинг качества образования осуществляется комплексно, образовательное учреждение рассматривается во всех направлениях его деятельности, включая вспомогательные процессы, без которых невозможна реализация основных.

Одной из последних тенденций, реализуемых в российской системе образования, является перенос ответственности за качество и его оценку с процедур внешнего контроля образовательного процесса в сторону внутренней самооценки образовательных учреждений на основе тех или иных моделей.

Стандарты и рекомендации для гарантии качества высшего образования в европейском пространстве, разработанные ENQA декларируют, что самообследование и самооценка учебных заведений – это отправная точка для эффективной гарантии качества.

Именно поэтому у вузов возникает потребность создания отлаженной системы оценки качества образовательной деятельности, которая позволяла бы регулярно отслеживать состояние процессов, фиксировать возникающие проблемы и совершенствовать свою деятельность. [3]

Каждый вуз выстраивает свою собственную систему контроля, которая может быть основана на системе менеджмента качества в отдельной организации, однако данная система всегда будет ориентирована на контроль выполнения требований образовательных стандартов в первую очередь.

Одним из основных методов, применяемых образовательными организациями, является самообследование (внутренний аудит).

Показатели самообследования могут дополнять и расширять области и глубину оценки показателей государственной аккредитации и непосредственно связаны с базовыми принципами менеджмента качества. Они предполагают, помимо оценки обязательных для выполнения показателей, также оценивание удовлетворенности потребителей (как обучающихся, так и работодателей) и работников организации. В процедуру самообследования могут быть включены любые аспекты деятельности организации, начиная с основных процессов и заканчивая вспомогательными, влияющими

на процесс оказания образовательных услуг косвенно. Как правило, объектами самообследования является деятельность структурных подразделений либо отдельный процесс.

Примером внутреннего контроля деятельности структурных подразделения является ежегодное составление рейтинга кафедр. За основу в данной методике берутся следующие показатели: кадровый и научный потенциал, учебная и учебно-методическая работа, научно-исследовательская и научно-методическая работа, организационная и общественная деятельность. Также учитываются взыскания: замечания со стороны диспетчерской (учебного отдела), нарушение сроков исполнения распорядительных актов, нарушение требований техники безопасности, nereкомендованные к изданию учебно-методические пособия, предоставление недостоверных данных по показателям эффективности труда ППС кафедры. Оценка ведется в баллах. Показатели предоставляются структурными подразделениями университета. Результаты рейтинга служат основой для проведения анализа и планирования деятельности подразделений. Данный способ оценки позволяет каждому отдельному подразделению знать свои преимущества и недостатки по сравнению с остальными и видеть, на что необходимо обратить внимание в первую очередь.

Примером внутреннего контроля отдельных процессов могут служить внутренние аудиты СМК, внутренние проверки качества ведения делопроизводства в подразделениях и т.д. В рамках контроля процессов создаются рабочие группы и вырабатывается единый алгоритм действий, что позволяет объективно оценить качество выполняемого процесса в различных подразделениях.

Также распространенным способом оценки качества образовательных услуг является самообследование основных профессиональных образовательных программ (ОПОП). Данная процедура предполагает проверку соответствия процесса реализации каждой отдельной образовательной программы требованиям образовательных стандартов, законодательных актов, а также локальных нормативных актов организации. Реализация одной образовательной программы предполагает задействование большинства процессов организации, как основных (методическое обеспечение образовательного процесса, реализация образовательных программ), так и вспомогательных (библиотечное обеспечение, материальное обеспечение, управление кадрами и т.д.). Таким образом, в рамках аудита одной образовательной программы можно выявить несоответствия в выполнении своих функций обеспечивающих подразделений.

Несмотря на добровольное применение, внутренние аудиты, самообследования, рейтинги эффективности, а также Интернет-тестирование (независимая оценка качества образования) результативны для университета, поскольку направлены, с одной стороны, на подготовку к успешному прохождению вузом процедур лицензирования и аккредитации, улучшение рейтинга, а, с другой стороны, имеют цель – обеспечение гарантии качества образования на уровне университета, позволяют провести диагностику состояния системы и оценку качества реализуемых процессов и направлений деятельности как совокупности основных и вспомогательных процессов, структуры их взаимодействия, документов, методик и ресурсов. [3]

Библиографический список

1 Саяпина, Н.Н. Оценка качества образовательного процесса вуза / Н.Н. Саяпина // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2009. – № 4. – С. 91-99
URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-kachestva-obrazovatel'nogo-protsesssa-vuza>

2 Калинина, С.В. Методика оценки результативности процессов переподготовки персонала в системе менеджмента качества вуза / Калинина Светлана Валерьевна // Омский научный вестник. – 2012. - № 5. – С. 84-88 URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodika-otsenki-rezultativnosti-protssessov-perepodgotovki-personala-v-sisteme-menedzhmenta-kachestva-vuza>

3 Григоров, И.В. Механизмы оценки процессов образовательной деятельности в системе менеджмента качества ТУЛГУ / Григоров И.В., Павеле Л.А. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2010. – №3. – С. 194-201 URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/mehanizmy-otsenki-protssessov-obrazovatelnoy-deyatelnosti-v-sisteme-menedzhmenta-kachestva-tulgu>

УДК 621.331:621.311.4

А.Ю. Беломестных, Е.Ю. Пузина

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

МЕЖРЕМОНТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ВСТАВОК ЛИНИЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 6(10) кВ И ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ КОНЦЕВЫХ МУФТ

В статье представлена система, позволяющая определить место пробоя изоляции в кабельных линиях.

Наиболее часто встречающейся проблемой при эксплуатации высоковольтных кабельных линий с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ) являются дефекты в изоляции концевых и соединительных муфт. Именно по этой причине чаще всего происходит выход из строя как «старых», так и сравнительно новых кабельных линий. Контроль состояния изоляции самих высоковольтных кабелей с СПЭ-изоляцией становится критичным ближе к завершению срока эксплуатации кабельной линии.

Развитие дефектов в СПЭ-изоляции, особенно в муфтах, обычно происходит достаточно быстро. Поэтому периодические «off-line» испытания, эффективные для кабелей с изоляцией бумага-масло, не обеспечивают надежной эксплуатации современных кабельных линий.

Максимально эффективно организовать контроль состояния кабельных линий с СПЭ-изоляцией можно при использовании систем непрерывного мониторинга, но такие системы экономически оправданы для самых дорогих и ответственных кабельных линий. Причина одна – высокая стоимость систем стационарного контроля.

На практике более целесообразно использовать системы периодического мониторинга состояния кабельных линий. В основе использования таких систем лежит техническая возможность безопасного проведения измерений параметров контролируемой линии в любой момент времени. Для этого стационарно устанавливаются только первичные датчики, а сами измерения производятся при помощи переносных диагностических приборов и систем.

На рисунке 1 представлена система «DKL-3», предназначенная для организации периодического мониторинга состояния муфт кабельных линий.

Система состоит из трех основных элементов:

«DKL-RFCT» - комплект первичных датчиков и коммутационной коробки, в которой производится подключение переносного прибора к датчикам. Датчики марки «RFCT-7» (а для наиболее мощных кабельных линий используются датчики марки «RFCT-4») монтируются на проводнике заземления экрана кабеля или соединительной муфты. Кабели от датчиков выводятся в соединительную коробку к коммутационной плате. К разъемам этой платы можно оперативно подключать любой измерительный прибор.



Рис. 1- Прибор для проверки изоляции

«DIM-Loc-4» - переносной прибор регистрации и анализа частичных разрядов в изоляции муфт и кабелей. При помощи этого компактного прибора производится измерение частичных разрядов в изоляции. Измерение может производиться в любом из трех диапазонов частот – акустическом, высокочастотном и сверхвысокочастотном. Это позволяет надежно контролировать состояние муфт и самого высоковольтного кабеля.

«iNVA» - база данных на персональном компьютере и экспертное программное обеспечения мониторинга, углубленной диагностики состояния кабельных линий и прогнозирования возможных сроков эксплуатации кабельных линий.

Измерение частичных разрядов в кабельных линиях может осуществляться при помощи прибора «DIM-Loc-4». На рисунке 2 приведен внешний вид данного прибора.

Прибор «DIM-Loc-4» является универсальным прибором измерения частичных разрядов, максимально эффективным при контроле состояния высоковольтных кабельных линий.

При контроле состояния изоляции кабельных линий с СПЭ-изоляцией частичные разряды должны регистрироваться в широком диапазоне частот - от долей МГц и до ГГц. Это является обязательным условием для комплексной диагностики состояния изоляции кабельных линий и соединительных муфт.

Импульсы ЧР, возникающие в СПЭ-изоляции, на первом этапе очень высокочастотные. По мере своего перемещения по кабельной линии они изменяют свою форму, уменьшаясь по амплитуде и расширяясь по длительности.



Рис. 2. Универсальный прибор для измерения частичных разрядов

Если импульс возник в муфте рядом с датчиком, то его частота будет очень высокой, равной сотням МГц. Поэтому разряды в муфтах регистрируются в диапазоне UHF. Если же импульс возникает на значительном удалении от датчика, то его частота может составлять «всего лишь» сотни кГц. Чем длиннее кабельная линия, тем более низкочастотные импульсы частичных разрядов могут быть зарегистрированы в ней. Поэтому для контроля изоляции самого кабеля используются датчики, работающие в HF диапазоне частот.

С прибором «DIM-Loc-4» используются датчики HF или UHF, в зависимости от цели проводимых исследований. Датчики HF диапазона (RFCT) на поводках заземления экранов монтируются стационарно. Датчики UHF диапазона частот являются широкополосными электромагнитными антеннами и применяются для дистанционной регистрации частичных разрядов в изоляции кабельных линий.

Частичные разряды в концевых и соединительных муфтах также можно контролировать при помощи датчиков акустического диапазона частот - до 100 кГц, которые могут быть контактными и бесконтактными. Датчики обоих типов могут входить в состав поставки прибора «DIM-Loc-4».

Диагностические возможности прибора периодического мониторинга «DIM-Loc-4» заключаются в следующем.

Прибор позволяет:

- Регистрировать частичные разряды в изоляции кабелей, концевых и соединительных муфт, используя датчики UHF (СВЧ), HF (ВЧ) диапазонов частот и при помощи акустических датчиков.

- Регистрировать частичные разряды в UHF диапазоне частот двумя методами – в полном диапазоне частот и при разделении всего диапазона на узкие полосы шириной 10 -20 МГц.

Регистрация частичных разрядов в муфтах может производиться как при помощи контактных, так и при помощи бесконтактных акустических датчиков.

При помощи прибора и датчиков HF диапазона частот можно локализовать место возникновения дефекта в кабеле, регистрируя на работающем кабеле рефлектограмму, форма которой зависит от распространения импульсов частичных разрядов вдоль кабельной линии.

На экране прибора можно представить PRPD-распределение импульсов частичных разрядов, на основании которого можно определить тип дефекта, возникшего в изоляции кабельной линии.

По результатам проведения измерений частичных разрядов и последующей обработки зарегистрированной информации дается оценка:

- технического состояния изоляции муфты;
- технического состояния участка кабеля;
- определяется тип дефекта в изоляции;
- локализуется место возникновения дефекта.

Для организации периодического мониторинга состояния высоковольтных кабельных линий на основе системы «DKL-3» необходимо:

1. На всех контролируемых кабельных линиях установить комплекты датчиков с устройствами присоединения «DKL-3». Для линий длиной до 100 метров достаточно установить один комплект датчиков на одной стороне линии. Для более длинных линий необходимо монтировать датчики с двух сторон. При длине линии более 500 метров желательно на всех соединительных муфтах также устанавливать комплекты датчиков.

2. Для более точного измерения частичных разрядов необходимо провести калибровку всех смонтированных на кабельных линиях датчиков, используя тестовый генератор высокочастотных импульсов.

3. С периодичностью не реже один раз в три месяца проводить измерение частичных разрядов в кабелях и муфтах. Оперативную диагностику состояния изоляции контролируемых кабельных линий проводить не месте измерения, углубленную – после загрузки информации с прибора в программное обеспечение периодического мониторинга.

Таким образом, при помощи прибора периодического мониторинга можно решить все вопросы оперативной диагностики и оценки технического состояния кабельной линии.

Библиографический список

1. Система периодического контроля состояния кабелей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rusov.com/dk13.html> (дата обращения 10.05.2017)
2. Журнал сетевых решений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/lan/1999/11/134534/> (дата обращения 10.05.2017).

А.В. Черепанов, М.В. Белоножко
Иркутский государственный университет путей сообщения,
Иркутск, Россия

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА НЕТЯГОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

***Аннотация.** Проведена оценка влияния несимметричной нагрузки систем тягового электроснабжения железных дорог переменного тока на работу устройств подключенных к районным подстанциям питающихся от системы внешнего электроснабжения. Определены показатели качества электроэнергии на шинах питающих нетяговых потребителей при тяжеловесном движении.*

***Ключевые слова:** качество электроэнергии, моделирование, энергосбережение*

Введение. Качество электроэнергии оказывает значительное влияние на работу электрооборудования и может быть ухудшено под влиянием большинства факторов, одним из которых является возникновение несимметрии напряжения в трехфазной сети. Несимметрия напряжений вызывается чаще всего наличием несимметричной нагрузки. Несимметричные токи нагрузки, протекающие по элементам системы электроснабжения, вызывают в них несимметричные падения напряжения, что приводит к несимметричной системе напряжений на выводах электроприемника. Кроме ухудшения режима напряжения у электроприемника при несимметричном режиме существенно ухудшаются условия работы как самих электроприемков, так и всех элементов сети, снижается надежность работы электрооборудования и системы электроснабжения в целом.

При несимметрии напряжений сети в синхронных двигателях наряду с возникновением дополнительных потерь активной мощности и нагревом статора и ротора могут возникнуть опасные вибрации в результате появления знакопеременных вращающих моментов и тангенциальных сил, пульсирующих с двойной частотой сети. Незначительное увеличение несимметрии токов приводит к существенному уменьшению длительности работы двигателя с номинальным током. При значительной несимметрии вибрация может оказаться опасной, а в особенности при недостаточной прочности и наличии дефектов сварных соединений. В правилах технической эксплуатации (ПТЭ) электрических станций и сетей также отмечается, что для двигателей допускается длительная работа с разностью токов в фазах, не превышающей 12 % от номинального. Так, если при коэффициенте несимметрии токов 8 % двигатель с номинальным током может работать длительно, то при несимметрии 12 % — только 10 мин, а при несимметрии 28 % — лишь 3 мин. Допустимые значения несимметрии указаны в правилах технической эксплуатации электрических сетей и станций в РФ, если указанные условия не выполняются, то необходимо принимать специальные меры по уменьшению несимметрии.

Наряду с несимметрией напряжения на качество электрической энергии, а соответственно и на работу электрооборудования оказывают негативное влияние такие явления, как несинусоидальность напряжения и низкое напряжение. Низкое напряже-

ние на зажимах двигателя приводит к ухудшению эффективности его работы, так как уменьшается мощность двигателя и его момент. При снижении напряжения увеличивается потребляемый от сети ток, что влечет разогрев обмоток и снижение срока службы двигателя. Несинусоидальные режимы оказывают ощутимое влияние на надежность работы электродвигателей. Это объясняется тем, что при наличии высших гармоник в кривой напряжения более интенсивно протекает процесс старения изоляции, из-за ее нагрева, чем в случае работы электрооборудования при синусоидальном напряжении. Высшие гармоники тока и напряжения вызывают дополнительные потери активной мощности и снижают КПД двигателей.

Моделирование. Анализ влияния тяговой нагрузки на качество электроэнергии проводился применительно к двухпутному участку железной дороги с электрификацией по системе 1x25 кВ, расчетная схема которого показан на рис. 1. Анализ качества электроэнергии проводился для шин 6 кВ подстанции Водопад. Моделировалось движение поездов массой 7100 тонн в четном и 4300 тонн в нечетном направлениях. График движения показан на рис. 2.

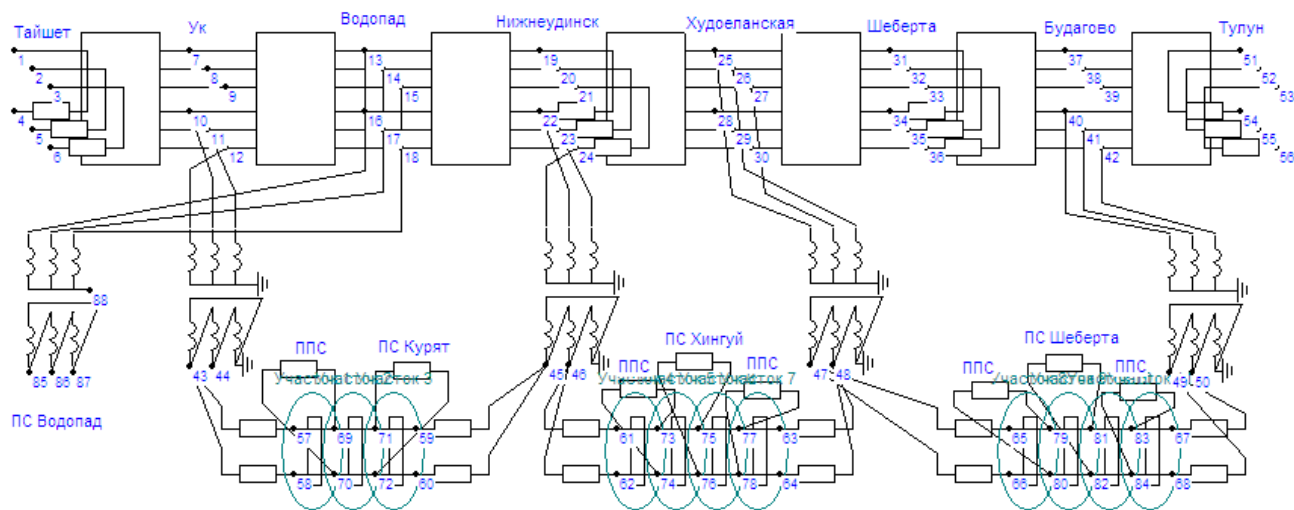


Рис. 1 – Расчетная схема

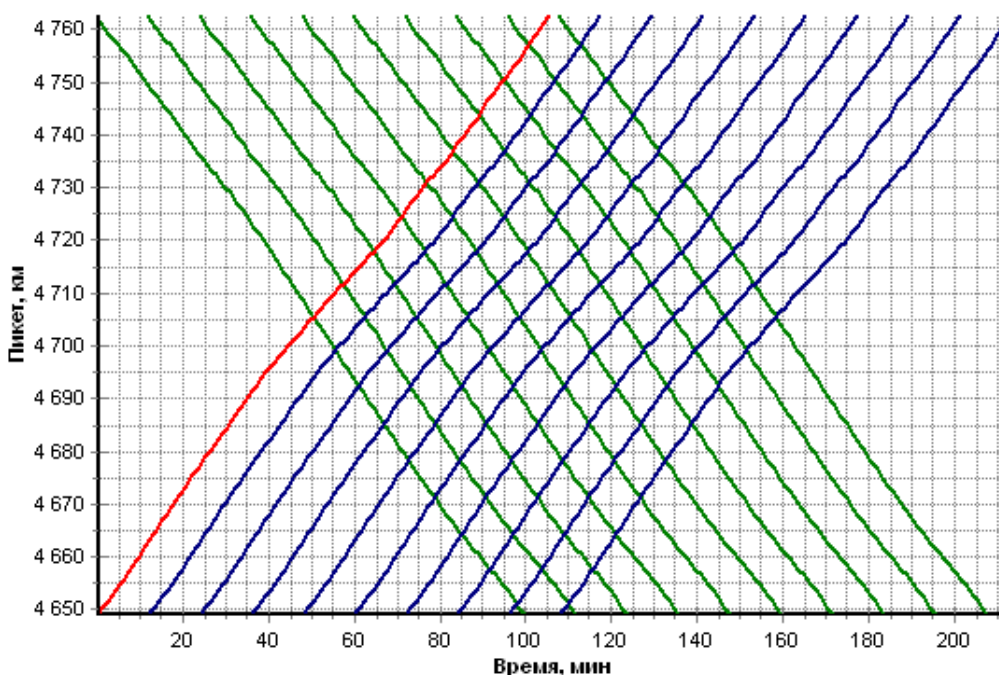


Рис. 2 – График движения поездов

Анализируемая подстанция получает питание от подстанций Тайшет и Тулун через линии электропередачи с длинами по 140 км и проводами А-185 на напряжении 110 кВ, что в свою очередь при питании тяжеловесного движения поездов от соседних подстанций вызывает низкое качество электроэнергии у потребителей подстанции Водопад. На рис. 3 представлена динамика изменения напряжения фазы В на шинах 6 кВ ПС Водопад. На рис. 4 показана динамика изменения коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности на шинах 6 кВ ПС Водопад. На рис. 5 представлены средние и максимальные значения суммарного коэффициента гармонических составляющих на шинах 6 кВ ПС Водопад.

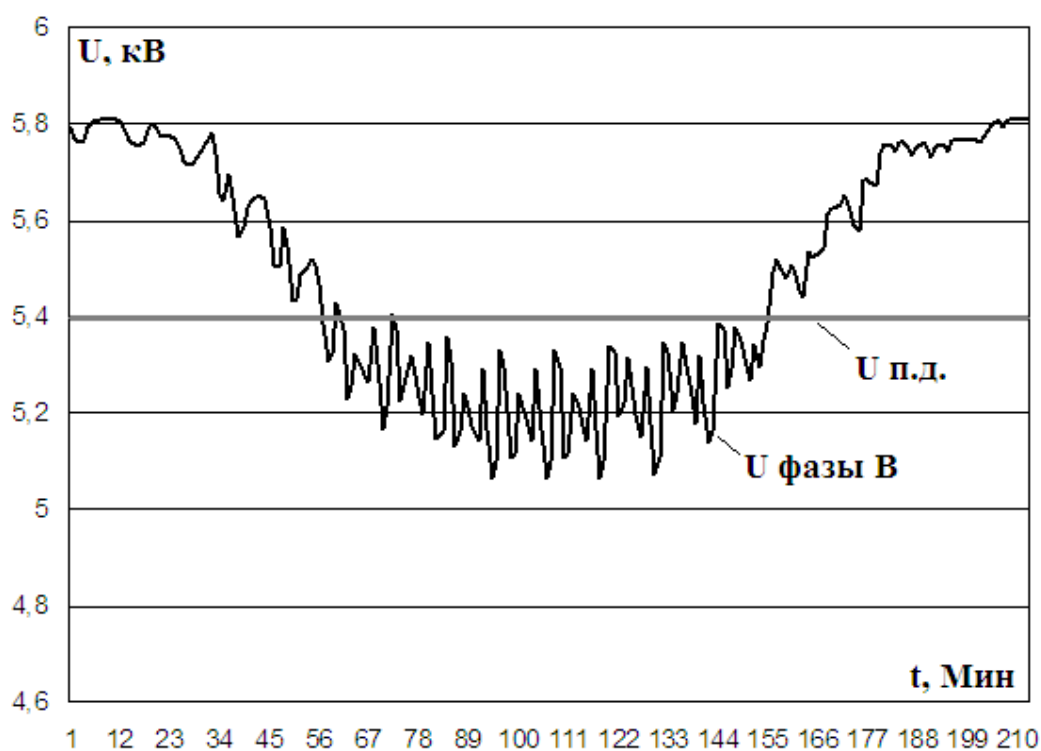


Рис. 3 – Динамика изменения напряжения фазы В на шинах 6 кВ ПС Водопад

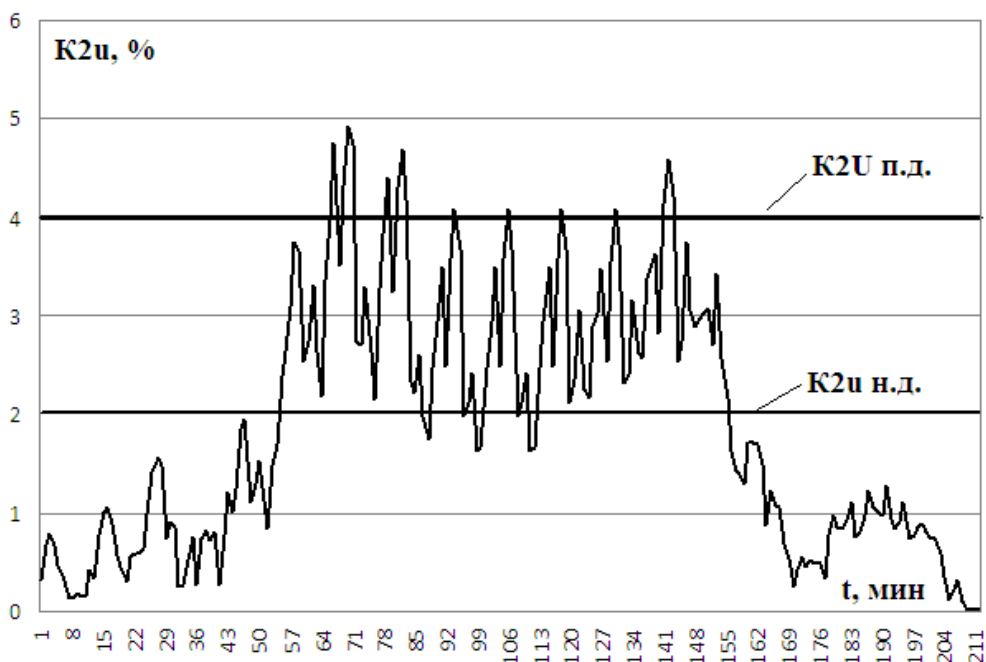


Рис. 4 – Динамика изменения коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности на шинах 6 кВ ПС Водопад

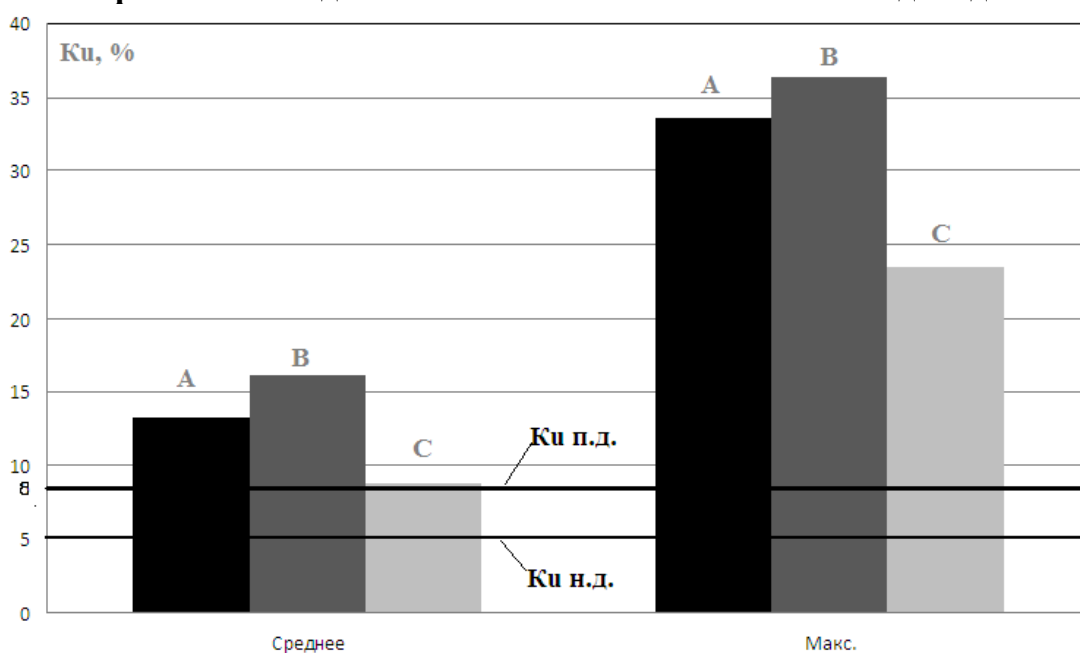


Рис. 5 – Средние и максимальные значения суммарного коэффициента гармонических составляющих на шинах 6 кВ ПС Водопад

Вывод. Результаты компьютерного моделирования показали, что на шинах низкого напряжения районной подстанции получающей питание от сетей снабжающих тяговые подстанции железных дорог переменного тока при тяжеловесном движении показатели качества электроэнергии, такие как медленное изменение напряжения, коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, суммарный коэффициент гармонических составляющих будут выходить за предельно допустимые значения.

Библиографический список

1. Закарюкин В.П., Крюков А.В. Сложнонесимметричные режимы электрических систем. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2005. 273 с.
2. Крюков А.В., Закарюкин В.П. Методы совместного моделирования систем тягового и внешнего электроснабжения железных дорог переменного тока. Иркутск: ИрГУПС – 2011. 170 с.
3. Крюков, А.В. Моделирование электромагнитных влияний на смежные ЛЭП на основе расчета режимов энергосистемы в фазных координатах [Текст]: монография /Под ред. А.В. Крюкова / А.В. Крюков, В.П. Закарюкин. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та путей сообщения. – 2009. 120 с.

УДК 621.382

Ю.А. Гридасов, Г.Е. Лустенберг

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАМНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ELVIS II

В статье описывается работа по исследованию усилителя на микросхеме TDA2003. Раскрываются основные особенности этой микросхемы. Сборка усилителя на печатной плате. Рассматриваются графики АЧХ и ФЧХ данного усилителя. Описание проблем, возникших в ходе исследования, решение этих проблем. Работа над исследованием продолжается.

В настоящее время дискретные биполярные транзисторы всё реже используются при разработке усилителей мощности. Сейчас практически вся дешёвая усилительная техника делается на микросхемах. Самое большое распространение получили микросхемы TDA, которые используются для усиления звукового сигнала. Эти микросхемы используются в автомагнитолах, сабвуферах и во многих других аудио усилителях. В настоящее время микросхемы являются достаточно доступными компонентами, стоят очень дёшево, в них встроены различные защиты.

В проведённом эксперименте был собран усилитель на 2х микросхемах (TDA2003), для монтажа использовалась односторонняя печатная плата с отверстиями под элементы. мощность которого 2х5ватт. При нагрузке в 4.5 Ом на канал. При сборке усилителя в качестве охлаждения была выбрана алюминиевая пластина с размером 10х15см, т.к. в рабочем режиме микросхемы отдают очень много тепла, а это очень сильно влияет на создаваемые шумы в переходных характеристиках и на нелинейные искажения.

При проведении лабораторных работ в курсе электроники изучаются функционирование маломощных схем усиления напряжения на операционных усилителях, что не даёт возможности исследовать особенности характерные для мощных усилителей мощности звукового диапазона на биполярных элементах. С целью устранения данного недостатка было предложено разработать отдельный универсальный модуль с усилителем звука на однополярном питании. Дополнительным требованием являлась совместимость разрабатываемого модуля с используемым на кафедре лабораторным

программно-аппаратным комплексом ELVIS II. Поэтому все выходы и входы усилителя выполнены в виде штыревых разъёмов.

Цель данной работы исследовать усилитель низких частот, и создать его аналог на плате, для проведения лабораторных работ с использованием программно-аппаратного комплекса ELVIS II (Рис. 1).

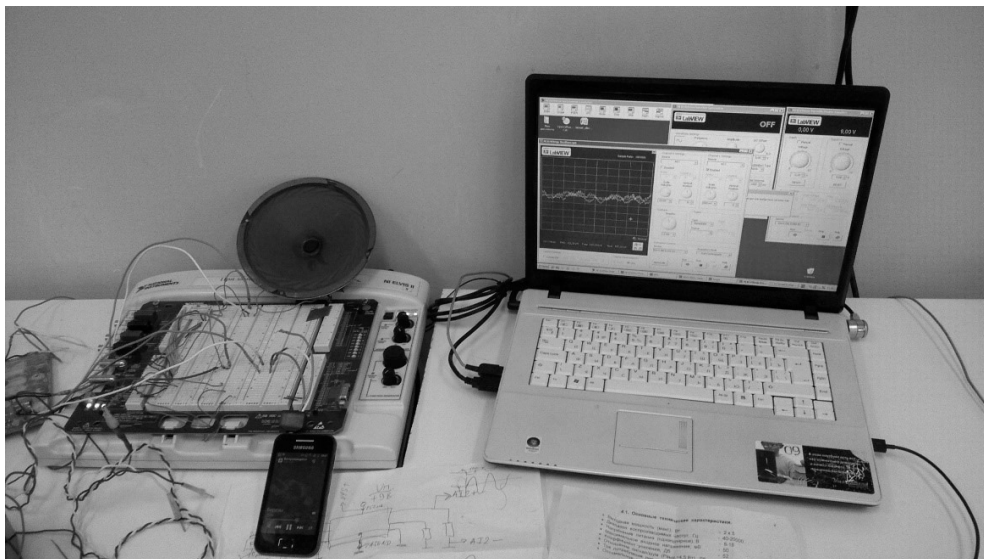


Рис. 1 – Комплекс ELVIS II расположен слева, в качестве источника звукового сигнала, для проверки работоспособности усилителя, был использован плеер сотового телефона.

В процессе подключения усилителя к комплексу ELVIS II возникло много проблем. Одной из них были очень сильные шумы, обусловленные производственными помехами. При низком входном уровне синусоидального сигнала (15мВ), на выходе была получена зашумлённая осциллограмма. В ходе исследования было выяснено, что эти шумы появляются при заземлении одного из 2х контактов на которые подаётся синусоидальный сигнал с генератора. Это происходит потому, что земля на лабораторном комплексе общая. Так как вход усилителя, на который подаётся сигнал очень чувствителен даже к радиопередающим устройствам. Поэтому для исследования усилителя было выполнено подключение к внешнему генератору Г6-43. Это временное решение проблемы, возможно надо будет установить фильтрующее устройство на входе.

Итак, в ходе исследований с помощью Score были получены переходные характеристики (Рис.2) и осциллограммы в режиме синусоидального входного сигнала (Рис.3), с помощью которых оценивается работоспособность усилителя.

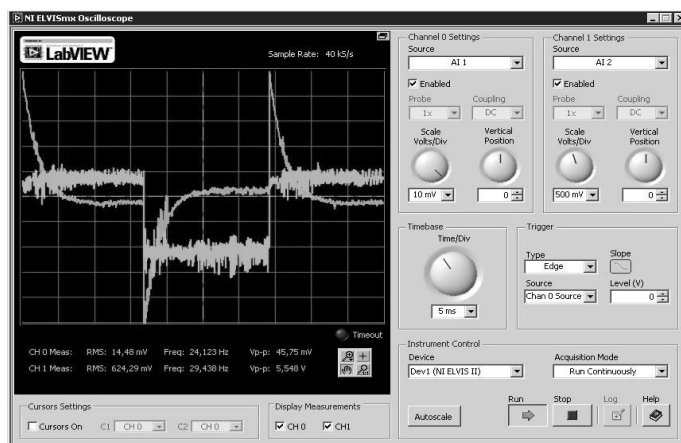


Рис. 2 – Переходные характеристики.

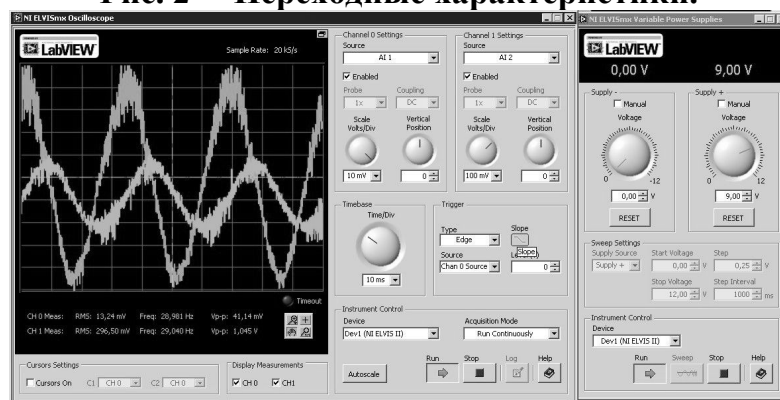


Рис. 3 – Осциллограммы в режиме синусоидального входного сигнала

На графике (Рис. 4), изображена полученная амплитудная характеристика на частоте 1000Гц при нагрузке 4.5Ом, 30Вт.

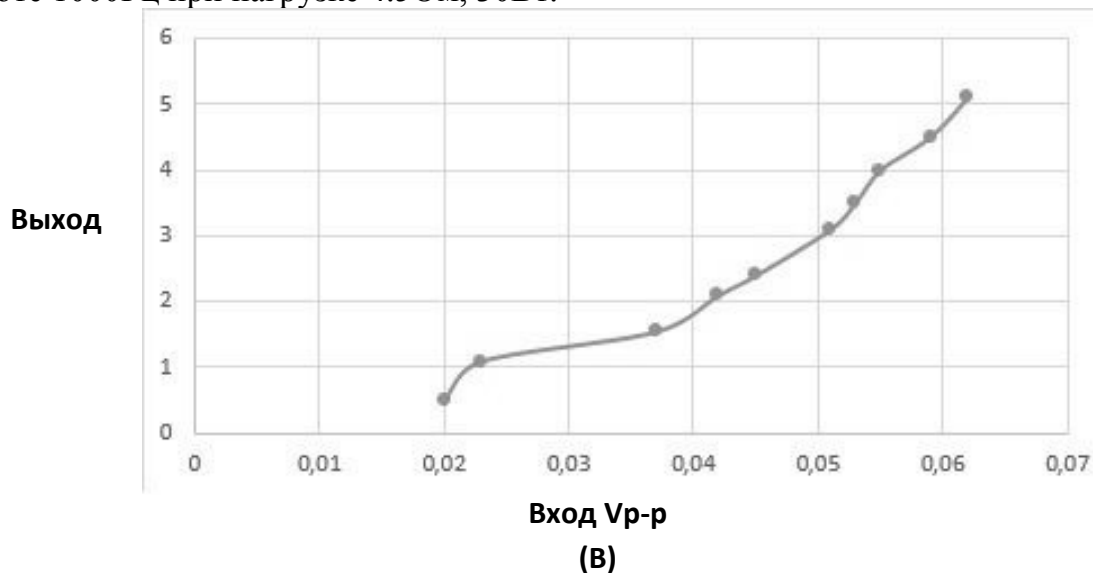


Рис. 4 – АЧХ

На графике (Рис. 5.) представлена частотная характеристика от 100Гц-50кГц при постоянной входной амплитуде 15мВ.

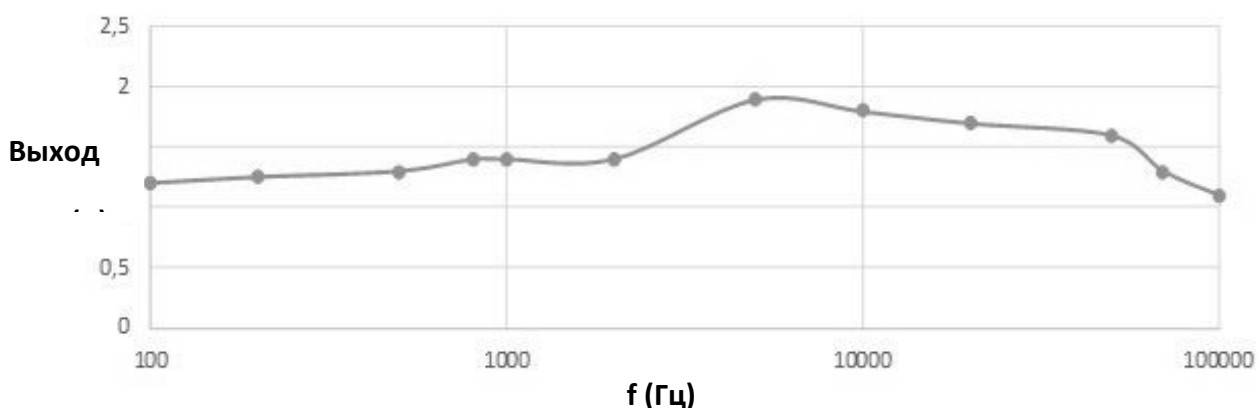


Рис. 5 – Частотная характеристика 100Гц-50кГц, 15мВ

Уровень шума при нулевом входном сигнале составляет 15мВ на частоте 122кГц.

На графике (Рис.. 6) представлена логарифмическая амплитудно-частотная характеристика усилителя.

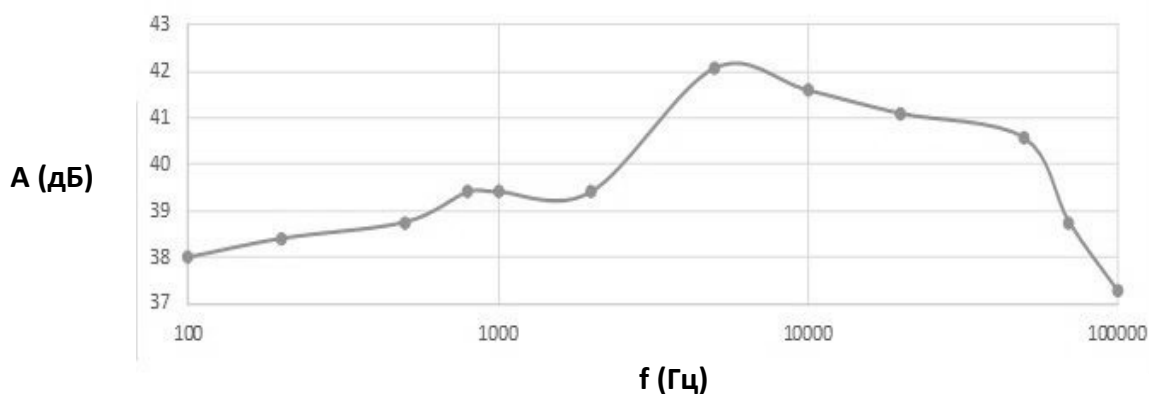


Рис. 6 – ЛАЧХ

При одновременном наблюдении 2х сигналов наблюдалось некоторое взаимное влияние каналов осциллографа, поэтому для обеспечения необходимой точности измерений один из каналов отключался. Взаимное влияние объясняется делением частоты дискретизации между каналами, так как аналогово-цифровой преобразователь работает в режиме коммутации каналов. Также стало ясно, что уровень шума на переходных характеристиках зависит не только от внешних помех, но и рабочей температуры микросхемы.

Схема усилителя мощности (Рис..7).

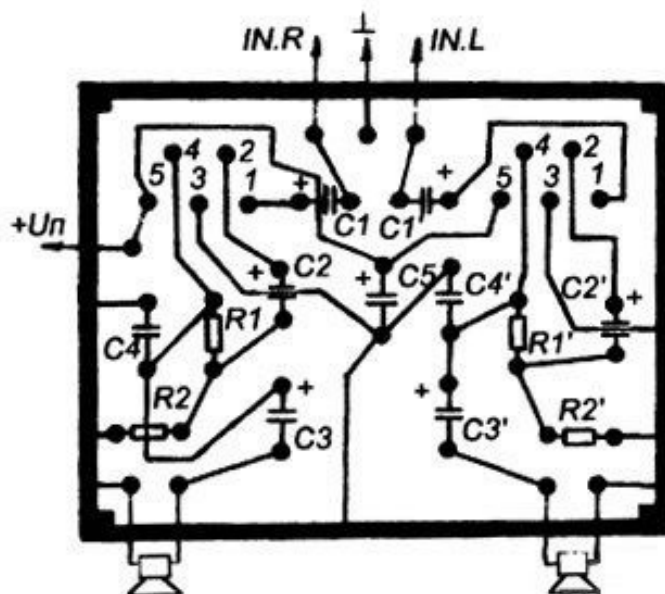


Рис. 7 – Схема усилителя на двух микросхемах TDA2003

Полученные характеристики отличаются от данных параметров (в инструкции) усилителя

Выходная мощность (макс), Вт - 2 x 5

Диапазон воспроизводимых частот, Гц - 40-20000

Напряжение питания (однополярное), В - 8-18

Максимальное входное напряжение, мВ – 50

Коэффициент усиления, Дб -52

Ток потребления при отсутствии сигнала, мА – 30

Все исследования проводились при питании 9В, потребляемый ток при нагрузке равен 370 мА.

На данном этапе нужно более точно определить, как можно устранить шумы на входе усилителя, и начать разработку модуля, которая полностью будет работать от комплекса ELVIS II.

Библиографический список

1. Низкочастотные усилители на интегральных микросхемах. Б. Успенский. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pandia.ru/425393/>. (дата обращения 11.04.2017)
2. Активные фильтры: метод. указания / сост. Г. Е. Лустенберг. Иркутск, 2009.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ДИСТАНЦИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВСЖД И РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ОБЕСЕЧЕНИЯ НОРМАТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМА РАБОТЫ МЕЖПОДСТАНЦИОННЫХ ЗОН

По проведенному исследованию режимов работы системы тягового электроснабжения (СТЭ) Иркутской дистанции электроснабжения для реальных и перспективных размеров движения поездов, были предложены и проанализированы варианты усиления, при которых обеспечиваются нормативные параметры межподстанционных зон.

На 2020–2025 гг. предусмотрено дальнейшее увеличение пропускной и провозной способности железных дорог на ВСЖД. Задачу увеличения пропускной и провозной способности предусматривается решать за счет максимального применения веса поезда до 7 тыс. т.

При любых условиях пропуска поездов на электрифицированных участках железных дорог параметры рабочего режима системы электроснабжения должны соответствовать нормативным показателям. С учетом этого в хозяйстве электрификации и электроснабжения ведется целенаправленная работа по оптимизации и усилению СТЭ.

Расчеты режимов работы и способов усиления системы тягового электроснабжения, при которых обеспечиваются нормируемые показатели: по уровню напряжения на токоприемниках электропоездов, температуре нагрева проводов контактной сети и допустимым перегрузкам силового оборудования тяговых подстанций будем осуществлять с использованием программного комплекса КОРТЭС

Рассчитываемый участок находится в пределах Иркутской дистанции электроснабжения (ЭЧ-5) Восточно-Сибирской железной дороги. Общая протяженность участка 327 км. Исходными данными для выполнения расчета являются параметры СТЭ, профиль пути, список объектов, мощности короткого замыкания на шинах подстанции, параметры фидерных и отсасывающих линий, тип контактной подвески, типы поездов и типы электропоездов. Параметры СТЭ ЭЧ 5 представлены на рисунке 1 и 2.

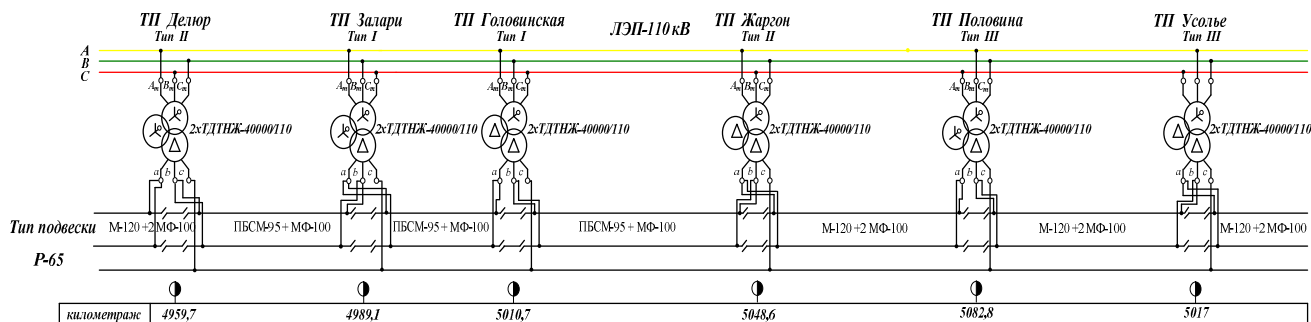


Рис. 1 - Параметры СТЭ ЭЧ - 5

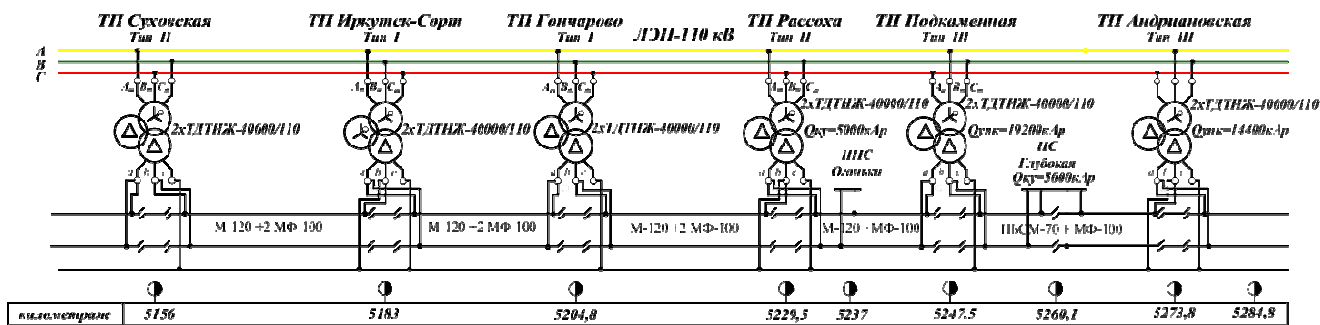


Рис. 2 - Параметры СТЭ ЭЧ - 5

Для удобства расчета в программном комплексе КОРТЭС расчетный участок Делюр - Ангасолка, разобьем на два: Делюр – Суховская и Суховская - Ангасолка.

Для выполнения электрических расчетов необходимо проведение тягового расчета. Результаты тяговых расчетов представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1

Основные параметры тягового расчета по участку Делюр-Суховская

Категории и типы поездов	Локомотив	Направление	Время хода, мин		Расход энергии		Рекуперация	
			полное	под током	кВт*ч	кВА*ч	кВт*ч	%
Сборный (3192Т)	ВЛ80р	Нечетное	159,5	117,9	6951	9228	205,8	3
Грузовой 2(6088Т)	3 секции 2ЭС5К	Четное	161,8	102,2	10581	17861	3484	33
Грузовой 3(6588Т)	3 секции 2ЭС5К		163,4	110,4	11881	20314	4159	35
Грузовой тяжелый (7484Т)	4 секции 2ЭС5К		161,2	105,1	13748	23570	4997	34

Таблица 2

Основные параметры тягового расчета по участку Суховская-Ангасолка

Категории и типы поездов	Локомотив	Направление	Время хода, мин		Расход энергии		Рекуперация	
			полное	под током	кВт*ч	кВА*ч	кВт*ч	%
Сборный (3192Т)	ВЛ80р	Нечетное	159,5	117,9	6951	9228	205,8	3
Грузовой 2(6088Т)	3 секции 2ЭС5К	Четное	161,8	102,2	10581	17861	3484	33
Грузовой 3(6588Т)	3 секции 2ЭС5К		163,4	110,4	11881	20314	4159	35
Грузовой тяжелый (7484Т)	4 секции 2ЭС5К		161,2	105,1	13748	23570	4997	34

На основании результатов тягового расчета с помощью программы формирования графика движения KGravDv комплекса КОРТЭС формируем пакеты реального

движения и перспективного движения на 2020 год, отражающие размеры движения в Иркутской дистанции.

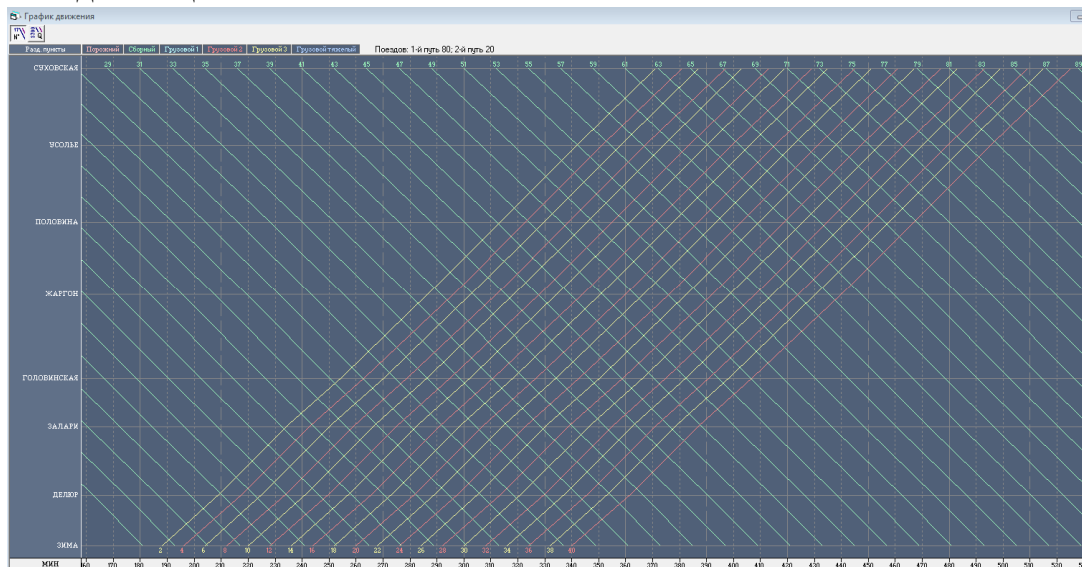


Рис. 3 – Пакет реального тяжеловесного движения поездов в ЭЧ-5

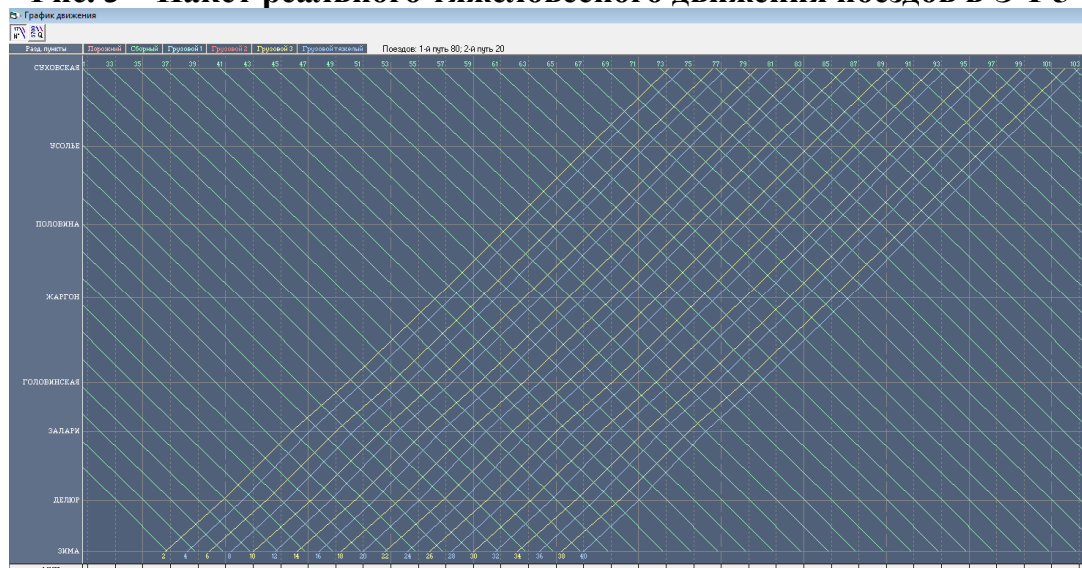


Рис. 4 - Пакет перспективного на 2020 год тяжеловесного движения поездов в ЭЧ-5

На основании построенных пакетов реального и перспективного на 2025 год движения поездов и схемы системы электроснабжения, выполненной в программе KAUBas, являющейся составной частью комплекса КОРТЭС, проводим расчет параметров существующей СТЭ.

При существующей СТЭ в постоянной параллельной работе находятся тяговые трансформаторы на подстанциях Делюр и Жаргон, поэтому расчет при пропуске пакетов движения поездов будем проводить для трех вариантов: при параллельной работе ТТ на подстанции Делюр и Жаргон, при работе одного трансформатора на всех тяговых подстанциях и при параллельной работе двух ТТ на всех подстанциях.

Результаты расчета напряжения в МПЗ для существующей СТЭ при разных вариантах работы силовых трансформаторов для реального пакета движения и перспективного на 2020 год пакета тяжеловесного движения поездов представлены в таблице 4 и 5.

Таблица 4

Результаты расчета напряжения в МПЗ для существующей СТЭ при разных вариантах работы силовых трансформаторов для реального пакета движения

Межподстанционная зона	Напряжение в МПЗ при параллельной работе СТ на ТП Делюр и Жаргон, В		Напряжение в МПЗ при работе одного СТ на всех подстанциях, В		Напряжение в МПЗ при параллельной работе СТ на всех подстанциях, В	
	min	среднее 3-мин	min	среднее 3-мин	min	среднее 3-мин
Делюр-Залари	21,03	21,22	20,17	20,41	21,99	22,26
Жаргон-Половина	20,15	20,67	18,83	19,48	21,22	21,37
Половина-Усолье	19,98	20,74	19,88	20,65	22,04	22,55

Таблица 5

Результаты расчета напряжения в МПЗ для существующей СТЭ при разных вариантах работы силовых трансформаторов для перспективного на 2020 год пакета

Межподстанционная зона	Напряжение в МПЗ при параллельной работе СТ на ТП Делюр и Жаргон, В		Напряжение в МПЗ при работе одного СТ на всех подстанциях, В		Напряжение в МПЗ при параллельной работе СТ на всех подстанциях, В	
	min	среднее 3-мин	min	среднее 3-мин	min	среднее 3-мин
Делюр-Залари	20,45	20,74	19,5	19,84	21,36	21,63
Жаргон-Половина	19,93	20,75	18,71	19,65	20,91	21,54
Половина-Усолье	18,93	19,72	18,94	19,67	21,20	21,74

Из результатов расчетов, представленных в таблице 4 и 5, можно сделать вывод, что при работе одного трансформаторов на заданном участке имеется три лимитирующих перегона, для которых необходимо разработать мероприятия по повышению уровня напряжения (таблица 7 и 9). Результаты расчета напряжения в МПЗ для усиленной СТЭ представлены в таблице 8 и 10.

Также ограничивающим элементом является тяговый трансформатор на подстанции Подкаменная, так как температура верхних слоев масла в трансформаторах и температура обмоток превышает допустимые (допустимые температуры: масла +95 °С и обмотки +140 °С).

В таблице 6 представлены результаты расчета температуры масла и обмоток для подстанции Подкаменная.

Таблица 6

**Результаты расчета температуры масла и обмоток для подстанции
Подкаменная**

Пакет	Реальный пакет				Перспективный на 2020 год			
	Температура при работе одного трансформатора, °С		Температура при работе двух трансформаторов, °С		Температура при работе одного трансформатора, °С		Температура при работе двух трансформаторов, °С	
	мас-ла	обмот-ки	масла	обмотки	мас-ла	обмот-ки	масла	обмотки
Подкаменная	105	137	71	70	115	150	74	88

Таким образом, в случае работы одного трансформатора на тяговой подстанции при допустимом межпоездном интервале 8 минут пропуск поездов повышенной массы может вызвать недопустимое увеличение температуры трансформаторного масла и обмоток, поэтому необходимо параллельная работа двух трансформаторов на ТП Подкаменная.

Таблица 7

**Варианты по усилению СТЭ для реального пакета движения поездов
для участка Делюр-Суховская**

	Установка ПС с КУ	Установка КУ в плечах ТП	Установка УПК в фазу С на ТП
Параметры усиления	Qном=5000 кВАр	Qном=5000кВАр	Qном=14200кВАр
Вариант 1	МПЗ Делюр-Залари	В правое плечо ТП Половина	ТП Жаргон
Вариант 2		В правое плечо ТП Половина	ТП Делюр, ТП Жаргон

Таблица 8

Результаты расчета напряжения в МПЗ для усиленной СТЭ при разных вариантах работы силовых трансформаторов для реального пакета движения

Межподстанционная зона	Вариант усиления	Напряжение в МПЗ при параллельной работе СТ на ТП Делюр и Жаргон, В		Напряжение в МПЗ при работе одного СТ на всех подстанциях, В		Напряжение в МПЗ при параллельной работе СТ на всех подстанциях, В	
		min	среднее 3-мин	min	среднее 3-мин	min	среднее 3-мин
		Делюр-Залари	Вариант 1	21,98	22,20	21,21	21,43
Жаргон-Половина	22,63	23,21		21,13	21,62	23,36	23,82
Половина-Усолъе	20,56	21,27		20,38	21,14	22,24	22,82
Делюр-Залари	Вариант 2	22,13	22,21	21,02	21,20	22,73	22,85
Жаргон-Половина		22,63	23,21	21,13	21,62	23,36	23,82

Половина-Усолье		20,56	21,27	20,38	21,14	22,24	22,82
-----------------	--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Таблица 9

Варианты по усилению СТЭ для перспективного на 2020 год пакета движения поездов для участка Делюр-Суховская

Способ усиления	Усиливающий провод	Установка КУ на ПС	Установка КУ в плечах ТП	Установка УПК в фазу С на ТП
Параметры усиления	A185	Qном=5000кВ Ар	Qном=5000кВ Ар	Qном=14200кВА р
Вариант 1	МПЗ Делюр-Залари	МПЗ Половина Усолье	В правое плечо ТП Залари, ТП Делюр, ТП Половина	ТП Жаргон
Вариант 2	МПЗ Делюр-Залари	МПЗ Делюр-Залари МПЗ Половина Усолье	В правое плечо ТП Половина	ТП Жаргон
Вариант 3	МПЗ Делюр-Залари	МПЗ Делюр-Залари		ТП Жаргон ТП Половина

Таблица 10

Результаты расчета напряжения в МПЗ для усиленной СТЭ при разных вариантах работы силовых трансформаторов для перспективного на 2020 год пакета движения поездов

Межподстанционная зона	Вариант усиления	Напряжение в МПЗ при параллельной работе СТ на ТП Делюр и Жаргон, В		Напряжение в МПЗ при работе одного СТ на всех подстанциях, В		Напряжение в МПЗ при параллельной работе СТ на всех подстанциях, В	
		min	среднее 3-мин	min	среднее 3-мин	min	среднее 3-мин
Делюр-Залари	Вариант 1	21,56	21,84	20,79	21,09	22,40	22,65
Жаргон-Половина		22,11	22,9	20,91	21,77	22,97	23,57
Половина-Усолье		20,37	21,16	20,28	21,06	22,39	22,91
Делюр-Залари	Вариант 2	21,79	21,96	20,94	21,14	22,69	22,89
Жаргон-Половина		22,11	22,90	20,91	21,77	22,96	23,56
Половина-Усолье		20,37	21,16	20,28	21,06	22,39	22,91
Делюр-Залари	Вариант 3	21,79	21,96	20,94	21,14	22,69	22,88
Жаргон-Половина		23,11	23,65	21,85	22,56	24,08	24,24
Половина-Усолье		20,39	21,17	20,40	21,17	22,80	23,22

Предложенные варианты усиления СТЭ МПЗ Делюр - Залари, Жаргон - Половина, Половина - Усолье для реального и перспективного пакета движения поездов нормируют расчетное напряжение на токоприемниках электроподвижного состава (среднее значение за 3 минуты) до 21 кВ.

Для выбранных вариантов усиления необходима параллельная работа трансформаторов на подстанции Жаргон при пропуске тяжеловесного пакета поездов, так как температура масла и обмоток выходит за пределы допустимых значений.

Библиографический список

- 1 ЦЭ-462. Правила устройства системы тягового электроснабжения железных дорог. – Утверждена Министерством Путей Сообщения РФ от 4 июня 1997 года;
- 2 Инструкция по расчету наличной пропускной способности железных дорог - Утверждена Первым Вице-президентом ОАО РЖД В.Н. Морозовым от 08 ноября 2010 года;
- 3 ГОСТ 18772-77. Трансформаторы и реакторы преобразовательные. Общие технические условия. – Москва: Издательство стандартов, 1995. с – 32.

УДК 621.331:621.311:621.314

П.О. Елизарьев, Е.Ю. Пузина

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАЩИТ ОТ ПЕРЕТОКОВ МОЩНОСТИ ПРИ РАЗРЫВЕ ТРАНЗИТА ЛЭП

В статье рассмотрены вопросы разработки принципов организации защит от перетоков мощности через контактную сеть в систему внешнего электроснабжения при разрыве транзита ЛЭП.

Для защиты оборудования электрифицированных железных дорог используются в основном те же защиты, что и на понизительных подстанциях энергосистем. Особое место занимают защиты тяговых сетей, обладающие своей спецификой. В тяговых сетях постоянного и переменного тока максимальные токи нагрузки являются соизмеримыми с минимальными (удаленными) токами короткого замыкания и это обстоятельство вызывает существенные трудности для защиты, которая должна четко разграничить эти режимы. Для этого защиту стремятся выполнить так, чтобы она реагировала на какие либо дополнительные признаки, характерные для нормальных и аварийных режимов именно тяговых сетей.

Несовершенство схем защит от возможных ненормальных режимов, может привести к повреждению оборудования, что в свою очередь может создать угрозу бесперебойности и безопасности движению поездов, а также повлиять на электроснабжение нетяговых железнодорожных и районных потребителей. Все это несет за собой материальные убытки.

Одна из таких недоработок, допущенная при проектировании тяговых подстанций Северобайкальского участка Байкало-Амурской магистрали (БАМ), осенью 2016 года, привело к задержке поездов и причинению вреда нетранспортным районным потребителям.

Схема внешнего электроснабжения участка ВСЖД, пострадавшая от не выявленного ненормального режима работы контактной сети, приведена на рисунке 1.

Во время грозы удар молнии попал в двухцепную линию электропередач Коршуниха – Звездная 220 кВ и Якурим – Ния 220 кВ. Единственным местом связи энергосистем являлась замкнутая контактная сеть 55 кВ между ТП 220 кВ Якурим и ТП 220 кВ Звездная. Так как контактная сеть питается от линейного напряжения, то дальнейший транзит электроэнергии осуществлялся в неполнофазном режиме – по фазам «В» и «С».

Неполнофазный режим с повышением уровня линейного напряжения до 300 кВ явился причиной повреждения оборудования нетранспортных потребителей. В результате аварии произошло прекращение электроснабжения потребителей на величину 106,6 МВт (бытовая нагрузка численностью 65334 человек).

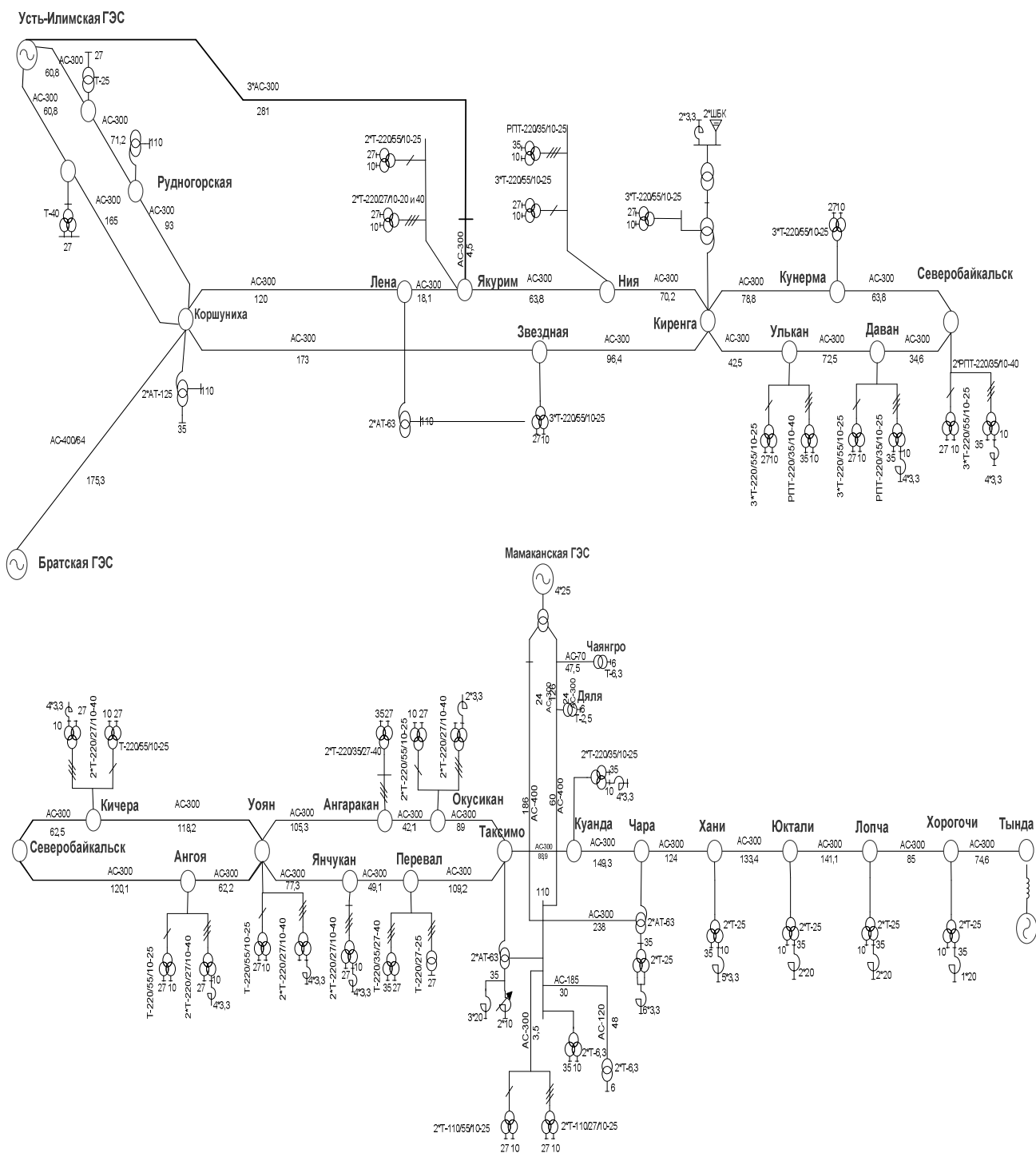


Рис. 1 – Схема внешнего электроснабжения БАМ

Через события в совокупности с несовершенством организации РЗА привело к разрыву транзита сети внешнего электроснабжения (СВЭ) и питанию сети 220 кВ со стороны контактной сети 55 кВ.

Проектами подстанций не были предусмотрены защиты, предназначенные для предотвращения возникновения ненормальных режимов, при которых питание сети 220 кВ осуществляется через контактную сеть 55 кВ, что является нарушением [2, п. 3.2.2].

Защит, установленных на ТП 220 кВ Якурим, Звездная, Ния и ТП 110 кВ Киренга, достаточно для защиты аппаратуры и электрооборудования тяговых подстан-

ций, для предотвращения аварийных режимов. Но они не различают ненормальные режимы.

Система внешнего электроснабжения БАМ составлена двухцепной ЛЭП 220 кВ большой протяженностью и удаленностью от мощных источников более 1000 км, что в несколько раз больше рекомендуемой максимальной протяженности линии этого класса напряжения. Большая протяженность приводит к двум основным эффектам: к большому подъему напряжения при малых нагрузках из-за емкостной генерации линии и к малым предельно допустимым нагрузкам в конце линии. Оба этих обстоятельства приводят к большим колебаниям напряжения при резких изменениях нагрузки, а отсутствие быстродействующих управляемых реакторов делают неизбежными выходы напряжения за допустимые пределы при пропуске тяжеловесных поездов.

Так же особенность БАМа состоит в том, что магистраль лежит в горной местности и районах вечной мерзлоты. Данные географические условия затрудняют выполнение качественной системы заземлений ЛЭП, что в случае грозových перенапряжений и попаданий молний может не дать должного эффекта от грозозащитных тросов ЛЭП.

На рис. 2 представлена модель схемы внешнего электроснабжения БАМа с разрывом транзита ЛЭП 220 кВ в программном комплексе «Fazonord», а на рис. 3 и 4 соответственно результаты расчета параметров нормального режима и режима с разрывом транзита ЛЭП 220 кВ.

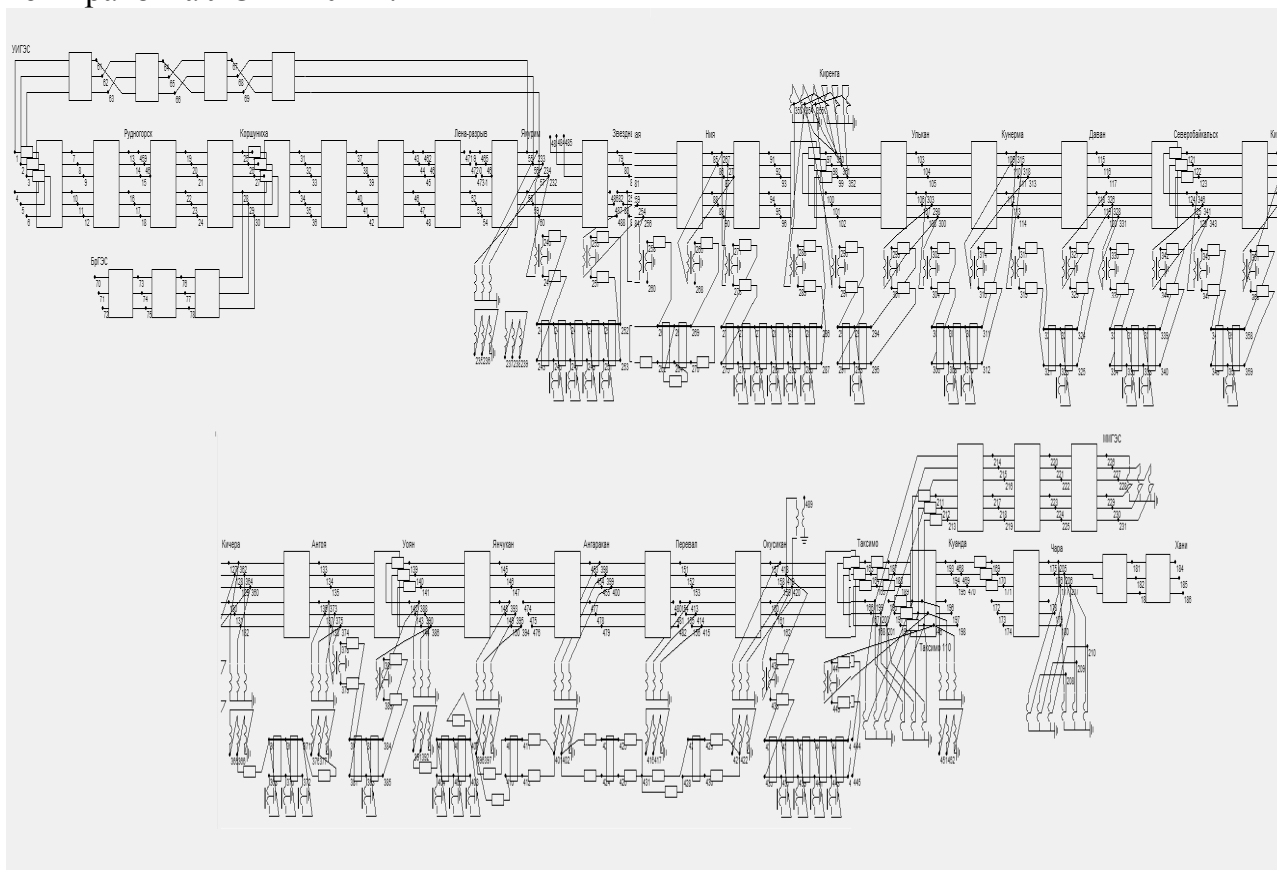


Рис. 2 – Модель схемы внешнего электроснабжения БАМа с разрывом транзита ЛЭП 220 кВ в программном комплексе «Fazonord»

82-Тр-р		Обмоток		Потери				кВт	квар						
З								31,771	162,236						
Узлы	Град.	кВ	Rнаг,МВт	Qнаг,Мвар	Pген,МВт	Qген,Мвар	Gш, См	Вш, См	Rш,МВт	Qш,Мвар	Балан.Р	Балан. Q	Название	Ток, А	Ток,град.
263	-129,472	138,637	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		2,4	-41,09
269	-99,668	28,775	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		13,05	148,64
261	110,378	138,303	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		2,4	138,91
270	80,337	28,764	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		11,55	-32,89

94-Тр-р		Обмоток		Потери				кВт	квар						
З								33,394	164,105						
Узлы	Град.	кВ	Rнаг,МВт	Qнаг,Мвар	Pген,МВт	Qген,Мвар	Gш, См	Вш, См	Rш,МВт	Qш,Мвар	Балан.Р	Балан. Q	Название	Ток, А	Ток,град.
283	-129,751	139,525	0,4	0,5	0	0	0	0	0	0	-	-		2,42	150,18
284	-99,96	28,877	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		8,21	-40,13
285	109,693	139,302	0,4	0,5	0	0	0	0	0	0	-	-		2,42	-29,82
286	80,037	28,882	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		7,38	138,34

54-ЛЭП		Длина	Уд.пров.	Признак	Дл.линия	Потери		кВт	квар					Rij,кВт	Qij,квар	Rij,кВт	Qij,квар
		км	См/м	транспоз.	-			9,997	-13474,86					4983,207	-1299,903	-4973,21	-12174,95
Узлы	Град.	кВ	Rнаг,МВт	Qнаг,Мвар	Pген,МВт	Qген,Мвар	Gш, См	Вш, См	Rш,МВт	Qш,Мвар	Балан.Р	Балан. Q	Название	Ток, А	Ток,град.		
187	-23,148	133,366	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		6,28	-23,25		
188	-143,805	135,854	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		15,1	-110,03		
189	95,546	133,31	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		18,34	99,32		
190	-42,746	8,589	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		0,06	-21		
191	-38,845	2,015	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		0,07	-145,86		
192	79,45	0,9973	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		0,067	95,36		
169	-23,172	132,673	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		33,73	82,31		
170	-143,953	135,356	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		29,62	-29,29		

Рис. 3 – Результаты моделирования не аварийной схемы

68-Тр-р		Обмоток		Потери				кВт	квар						
З								3397,278	23754,757						
Узлы	Град.	кВ	Rнаг,МВт	Qнаг,Мвар	Pген,МВт	Qген,Мвар	Gш, См	Вш, См	Rш,МВт	Qш,Мвар	Балан.Р	Балан. Q	Название	Ток, А	Ток,град.
234	-137,006	119,41	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		319,9	-147,06
240	-127,712	15,897	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		1413,53	33,74
232	113,213	103,227	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		319,9	32,94
241	56,358	16,108	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		1258,67	-147,84

80-Тр-р		Обмоток		Потери				кВт	квар						
З								4004,862	35414,928						
Узлы	Град.	кВ	Rнаг,МВт	Qнаг,Мвар	Pген,МВт	Qген,Мвар	Gш, См	Вш, См	Rш,МВт	Qш,Мвар	Балан.Р	Балан. Q	Название	Ток, А	Ток,град.
254	126,496	119,304	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		319,78	32,96
255	134,486	15,871	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		1412,62	-146,32
256	-53,63	125,429	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		319,78	-147,04
257	-45,54	16,835	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		1257,58	32,09

53-ЛЭП		Длина	Уд.пров.	Признак	Дл.линия	Потери		кВт	квар					Rij,кВт	Qij,квар	Rij,кВт	Qij,квар
		км	См/м	транспоз.	-			3,804	3,804					0	0	0	0
Узлы	Град.	кВ	Rнаг,МВт	Qнаг,Мвар	Pген,МВт	Qген,Мвар	Gш, См	Вш, См	Rш,МВт	Qш,Мвар	Балан.Р	Балан. Q	Название	Ток, А	Ток,град.		
187	129,469	4,638	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		3,52	32,85		
188	122,535	150,346	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		1,59	-153,67		
189	-57,269	155,114	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		1,36	25,11		
190	122,767	3,845	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		0,002	-67,65		
191	98,527	0,7106	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		0,076	122,73		
192	-61,14	4,104	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		0,075	-57,08		
193	130,138	4,473	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		1,12	-139,64		
194	122,601	149,691	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		37,41	-147,17		
195	-57,213	154,472	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		38,61	33,02		
196	122,985	3,804	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-		0	-60,49		

Рис. 4 – Результаты моделирования с разрывом транзита ЛЭП 220 кВ

Как видно из результатов моделирования, при разрыве транзита ЛЭП 220 кВ по сечению контактной сети Якурим – Звездная протекает ток порядка 1,5 кА. Так как по режиму шунтирующие реакторы были отключены, линейное напряжение на подстанции ПС 220 кВ Таксимо, достигло 270 кВ, что является недопустимым.

Стоит отметить, что ни защиты линий, ни противоаварийная автоматика не определила неполнофазный режим.

При разрыве транзита электроэнергии пропадает связь между источниками питания и энергосистемами, а это значит, что частота напряжения и тока у двух выделенных систем будут отличаться, так как генераторы электростанций будут иметь разную нагрузку и вращаться с разной скоростью.

С точки зрения автора данной статьи, принцип действия защит, определяющих перетоки мощности, должен строиться на основе угловой характеристики. Угловая характеристика защиты по направлению мощности должна иметь на комплексной плоскости тока вид сектора, два луча которого выходят из начала координат, и иметь длину, ограниченную величиной уравнивающего тока.

Первый луч сектора устанавливаются под углом от 90 до 135 градусов по отношению к оси действительных чисел в сторону отставания. Второй луч сектора устанавливаются под углом от 225 до 270 градусов в сторону отставания.

При выходе вектора тока подпитки за пределы угла, ограниченного лучами угловой характеристики, защита блокируется [3, стр.47].

Согласно стандарту СТО РЖД 07.021.1-2015 данный вид защит должен иметь ряд функций, характеристик (таблица 1).

Таблица 1

Функции и характеристики защит от подпитки

Наименование функции защиты	Воздействующая величина	Назначение	Выдержка времени, с, не более	Блокировка	Действие на отключение или сигнал
Защита по направлению мощности от подпитки со стороны контактной сети	Ток фазы, напряжение на сборных шинах	Дополнительная	5,0	1) по фазовому углу, 2) от неисправности цепей напряжения	Отключение

Данный вид защит должен устанавливаться на вводах и присоединениях распределительных устройств 27,5 кВ и является дополнительной защитой.

Главной особенностью защит от перетоков мощности, должно быть полное информирование энергодиспетчера о ненормальном режиме подобного плана, что существенно осложняет задачу проектирования.

Энергодиспетчер должен сразу получать информацию о ненормальном режиме, для принятия оперативного решения по перестроению схемы питания и исключения ошибочных действий эксплуатационного персонала.

Таким образом, применение указанных защит позволит предотвратить развитие столь сложных аварийных ситуаций и существенно сократить материальный ущерб.

Библиографический список

1. Фигурнов Е.П. Релейная защита: Учебник. В 2 ч. Ч.1. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 415 с.
2. Правила устройств электроустановок. ПУЭ. – М.: ЭНАС, 2003.- 560 с.
3. СТО РЖД 07.021.4-2015. «Методика выбора уставок защит в системе тягового электроснабжения переменного тока», 2015. – 126 с.
4. Почаевец В.С. Электрические подстанции: учебник. Мн.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. - 491 с.
5. Закарюкин В.П., Крюков А.В. Методы совместного моделирования систем тягового и внешнего электроснабжения железных дорог переменного тока: монография. Иркутск: Иркут. гос. ун-та путей сообщения, 2011. - 160 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВОСТОЧНОГО ПОЛИГОНА

В статье рассматривается один из альтернативных способов повышения эффективности работы железных дорог Восточного полигона – усиление устройств электроснабжения.

Развитие полигонов сети ОАО «РЖД» определяет несколько принципиально новых подходов к формированию технологии работы перевозочного процесса, использования подвижного состава, проведения работ по содержанию и ремонту инфраструктуры. В то же время наиболее актуальным является их развитие на перспективные объёмы выполняемых работ при минимизации ресурсных вложений. Данное направление требует проведения серьезных научно-практических проработок, создание имитационных моделей, а также оценку эффективности тех или иных предложений [1]. Однако уже сейчас видно, что железные дороги Восточного полигона практически исчерпали пропускные и провозные возможности [2]. Наиболее простым решением является строительство третьего пути на всем протяжении Транссиба. В результате ожидается получить до 40-50% пропускных способностей без существенной прибавки провозных возможностей.

В качестве альтернативного способа повышения эффективности работы железных дорог Восточного полигона, предлагается рассмотреть развитие четырех основных направлений, которые исключают строительство третьего пути:

- 1 повышение веса поезда до 12 тысяч тонн;
- 2 устранение барьерных мест по инфраструктуре;
- 3 развитие станций под перспективные объёмы перевозок;
- 4 усиление устройств электроснабжения, автоматики и телемеханики.

Реализация данных предложений позволит значительно сократить финансовые вложения, уменьшить сроки окупаемости проекта, даст необходимое развитие инфраструктуры, значительно повысит провозную способность, а так же эффективность работы станций, обеспечив полное освоение планируемых грузовых и пассажирских потоков. Кроме того, поэтапное вложение финансовых средств по всем направлениям значительно облегчит реализацию данного проекта.

В тоже время на строительство третьего пути потребуются аналогичные капиталовложения и дополнительные затраты на непосредственное строительство пути на главном ходу с электрификацией по всей протяженности Восточного полигона. При этом финансовые ресурсы должны быть привлечены единовременно для достижения ожидаемого эффекта.

В данной статье рассмотрим одно из предложенных альтернативных направлений – усиление устройств электроснабжения.

В системе тягового электроснабжения для оценки пропускной способности и планирования мероприятий по усилению существующих технических средств определяющими факторами являются: вес поезда, количество поездов на фидерной зоне и схема их пропуска, межпоездной интервал. Для увеличения массы поезда до 12000

тонн система тягового электроснабжения должна обладать соответствующей нагрузочной способностью. При пропуске таких тяжеловесных поездов возрастает токовая нагрузка и, как результат, происходит более интенсивный нагрев оборудования, снижается уровень напряжения в контактной сети, увеличиваются потери электроэнергии и усложняются условия работы устройств защиты от токов короткого замыкания.

К наиболее эффективным способам усиления системы тягового электроснабжения относятся:

- увеличение сечения проводов контактной подвески;
- применение тяговой сети с экранирующим и усиливающим проводом;
- сооружение пунктов параллельного соединения подвесок путей;
- установка дополнительных постов секционирования;
- применение устройств компенсации реактивной мощности и фильтрации гармонических составляющих токов тяговых нагрузок;
- при протяженности межподстанционных зон более 20 км и имеющих сложный профиль пути – строительство промежуточных тяговых подстанций [3].

Ввиду применения сверхтяжелых длинносоставных поездов массой 12000 тонн необходимо удлинение путей на станциях, при этом должна быть проведена и реконструкция контактной сети с ее подвеской над удлиняемыми путями, существующими путями на станции и перегоне. Одновременно должны производиться замена опор контактной сети недостаточных по мощности, мешающих дальнейшему развитию и потерявших свою несущую способность. Вместе с тем следует провести работы по увеличению сечения проводов контактной подвески до диаметра МФ120.

Применение системы электроснабжения с экранирующими и усиливающими фидерами также позволит получить дополнительное усиление. Данная система состоит из усиливающего и экранирующего проводов, которые подвешиваются с полевой стороны на опорах контактной сети и соответственно соединяются: усиливающий провод с контактной подвеской через каждые 400-600 м, а экранирующий – с рельсовой цепью или непосредственно с землей через индивидуальные заземлители [3].

Пункты параллельного соединения устанавливаются между тяговыми подстанциями и постами секционирования для соединения контактных подвесок двух путей. При таком соединении обе подвески работают параллельно на тяговую нагрузку обоих путей независимо от количества поездов на каждом из них. Таким образом, снижаются потери электроэнергии и обеспечивается повышение напряжения в контактной сети. Пункты параллельного соединения у тяговой подстанции позволяют снизить рабочие токи на каждый выключатель подстанции благодаря выравниванию токов нагрузки и тем самым достигают улучшения условий защиты от токов короткого замыкания.

Применение на тяговых подстанциях и постах секционирования инновационных устройств поперечной компенсации реактивной мощности систем тягового электроснабжения позволит значительно улучшить показатели качества электрической энергии: повысить коэффициент мощности, снизить несинусоидальности напряжения, частично снизить несимметрию напряжения. Используемые автоматизированные фильтрокомпенсирующие конденсаторные установки позволяют избавить сети от высокочастотных гармонических составляющих, повысить помехоустойчивость оборудования.

В настоящее время уже ведутся работы по усилению устройств электроснабжения в рамках развития БАМа и Транссиба. Так, запланировано строительство новых

пяти тяговых подстанций: три из них будут расположены в границах Восточно-Сибирской железной дороги на станциях Небель, Чудничный и Игирма, две в границах Дальневосточной железной дороги – на станциях Мыс Астафьева и Шмаковка. Кроме того, проводятся работы по перевооружению 38 тяговых подстанций Восточного полигона с увеличением трансформаторной мощности [4].

Таким образом, усиление устройств электроснабжения – как одно из предлагаемых альтернативных направлений, исключающих строительство третьего пути, позволит повысить эффективность работы железных дорог, увеличить провозную способность и значительно сократить финансовые вложения в модернизацию Восточного полигона.

Библиографический список

1. Хоменко А.П., Начигин В.А., Криворотова В.В. Экспертный взгляд на развитие Восточного полигона // Сб.тр. VIII междунар. Науч.-практ. Конф. «Транспортная инфраструктура Сибирского региона». Иркутск: ИрГУПС, 2017.

2 Власенский А.А. Новая структура управления тяговыми ресурсами // Железнодорожный транспорт. – 2014. - № 3. С.30–35.

3. Фрайфельд А.В. Брод Г. Н. Проектирование контактной сети. 3-е изд., перераб. и доп. - 1991. Москва: Транспорт. С. 335

4. Энергетики планируют повысить надежность электроснабжения Транссиба. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://www.gudok.ru/infrastructure/?ID=1323153&sphrase=0> (дата обращения 11.04.2017)

УДК 621.331:621.311.4

А.Г. Кузнецов, Е.Ю. Пузина

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИБРИДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ПОМЕЩЕНИЙ ИРГУПС БЕЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

В статье представлена гибридная система естественного освещения. Рассмотрены ее преимущества по сравнению с другими системами и оценена эффективность применения для помещений ИРГУПС, не имеющих естественного освещения.

Гибридная система дневного освещения на сегодняшний день является одной из самых прогрессивных технологий в области освещения.

Это уникальное энергосберегающее осветительное оборудование, которое является технологией, позволяющей проводить натуральный солнечный свет по трубе-световоду через крышу во внутренние пространства, где нет возможности поставить окна или недостаточно дневного света.

Традиционные способы организации естественного освещения часто не позволяют наполнять помещения комфортным и равномерным освещением без слепящей яркости, а также без нарушения теплофизических свойств ограждающих конструкций. Окна всегда привязаны к сторонам света: так, окно с северной стороны не позволит получить достаточное количество солнечного света, а с южной стороны – мы получим слепящую яркость и высокий теплоприток.

Система представляет собой светоприемный купол с линзами, которые улавливают и перенаправляют лучи вниз в световод, который проходит по подкрышному пространству. Многократно отражаясь, свет выходит в помещение через потолочный светильник-рассеиватель и равномерно освещает помещение.

Купол системы способен улавливать не только прямые солнечные лучи, но и собирать свет всей полусферой, обеспечивая исключительное освещение помещений даже в облачные дни, зимние месяцы, раннее утро и к концу дня, когда солнце низко над горизонтом, на что не способны традиционные световые проемы. Установка систем возможна на любом этапе строительства и эксплуатации здания

Системы освещения Solatube® передают свет на расстояние более 20-ти метров без смещения спектра в диапазоне 400 нм ÷ 830 нм с энергетическими потерями не более 17%. В настоящее время это самый высокий показатель в мире.

На рисунке 1 представлен принцип работы данной системы.

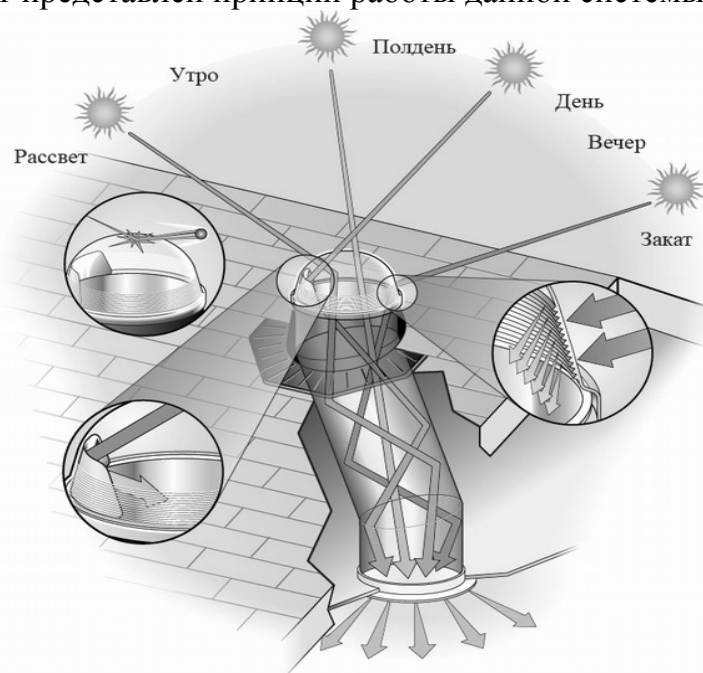


Рис. 1 – Принцип работы

Принцип действия основан на улавливании света через купол, расположенный на крыше, и направление его по системе световодов. Трубы световодов подгоняются между стропилами подкрышного пространства и легко устанавливаются без изменений конструкции здания. На уровне потолка диффузор-рассеиватель, напоминающий светильник, утопленный в потолке, равномерно распространяет свет по помещению.

Высокий КПД устройств Solatube® объясняется сверхвысокой зеркальной отражательной способностью материалов, из которых изготовлены световоды. Благодаря изобретенному покрытию Spectralight® Infinity, во время каждого «скачка» дневного света вниз по световоду, теряется менее 1% света. Это усиление отражения (и, соответственно, эффективности световода по пропусканию света) приобретает всевозрастающее значение в зимние месяцы, ранним утром или в конце светового дня, а также в пасмурные дни, когда значительное количество используемого дневного света поступает с неба под малым углом.

Преимущества покрытия Spectralight® Infinity в том, что в «проблематичное» время дня светоотдача возрастает более чем на 500%. В результате – лучистый, полезный дневной свет можно иметь как в доме, так и в офисе.

Технология Raybender® 3000 перехватывает свет под малым углом и переориентирует его вниз по трубе под более крутым углом, в результате чего теряется меньше света.

В таблице 1 приведены характеристики систем гибридного освещения.

Таблица 1

Характеристики систем гибридного освещения

Модель	Диаметр световода, мм	Относительный световой поток, люмен	Площадь освещаемого помещения, м ²	Возможная длина световода
Solatube@ 160DS	250	2000	10-14	6 м и более
Solatube@ 290DS	350	4000	20-24	9 м и более
Solatube@ 330DS	530	9000	40-45	15 м и более
Solatube@ M74	740	18000	70-80	20 м и более
Solatube@ M74 с усилителем	740	21000	70-80	20 м и более
Solatube@ M74 с коллектором+ усилителем	740	35000	80-100	20 м и более

На рисунке 2 представлена сравнительная характеристика относительного светового потока рассмотренных систем освещения.

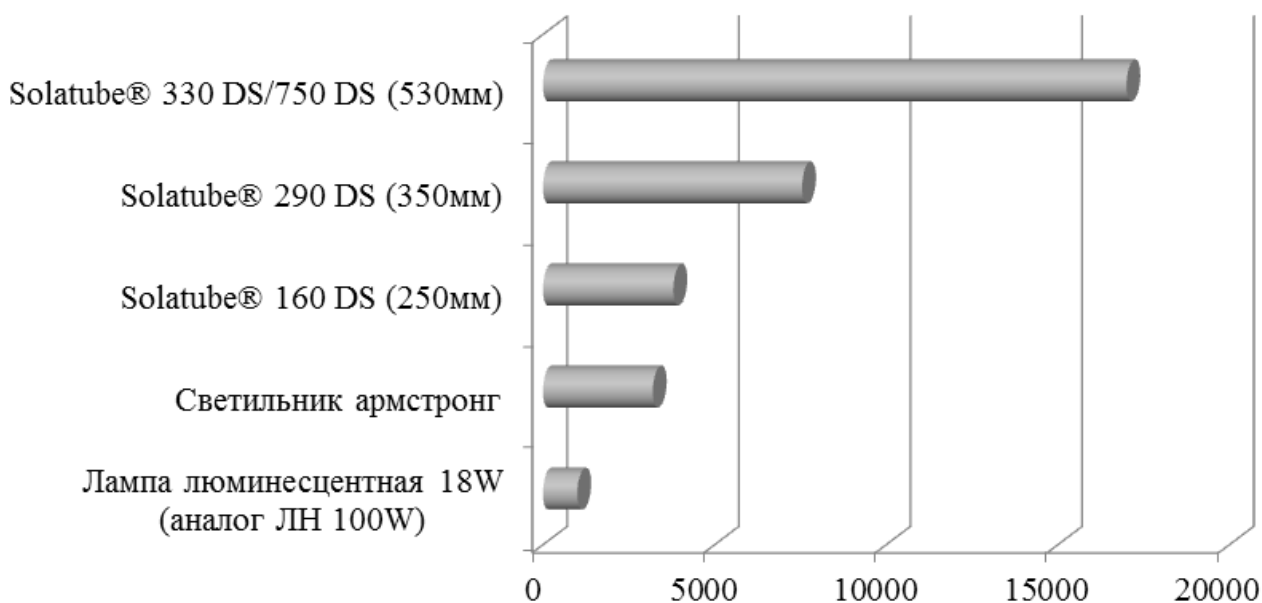


Рис. 2 – Сравнительная таблица относительного светового потока (лм)

К общим преимуществам гибридных систем дневного освещения можно отнести:

1. Экологичность.
2. Обеспечение естественного освещения от рассвета до заката.
3. Энергосбережение.
4. Неограниченный срок эксплуатации.
5. Не требует обслуживания.
6. Визуальный комфорт, за счёт равномерного рассеивания света.

Эффективность применения гибридной системы освещения оценим на примере коридоров корпуса «Д» ИрГУПС.

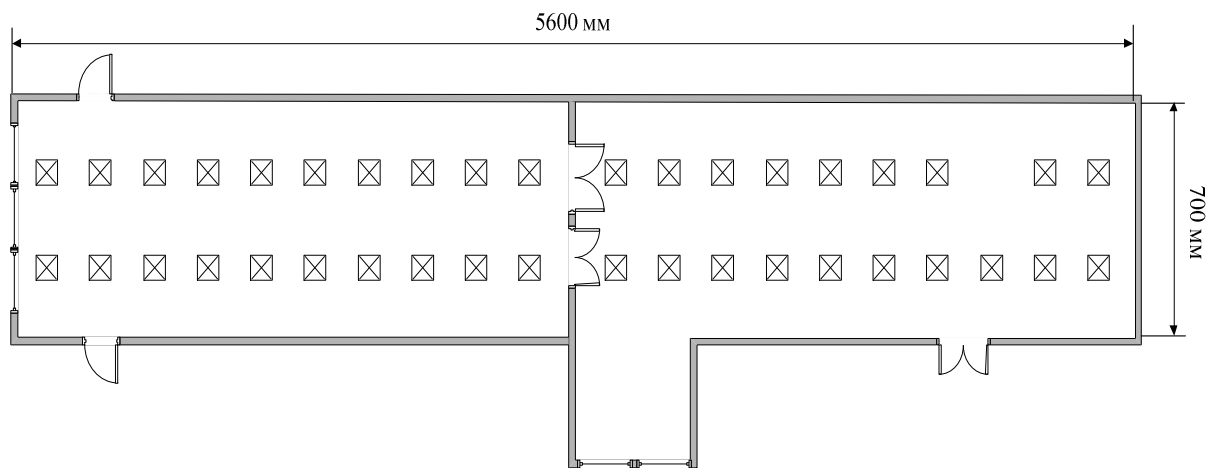
На рисунке 3 представлен план коридора корпуса «Д» ИрГУПС.

Произведем расчёт затрат на действующую систему освещения.

Годовой расход на электроэнергию:

$$N = p * \frac{P * n}{1000} * h * w,$$

где $p = 1.01$ – тариф на электроэнергию с 01.06.2017 по Иркутску и Иркутской области; $P = 4 * 18 = 72 \text{ Вт}$ – мощность светильника; n – количество светильников; h – количество рабочих часов в сутки; w – количество рабочих дней в году;



☒ - Офисные светильники с люминесцентными лампами мощностью 4x18 Вт (В количестве 39 шт)

Площадь коридора: $S=56*7=392 \text{ м}^2$

Рис. 3 – План коридора корпуса «Д» ИрГУПС

За первый год:

$$N_1 = 1.01 * \frac{72 * 39}{1000} * 12 * 313 = 10652.32 \text{ руб.}$$

Учитываем повышение тарифов каждый год на 10%:

$$Z_{\text{НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ}} = 156 * 1.01 * 3130 * 18 * 10^{-3} = 8876.93 \text{ руб.}$$

$$N_2 = N_1 * 1.1 = 11717.55 \text{ руб.}$$

$$N_3 = N_1 * 1.21 = 12889.31 \text{ руб.}$$

$$N_4 = N_1 * 1.331 = 14178.24 \text{ руб.}$$

$$N_5 = N_1 * 1.4641 = 15596.06 \text{ руб.}$$

Всего затраты на электроэнергию за 5 лет составят:

$$N = 10652.32 + 11717.55 + 12889.31 + 14178.24 + 15596.06 = \\ = 65033.48 \text{ руб}$$

Определим расходы на обслуживание светильников. Для этого рассчитаем необходимое количество ламп в год:

$$m = \frac{h * w}{10000} * b,$$

где b – количество ламп в помещении.

$$b = 39 * 4 = 156 \text{ ламп.}$$

$$m = \frac{12 * 313}{10000} * 156 = 59 \text{ шт.}$$

$C = 50 \text{ руб}$ – средняя стоимость люминесцентной лампы мощностью 18 Вт;

$C_y = 20 \text{ руб}$ – стоимость утилизации одной люминесцентной лампы.

Итого за пять лет:

$$N = 59 * 5 * (50 + 20) = 20650$$

Общие затраты:

$$N_{\text{общ}} = 65033.48 + 20650 = 85683.48 \text{ руб.}$$

Находим средние затраты на электроэнергию и обслуживание за один год:

$$N_{\text{общ1}} = \frac{85683.48}{5} = 17136.70 \text{ руб.}$$

Находим срок окупаемости:

$$T = \frac{K}{CF_{\text{ст}}},$$

где K – сумма капитальных вложений; $CF_{\text{ст}} = N_{\text{общ1}}$ – ежегодные поступления, которые являются результатом реализации проекта.

$$T = \frac{K}{CF_{\text{ст}}} = \frac{130000}{17136.70} = 7.58 \text{ лет}$$

Таким образом, внедрение гибридной системы освещения в коридорах корпуса “Д” ИРГУПС окупится за 7,58 года, и при этом позволит реализовать все указанные преимущества данных систем.

Библиографический список

1. Системы солнечного освещения Solatube. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.solatube.ru/katalog-modeley-solatube-i-solar-star/gibridnaya-sistema-osveshheniya-solatube-smart-led/> (дата обращения 11.04.2017)
2. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*

УДК 621.331:621.311:621.314

О. В. Лобанов, Е. Ю. Пузина
Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕСТКОЙ ОШИНОВКИ В РУ 110 кВ И ВЫШЕ

В статье рассмотрены вопросы применения жесткой ошиновки в РУ-110 кВ и выше. С помощью ряда технико-экономических показателей обоснована эффективность использования жесткой ошиновки в сравнении с гибкими проводами.

В настоящее время на тяговых подстанциях электрифицированных железных дорог в распределительных устройствах (РУ) напряжением 110 кВ и выше в основном используют гибкие провода. Применение жесткой ошиновки встречается в данных РУ достаточно редко. В основном это объясняется более высокими первоначальными затратами на ее приобретение и монтаж. Однако, использование жесткой ошиновки имеет и ряд преимуществ.

Целью данной работы является исследование эффективности применения жесткой ошиновки в РУ 110 кВ и выше. Для этого в рамках разработки проекта транзитной тяговой подстанции автором предложено применение жесткой ошиновки в РУ 110 кВ.

Конструктивное исполнение такого варианта ошиновки представлено на рис. 1.

УСТАНОВКА ЖЕСТКОЙ ОШИНОВКИ ОРУ-110 кВ

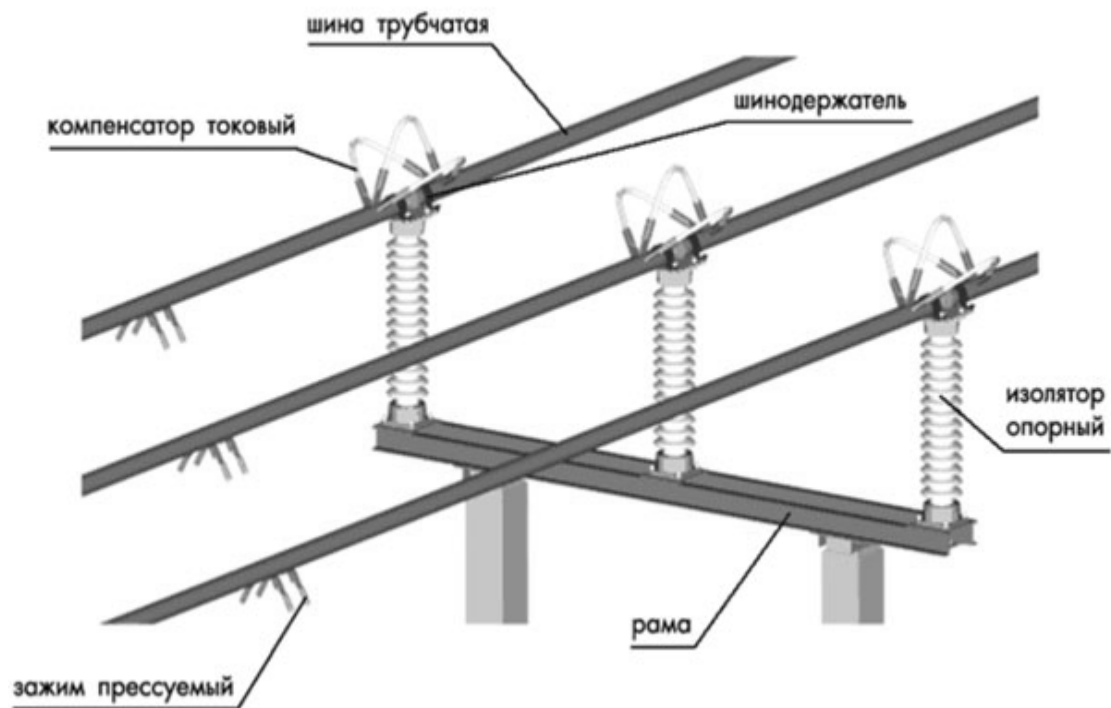


Рис. 1 - Конструктивное исполнение жесткой ошиновки

Для исследования эффективности применения жесткой ошиновки автором спроектирована транзитная тяговая подстанция с гибкими (рис. 2) и жесткими шинами (рис. 3).

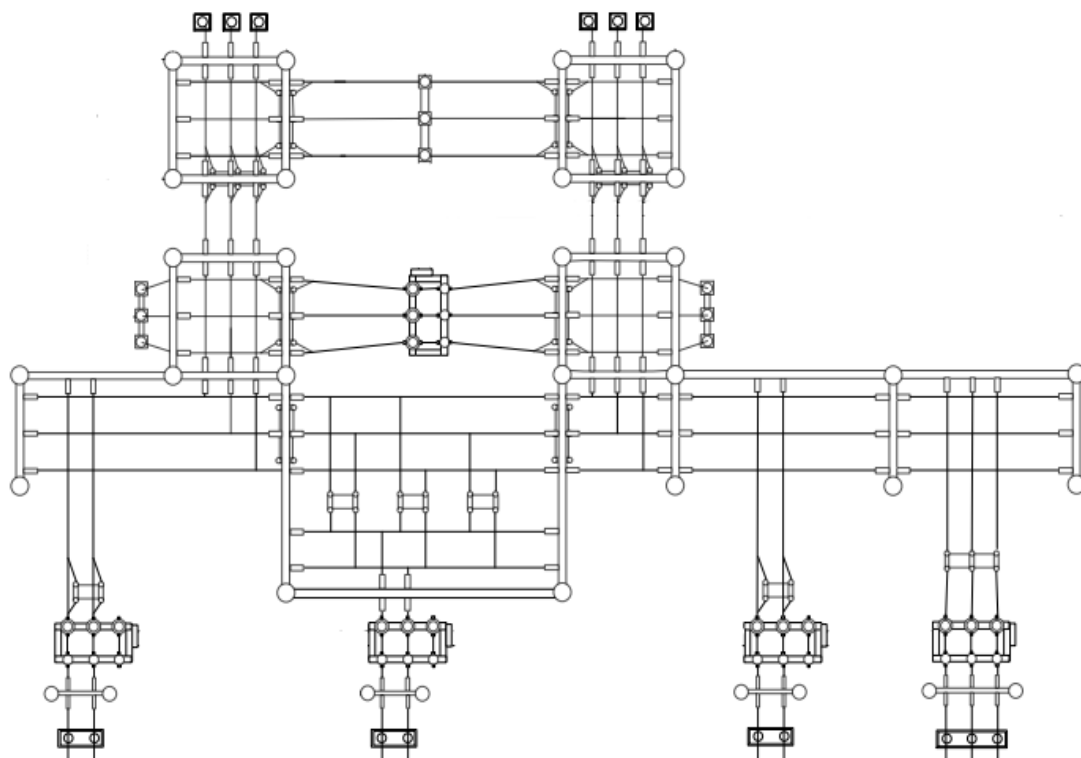


Рис. 2 – План ОРУ-110 кВ с применением гибких шин

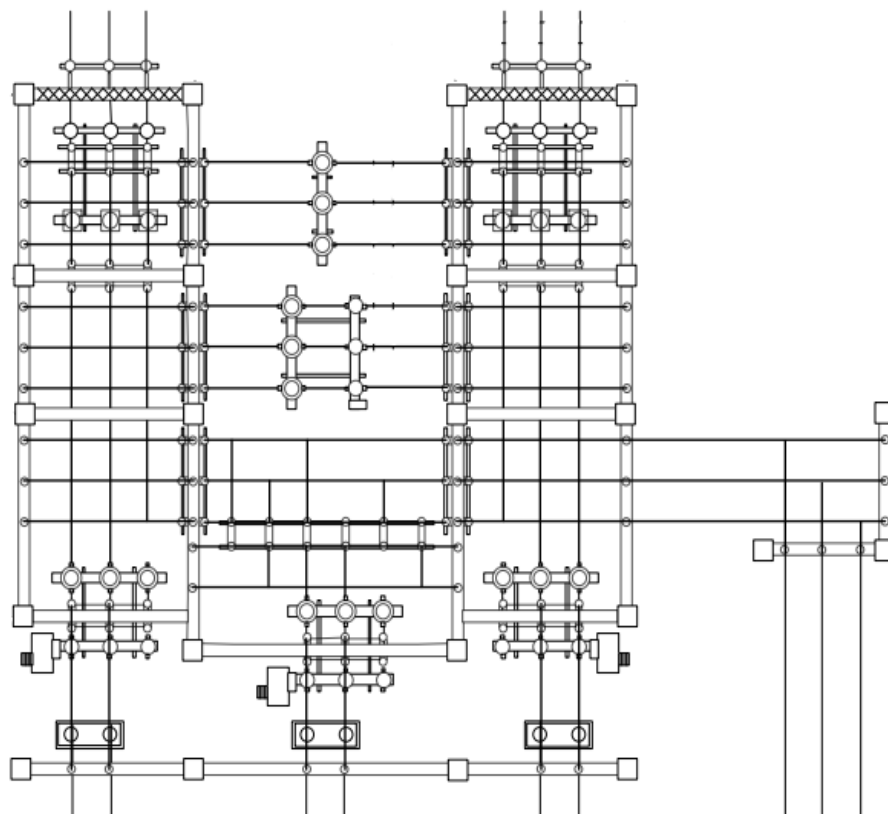


Рис. 3 – План ОРУ-110 кВ с применением жесткой ошиновки

Для анализа эффективности использования жесткой ошиновки рассчитаны технико-экономические показатели спроектированных подстанций. В случае применения гибких шин площадь подстанции составила 14690 м², а при жесткой ошиновке - 10283 м².

Далее определим другие технико-экономические показатели тяговой подстанции с применением гибких шин.

Определение стоимости проектируемой тяговой подстанции производится по укрупненным показателям стоимости строительства объектов электрификации железнодорожного транспорта с учётом основных узлов и элементов подстанции [1]. В результате, стоимость строительных, монтажных работ и оборудования составила соответственно:

$$C_{\text{стр}} = C'_{\text{стр}} \cdot k_{\text{и}} = 95,33 \cdot 500 = 47665 \text{ тыс.руб.};$$

$$C_{\text{мон}} = C'_{\text{мон}} \cdot k_{\text{и}} = 56,22 \cdot 500 = 28110 \text{ тыс.руб.};$$

$$C_{\text{об}} = C'_{\text{об}} \cdot k_{\text{и}} = 365,57 \cdot 500 = 182785 \text{ тыс.руб.};$$

где $C'_{\text{стр}}, C'_{\text{мон}}, C'_{\text{об}}$ - стоимость строительных, монтажных работ и оборудования, тыс. руб;

$k_{\text{и}}$ – коэффициент инфляции.

В результате, стоимость тяговой подстанции составляет:

$$C_{\text{тп}} = C_{\text{стр}} + C_{\text{мон}} + C_{\text{об}} = 47665 + 28110 + 182785 = 258560 \text{ тыс.руб.};$$

Годовые эксплуатационные расходы:

$$C_{\Sigma} = C_w + C_{\alpha} + C_{\text{рем}} + C_{\text{зп}}$$

где C_w – стоимость потерь электроэнергии, тыс. руб.;

C_{α} – стоимость амортизационных отчислений, тыс. руб.;

$C_{\text{рем}}$ – стоимость годового обслуживания и ремонта тяговой подстанции, тыс. руб.;

$C_{\text{зп}}$ – годовой фонд заработной платы, зависящий от метода обслуживания, штата должностных лиц и окладов, с учётом средств материального поощрения в размере 40 % от ФЗП, тыс. руб.

Стоимость потерь электроэнергии определим по формуле

$$C_w = \frac{1,5\%}{100} \cdot W \cdot \beta,$$

где β – стоимость 1 кВт·ч (2,9 руб/кВт·ч);

$W = 95 \cdot 10^6$ кВт·ч – перерабатываемое за год количество электроэнергии.

$$C_w = \frac{1,5\%}{100} \cdot W \cdot \beta = \frac{1,5\%}{100} \cdot 95 \cdot 10^6 \cdot 2,9 = 4132,5 \text{ тыс.руб.};$$

$$C_{\alpha} = \frac{5,5\%}{100} \cdot C_{\text{тп}} = \frac{5,5\%}{100} \cdot 258560 = 14220,8 \text{ тыс.руб.};$$

$$C_{\text{рем}} = \frac{3\%}{100} \cdot C_{\text{тп}} = \frac{3\%}{100} \cdot 258560 = 7756,8 \text{ тыс.руб.};$$

$$\begin{aligned} C_{\text{зп}} &= 12 \cdot C_{\text{зп мес}} + \frac{40\%}{100} \cdot 12 \cdot C_{\text{зп мес}} + C_{\text{зп мес}} \\ &= 12 \cdot 262 + \frac{40\%}{100} \cdot 12 \cdot 262 + 262 = 4663,6 \text{ тыс. руб.}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{\Sigma} &= C_w + C_{\alpha} + C_{\text{рем}} + C_{\text{зп}} = 4132,5 + 14220,8 + 7756,8 + 4663,6 \\ &= 30773,7 \text{ тыс.руб.}; \end{aligned}$$

Далее определим себестоимость перерабатываемой электроэнергии за год по формуле

$$\beta_{\text{пер}} = \frac{C_{\Sigma}}{W} = \frac{30773,7 \cdot 10^3}{95 \cdot 10^6} = 0,324 \frac{\text{руб}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}};$$

Для определения технико-экономических показателей для транзитной тяговой подстанции с применением жесткой ошиновки воспользуемся информацией об отношении стоимости строительных и монтажных работ, стоимости оборудования в процентах от соответствующей их стоимости при использовании гибких шин [2]:

$$C_{\text{стр ж}} = C_{\text{стр}} \cdot 0,74 = 47665 \cdot 0,74 = 35272,1 \text{ тыс.руб.};$$

$$C_{\text{мон ж}} = C_{\text{мон}} \cdot 0,74 = 28110 \cdot 0,74 = 20801,4 \text{ тыс.руб.};$$

$$C_{\text{об ж}} = C_{\text{об}} \cdot 1,17 = 182785 \cdot 1,17 = 213858,5 \text{ тыс.руб.};$$

В результате,

$$C_{\text{ТП}} = 35272,1 + 20801,4 + 213858,5 = 269932 \text{ тыс.руб}$$

Аналогичным образом определим себестоимость перерабатываемой за год электроэнергии

$$\beta_{\text{пер}} = \frac{C_2}{W} = \frac{27157,3 \cdot 10^3}{95 \cdot 10^6} = 0,286 \frac{\text{руб}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}}$$

Для удобства сравнения технико-экономических показателей сведем полученные данные в таблицу 1.

Таблица 1

Технико-экономические показатели тяговой подстанции с применением жестких и гибких шин

Наименование показателя	Единицы измерения	С гибкими шинами	С жесткими шинами
Площадь ТП	м ²	14690	10283
Установленная мощность оборудования	кВА	91000	91000
Стоимость ТП	тыс. руб.	258560	269932
Стоимость строительных работ	тыс. руб.	47665	35272,1
Стоимость монтажных работ	тыс. руб.	28110	20801,4
Стоимость оборудования	тыс. руб.	182785	213858,5

Себестоимость перерабатываемой за год электроэнергии	$\frac{\text{руб}}{\text{кВт} \cdot \text{ч}}$	0,324	0,286
--	--	-------	-------

По полученным результатам можно сделать следующие выводы. При использовании жестких шин:

1. На 30 % уменьшается площадь, занимаемая подстанцией.
2. Сокращаются стоимость строительных и монтажных работ на 26 %.
3. Сокращается себестоимость перерабатываемой электроэнергии на 12%.

Следовательно, при проектировании и реконструкции тяговых подстанций в РУ-110 кВ и выше более эффективно использовать жесткие шины. Это свидетельствует о возможности рекомендовать для дистанций электроснабжения Восточно-Сибирской железной дороги применение жесткой ошиновки в РУ-110 кВ и выше.

Библиографический список

1. Гринберг-Басин М.М. Тяговые подстанции: Пособие по дипломному проектированию. М.: Транспорт, 1986 г. – 168 с.
2. А. П. Долин и Г. Ф. Шонгин. Открытые распределительные устройства с жесткой ошиновкой. - М: Энергоатомиздат, 1988 г. – 192 с.

УДК 621.331:621.311.4

Л.Н. Макаренко, М.Л. Дмитриева

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

РЕКОНСТРУКЦИЯ ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИИ ОГНЕВКА ВСЖД С ЗАМЕНОЙ ОРУ -27,5 кВ на ЗРУ – 27,5 кВ

В статье представлен список нового оборудования предлагаемого для реконструкции тяговой подстанции Огневка. Рассмотрены преимущества комплектно - блочной технологии. При помощи методике УРРАН выполнен анализ эксплуатационной надежности тяговых подстанций ЭЧ – 8.

Свыше восьмидесяти процентов объемов железнодорожных перевозок России приходится на электрифицированный железнодорожный транспорт. Увеличение объемов перевозимых грузов вызывает постоянный рост потребляемых энергоресурсов, требует замены морально и физически устаревшего оборудования энергообеспечения электроподвижного состава. Устаревшее оборудование замещается современным, которое не нуждается в обслуживании постоянным оперативным персоналом и гарантирует повышение надежности электроснабжения потребителей.

В данной работе рассматривается реконструкция тяговой подстанции Огневка, которая была построена в 1964 года, входящая в Вихоревский энергоучасток. За время эксплуатации существующее оборудование выработало свой эксплуатационный ресурс [4].

Целью настоящей работы является внедрение нового оборудования на тяговой подстанции Огневка. Оценка технического состояния тяговых подстанций ЭЧ-8 Вихоревской дистанции электроснабжения.

1. *Комплектная тяговая подстанция переменного тока 27,5 кВ*

При комплексной замене оборудования широкое применение получила комплектно - блочная технология, поэтому ОРУ-27,5 кВ рекомендуется заменить на ЗРУ модульного исполнения, производства «НИИЭФА-ЭНЕРГО».

Основными элементами предложенной технологии являются:

- комплектно-блочное исполнение оборудования;
- надежные компоненты;
- цифровые интеллектуальные системы управления объектом.

Она заключается в поставке на объекты налаженных и испытанных в заводских условиях функционально и конструктивно завершенных блоков, модулей с аппаратурой технической диагностики. Функциональные блоки состоят из сборки ячеек, шкафов, панелей, отдельных компонентов, первичных датчиков, микропроцессорных контроллеров, объединенных несущими конструкциями, общим силовым тоководом и вторичными цепями, которые легко механически стыкуются между собой.

Установка данного оборудования позволит решить ряд технических задач:

- a) повышение качества изготовления и надежности;
- b) высокую заводскую готовность оборудования, включая телеуправление и энергоучет;
- c) сокращение сроков ввода в эксплуатацию (пусковая готовность 3-4 недели после окончания строительных работ);
- d) возможность использовать набор функциональных блоков в различных сочетаниях в зависимости от требований проекта при реконструкции;
- e) сокращение сроков и затрат на проектирование, т.к. значительная часть проектной документации входит в состав документации на функциональные блоки;
- f) простоту установки и монтажа оборудования;
- g) наличие одного поставщика, гарантирующего работу всех подсистем, входящих в функциональный блок или модуль [5].

2. Определения сценария принятия решения при оценке технического состояния тяговых подстанций ЭЧ – 8 Вихоревской дистанции электроснабжения.

Расчет показателей надежности и безопасности функционирования тяговых подстанций входящих в Вихоревскую дистанции электроснабжения выполнен по методике УРРАН.

Оценка эксплуатационной надежности тяговой подстанции на основе коэффициента простоя осуществляется с целью поддержки принятия управленческих решений по дальнейшей эксплуатации тяговых подстанций.

Сущность метода поддержки принятия управленческих решений по дальнейшей эксплуатации тяговой подстанции состоит в определении и сравнительной оценке фактического, проектного и допустимого коэффициентов простоя тяговой подстанции и использовании сценариев для выработки рекомендаций при принятии решения.

При этом особенностью метода является то, что оценка коэффициентов простоя проводится с использованием качественной оценочной шкалы, которая формируется с учетом влияния простоя тяговой (трансформаторной) подстанции на задержку движения поездов [2].

Порядок расчета

- a) Определение средней наработки на отказ.
- b) Оценка интервала времени между проследованием поездов.

- с) Расчет среднего интервала между проследованием поездов.
- д) Расчет граничных коэффициентов простоя:
 - нежелательный;
 - допустимый;
 - не принимаемый в расчет;
- е) Определение эталонной тяговой подстанции.
- ф) Расчет проектной интенсивности тяговой подстанции.
- г) Расчет проектного коэффициента простоя.
- х) Определение фактического коэффициента простоя.
- и) Построение диаграммы, рекомендация мероприятий [1].

Исходные данные: в ведении ЭЧ-8 находятся всего 8 тяговых подстанций системы тягового электроснабжения переменного тока с высшим напряжением 110 кВ.

Полигон обследования: участок Чуна – Речушка Восточно – Сибирской железной дороги.

Интервал наблюдения: 26280 час (3 года).

Род тока: переменный.

Количество пар поездов в сутки – 39 пар.

Средняя скорость поездов на участке, $v_{ср.п}$ – 46 км/ч.

Средняя длина поезда, $l_{ср.п}$ – 1,065 км.

Количество отказов - 3.

Время до восстановления после отказа, t_B - 1ч.

Таблица 2.1

Отказы тяговых подстанций

Описание отказа	Время до восстановления после отказа, t_B ч	Время задержки поездов, мин.
ЭЧЭ – 68: Излом колонки изолятора ИОС – 35 СР – 27,5 кВ	0,083	5
ЭЧЭ – 72: Пережог шлейфа выключателя 27,5 кВ ЗВТ, желтая фаза	0,617	90
ЭЧЭ – 65/66: Перегорел ТЭН подогрева привода выключателя 5 ФКС – ВВУ – 27,5/1600 №210, что привело к заклиниванию привода и выхода из строя катушки отключающего электромагнита	3,18	21

Средняя наработка на отказ ТП, вызвавший задержку поездов, за данный период наблюдения, ч определим по формуле (2.1)

$$T_o = t_H \cdot (1 - T_{ТОИР}/24) - \sum_{j=1}^n t_{Bj}, \quad (2.1)$$

$$T_o = (3 \cdot 365 \cdot 24 \cdot (1 - 2/24) - 0,7 + 3,18) / 3 = 8030,83 \text{ ч.}$$

где t_H – интервал наблюдения, ч;

$T_{ТОИР} = 2$ ч в сутки – плановые технологические перерывы;

t_{Bj} – время до восстановления тяговой (трансформаторной) подстанции после j -го отказа, вызвавшего задержку движения поездов ($j = 1 \dots n$), ч;

n – количество отказов ТП.

По формуле (2.2) для заданных исходных данных определяем средний интервал между проследованием поездов на заданном участке по одному пути за заданный период наблюдения.

$$I_{\text{ср.п}} = (24 - T_{\text{ТОиР}})/N_{\text{п}} - (l_{\text{ср.п}}/v_{\text{ср.п}}), \quad (2.2)$$

где $N_{\text{п}}$ - среднее количество поездов по одному пути за сутки;

$l_{\text{ср.п}}$ - средняя длина подвижного состава поезда, км;

$v_{\text{ср.п}}$ - средняя скорость движения, км/ч.

$$I_{\text{ср.п}} = (24-2)/39 - (1,065/46) = 0,541 \text{ ч.}$$

По формуле (2.3) определим оценку интервала между проследованием поездов

$$I_{\text{п}} = 0,355 \cdot I_{\text{ср.п}} = 0,192 \text{ ч.} \quad (2.3)$$

Для заданных задержек поездов: $\tau_{\text{п}}^{\text{НЖК}} = 1 \text{ ч}$, $\tau_{\text{п}}^{\text{Д}} = 0,1 \text{ ч}$, $\tau_{\text{п}}^{\text{НПП}} = 0 \text{ ч}$, по формулам (2.4) определяем значения граничных коэффициентов простоя $k_{\text{п}}^{\text{НЖК}}$, $k_{\text{п}}^{\text{Д}}$, $k_{\text{п}}^{\text{НПП}}$

$$\begin{aligned} k_{\text{п}}^{\text{НЖК}} &= (I_{\text{п}} + 1 \text{ ч}) / T_{\text{о}} + I_{\text{п}} + 1 \text{ ч}; \\ k_{\text{п}}^{\text{Д}} &= (I_{\text{п}} + 0,1 \text{ ч}) / T_{\text{о}} + I_{\text{п}} + 0,1 \text{ ч}; \\ k_{\text{п}}^{\text{НПП}} &= (I_{\text{п}} + 0 \text{ ч}) / T_{\text{о}} + I_{\text{п}} + 0 \text{ ч}. \end{aligned} \quad (2.4)$$

$$\begin{aligned} k_{\text{п}}^{\text{НЖК}} &= (0,192 + 1 \text{ ч}) / (8030,83 + 0,192 + 1 \text{ ч}) = 0,00015; \\ k_{\text{п}}^{\text{Д}} &= (0,192 + 0,1 \text{ ч}) / (8030,83 + 0,192 + 0,1 \text{ ч}) = 3,6 \cdot 10^{-5}; \\ k_{\text{п}}^{\text{НПП}} &= (0,192 + 0 \text{ ч}) / (8030,83 + 0,192 + 0 \text{ ч}) = 2,4 \cdot 10^{-5}. \end{aligned}$$

Проектная интенсивность отказов вычисляется по формуле (2.5).

$$\lambda^{\text{прТП}}_{\text{полигон}} = \lambda^{\text{э.прТП}}_{\text{полигон}} \cdot N^{\text{эТП}}, \quad (2.5)$$

На основании проведенных расчетов по структурной схеме надежности, значение проектной интенсивности отказов эталонной ТП установлено: $\lambda^{\text{э.прТП}} = 3,81 \cdot 10^{-4} \text{ 1/ч [1]}$.

Соответственно количество эталонных элементов на полигоне определим по формуле (2.6).

$$N^{\text{эТП}} = \sum_{i=1}^M k_i^k \cdot k_i^c, \quad (2.6)$$

где k_i^k - переводной коэффициент по видам тяговых подстанций равен;

k_i^c - значение коэффициента, учитывающий срок эксплуатации тяговых подстанций. Срок эксплуатации ТП более 30 лет поэтому $k_i^c = 1.4$. Соответственно количество эталонных элементов на полигоне с учетом формул (2.6) равно 11,2.

По условию (2.5):

$$\lambda^{\text{прТП}}_{\text{полигон}} = 3,81 \cdot 10^{-4} \cdot 11,2 = 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ 1/ч.}$$

По формуле (2.7) найдем проектный коэффициент простоя.

$$\begin{aligned} K_{\text{п}}^{\text{пр}} &= (\lambda^{\text{прТП}}_{\text{полигон}} \cdot I_{\text{п}}) / (1 + \lambda^{\text{прТП}}_{\text{полигон}} \cdot I_{\text{п}}), \\ K_{\text{п}}^{\text{пр}} &= (4,3 \cdot 10^{-3} \cdot 0,192) / (1 + 4,3 \cdot 10^{-3} \cdot 0,192) = 0,0008. \end{aligned} \quad (2.7)$$

Значение фактического коэффициента простоя вычисляется на основании статистических данных о времени до восстановления тяговой (трансформаторной) подстанции по причине каждого ее отказа, приведшего к задержке движения поездов, за период наблюдения.

По выражению (2.8) определим фактический коэффициент простоя для тяговой подстанции.

$$\begin{aligned} K_{\text{п}}^{\phi} &= \sum_{j=1}^n t_{\text{э}j} / t_{\text{н}} \cdot (1 - T_{\text{ТОиР}}/24) \\ K_{\text{п}}^{\phi} &= (0,7 + 3,18) / (3 \cdot 365 \cdot 24 (1 - (2/24))) = 0,00016 \end{aligned} \quad (2.8)$$

Для рассматриваемого полигона имеем неравенство $K_{II}^{np} \geq K_{II}^{\phi} \geq K_{II}^{\Delta}$, что соответствует сценарию 5в [1].

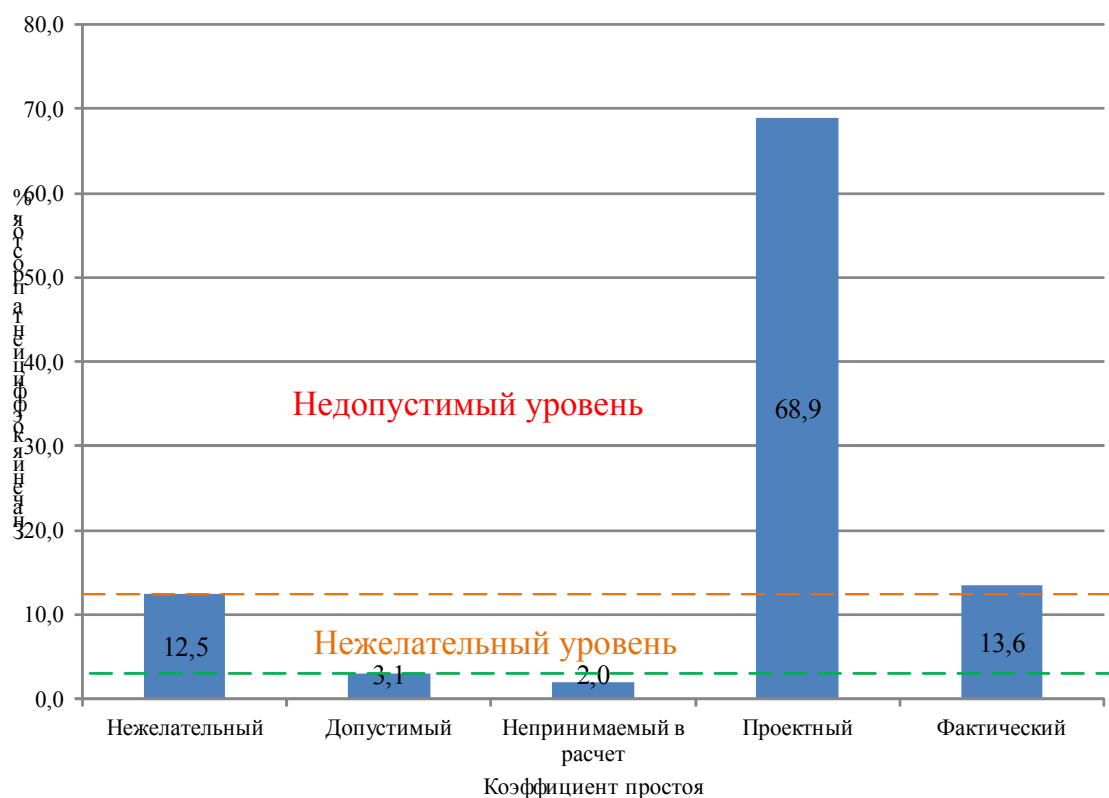


Рис. 1 - Диаграмма принятия решения при оценке технического состояния ТП ЭЧ - 8

Показатели эксплуатационной надежности ТП:

- не поддерживаются на допустимом уровне.

Значение проектного коэффициента простоя характеризует то, что объект допускает среднюю задержку поездов на 1 час и более по причине отказов технических средств.

Значение фактического коэффициента простоя показывает, что при эксплуатации объекта допускались задержки поездов, среднее значение которых составило 1 час и более.

Рекомендуемые мероприятия для ТП:

- оперативное планирование пересмотра проекта;
- улучшение технического содержания объекта [1].

Библиографический список

1. Методика расчета показателей надежности и безопасности функционирования тяговых и трансформаторных подстанций. Управление Ресурсами, Рисками и Надежностью на этапах жизненного цикла (УРРАН) от 12.10.2012 г.

2. Положения по учету, расследованию и проведению анализа случаев отказов в работе технических средств ОАО «РЖД», утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 09.07.2010 г. №1493р (с изменениями 2012 г.).

3. Шор Я.Б. Статистические методы анализа и контроля качества и надежности. М.: Советское радио, 1962. – 552 с.

4. Оборудование модульное. [Электронный ресурс] – режим доступа http://www.nfenergo.ru/rus_products.html?cid=14.

УДК 621.315

В.В. Криворотова, М.А. Назарова
Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

ДИАГНОСТИКА УСТРОЙСТВ КОНТАКТНОЙ СЕТИ И АНАЛИЗ ЕЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Рассмотрены современные методы диагностики инфраструктуры контактной сети, их достоинства и недостатки. Проведен статистический анализ основных дефектов, возникающих при эксплуатации элементов контактной сети.

Контактная сеть представляет собой комплекс устройств для передачи электроэнергии от тяговых подстанций к электроподвижному составу через токоприемники. Поскольку контактная сеть предназначена для работы на открытом воздухе, то она подвержена воздействию климатических факторов, к которым относятся: температура окружающей среды, влажность и давление воздуха, ветер, дождь, иней и гололед, солнечная радиация, содержание в воздухе различных загрязнений. К этому необходимо добавить тепловые процессы, возникающие при протекании тягового тока по элементам сети, механическое воздействие на них со стороны токоприемников, электрокоррозионные процессы, многочисленные циклические механические нагрузки, износ и др. Все устройства контактной сети должны быть способны противостоять действию перечисленных факторов и обеспечивать высокое качество токосъема в любых условиях эксплуатации.

В отличие от других устройств электроснабжения, контактная сеть не имеет резерва, поэтому к ней по надежности предъявляют повышенные требования, с учетом которых осуществляются ее проектирование, строительство и монтаж, техническое обслуживание и ремонт.

Эксплуатация контактной сети должна осуществляться своевременным проведением работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонтам с периодичностью, установленной нормативной документацией.

Периодичность проведения работ устанавливается с учетом категоричности электрифицированных линий и зависит от:

1 скорости и интенсивности движения поездов;

2 величины удельного годового электропотребления (включая электроэнергию рекуперации) на 1 км эксплуатационной длины в однопутном исчислении.

В то же время контактная сеть должна обеспечивать бесперебойный токосъем при наибольших скоростях движения и при любых атмосферных условиях. Так как она является наиболее уязвимым объектом в системе тягового электроснабжения, именно ее ненадежная работа в большинстве случаев является причиной браков (задержек поездов по времени более установленного) [1].

К основным причинам отказов устройств контактной сети относятся:

1) недостатки эксплуатации, монтажа;

2) старение устройств;

- 3) влияние метеоусловий;
- 4) посторонние предметы.

Одним из современных средств комплексной диагностики, используемом на Восточно-Сибирской железной дороге, является вагон - лаборатория испытаний контактной сети нового поколения ВИКС-ЦЭ, который осуществляет оценку состояния контактной сети электрифицированных железных дорог постоянного и переменного токов на основании контрольно-измерительных операций, выполняемых специальной аппаратурой информационно-вычислительного комплекса.

ВИКС-ЦЭ включает в себя следующие основные подсистемы:

- подсистема визуального контроля параметров контактного провода;
- подсистема визуального контроля состояния опор;
- подсистема визуального контроля состояния компонентов контактной сети (КС);
- система пневматического подъема и опускания токоприемников;
- подсистема сбора и передачи данных о состоянии контактной подвески.

Используя перечисленные подсистемы, ВИКС-ЦЭ позволяет выполнять бесконтактные измерения (с погрешностью не более ± 10 мм) из-под крыши вагона высоты подвески и положения в плане от одного до четырех контактных проводов, включая отходящие, при движении со скоростью, ограничиваемой только допустимой скоростью вагона-носителя. При этом измерения параметров обеспечиваются при любой погоде, кроме условий, исключающих визуальную видимость объектов наблюдения из наблюдательной вышки. Также осуществляются измерения (с погрешностью не более 20 мм) высоты отходящих проводов и основных стержней фиксаторов от полоза токоприемника, фиксация подхватов отходящих ветвей и дополнительных фиксаторов.

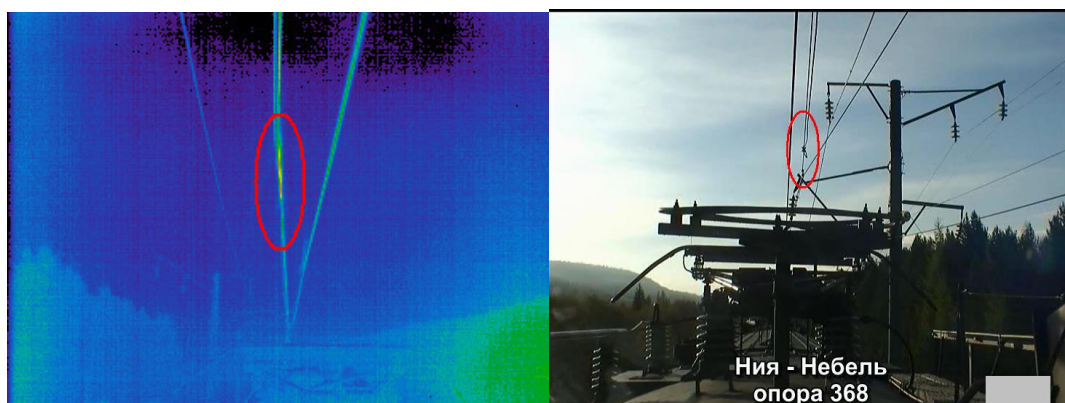
Системы ультрафиолетовой (УФ) диагностики, используемые на базе ВИКС-ЦЭ, имеют на 2-3 порядка выше производительность и быстродействие, чем при пеших обходах, однако достоверность еще не достаточно высока [2]. Это связано с большой вероятностью пропуска дефекта вследствие того, что изоляция с вагона наблюдается только с одной стороны, тыльная сторона остается не обследованной. Решением такой проблемы может быть установка дополнительной камеры, причем первая ориентируется по ходу движения, вторая – против хода движения. Такой способ был успешно применен на ряде железных дорог, однако он требует дополнительных финансовых вложений [3].

Увеличение достоверности обнаружения дефектов возможно также путём дополнительного проведения пеших обходов и осмотров изоляции контактной сети, которая объективно не попала в поле зрения мобильной УФ системы, установленной на ВИКС. Опытное обследование изоляции с помощью УФ камер, эпизодически и временно снимаемых с ВИКС показало достаточно высокую результативность обнаружения дефектов при пеших обходах. Это, используемый во всем мире, подход, когда пропуски дефектов высокопроизводительного и оперативного способа обследований устраняются дополнительными (точечными) проверками, проводимыми в ходе пеших осмотров.

Помимо УФ-метода, для диагностики изоляции контактной сети применяют метод тепловизионных обследований, который последнее время находит все большее применение в ОАО «РЖД» вследствие ряда его преимуществ. Метод дистанционный, бесконтактный и высокопроизводительный, позволяет получать наглядную диагно-

стическую информацию в реальном масштабе времени при штатных режимах функционирования оборудования как в статических, так и в динамических режимах тепловизионной съемки. Постоянное совершенствование аппаратных и программных средств получения и обработки тепловизионной информации о состоянии элементов контактной сети и тяговых подстанций способствует дальнейшему росту мобильности, степени автоматизации и производительности процесса диагностирования [3].

Одновременная реализация ультрафиолетовых и инфракрасных методов диагностики изоляции контактной сети имеет существенные преимущества, особенно при выявлении дефектов на ранней стадии (Рис. 1).



**Рис. 1 – Перегон Ния-Небель, пролет опор 367-368
Нагрев стыковки несущего троса**

Распределение замечаний вагона ВИКС по результатам тепловизионной диагностики выглядит следующим образом:

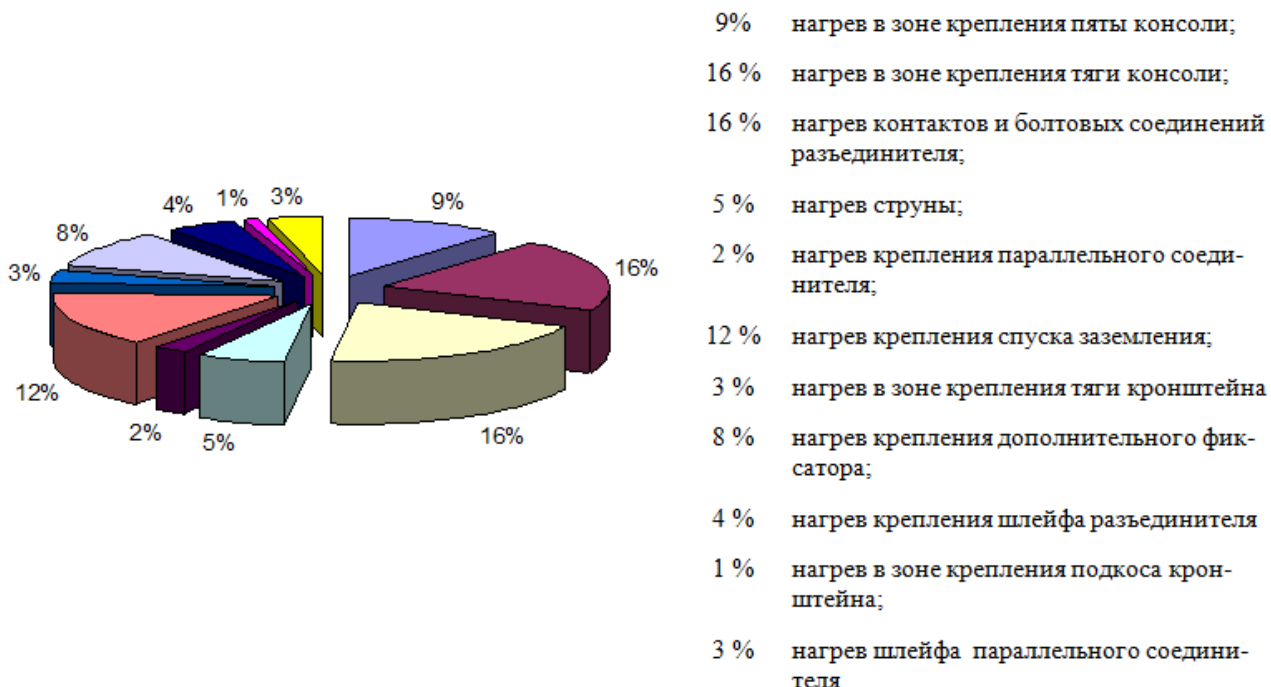


Рис. 2 – Распределение замечаний вагона ВИКС по типам

Из диаграммы видно (Рис. 2), что наибольший процент замечаний приходится на нагрев крепления тяги консоли, контактов и болтовых соединений и крепления спуска заземления.

В целом, по итогам анализа повреждений на контактной сети Восточно-Сибирской железной дороги за период с 2015 по 2016 было допущено 76 отказов технических средств 1 и 2 категорий, в прошлом году было 100 нарушений в работе технических средств (таблица 1).

Таблица 1

Отказы технических средств 1-2 категорий 2015 г./ 2016 г. по ЭЧ

Дистанция	отказов в 2015 году за отчетный период	отказов в 2016 году за отчетный период	динамика
ЭЧ-1 Тайшет	17	11	-35%
ЭЧ-2 Нижнеудинск	10	9	-10%
ЭЧ-5 Иркутск-Сорт.	18	13	-28%
ЭЧ-6 Мысовая	13	11	-15%
ЭЧ-7 Улан-Удэ	9	9	=
ЭЧ-8 Вихоревка	11	5	-54%
ЭЧ-9 Коршуниха	9	6	-33%
ЭЧ-10 Северобайкальск	8	9	+12%
ЭЧ-11 Таксимо	5	3	-40%
Всего	100	76	-24%

По группам оборудования за 2015/2016 г.г. допущены отказы:

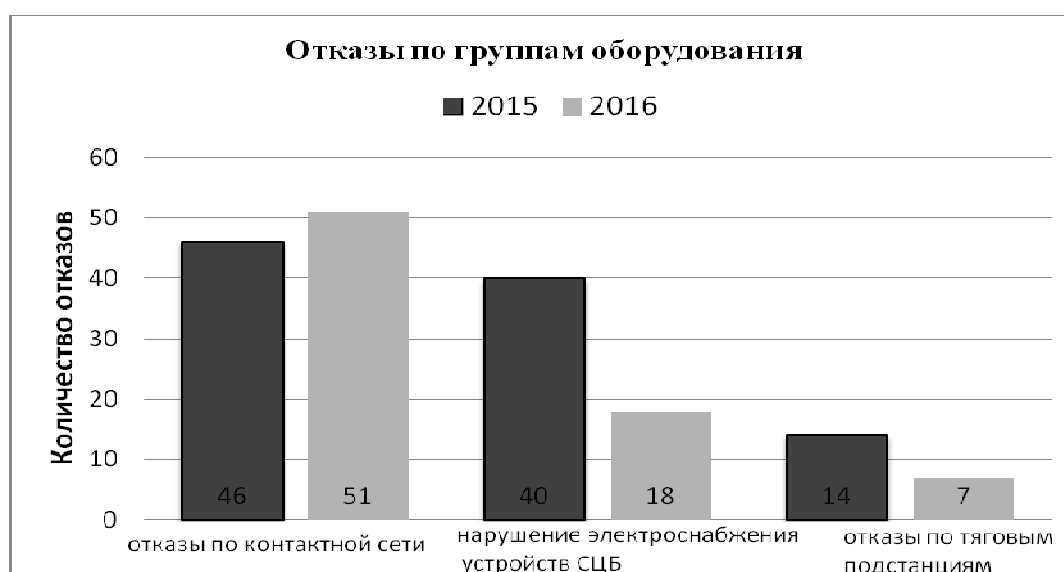


Рис. 3 – Отказы по группам оборудования

В частности за декабрь 2016 г произошло 8 отказов. Из них 6 на контактную сеть (разрегулировка воздушной стрелки (ЭЧ-10); бой изоляторов (ЭЧ-9); перекрытие изоляторов снегом (ЭЧ-5); обрыв струны (ЭЧ-7); обрыв несущего троса (ЭЧ-2); перекрытие птиц фиксаторного изолятора (ЭЧ-2)), по устройствам СЦБ – 1 (влияние низкоомных опор (ЭЧ-6)), по тяговым подстанциям – 1 (неправильная работа защит (ЭЧ-5)).

Кроме того, в 2016 г. за подразделениями службы учтено 81 технологическое нарушение, в результате которых задержано 255 поездов на 153ч 02 мин.

В целом, по причине отказов технических средств и технологических нарушений в 2016 году задержано 987 грузовых поездов на 1029ч 27 мин. В прошлом году было задержано 1259 грузовых поездов на 1210ч 46мин.

Контактная сеть является важным объектом инфраструктуры, от состояния которой зависит безопасность движения. Диагностике устройств контактной сети на всем полигоне железных дорог уделяют большое внимание. По производительности, наглядности диагностической информации инфракрасные и ультрафиолетовые методы имеют несомненные преимущества перед другими методами функциональной дистанционной диагностики изоляции высоковольтных устройств и линий высокого напряжения. При этом для повышения результативности диагностики на базе ВИКС необходимо устанавливать дополнительное оборудование, необходимое для всестороннего осмотра изоляционных конструкций и более активно и масштабно проводить обследования изоляции посредством пеших обходов контактной сети.

Библиографический список

1. Современные средства комплексной диагностики контактной сети со статистическим анализом причин ее повреждений / С.Ю. Мельникова, И.С. Рау. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://www.informio.ru/publications/id1895/Sovremennye-sredstva-kompleksnoi-diagnostiki-kontaktnoi-seti-so-statisticheskim-analizom-prichin-ee-povrezhdenii>
(дата обращения 11.04.2017)

2. Повышение достоверности ультрафиолетовой диагностики изоляции контактной сети. / Ф.Д. Железнов, Ю.И. Плотников, В.А. Акулов и др. // Железные дороги мира, 2011. – № 4. – С.60-68.

3. Компьютеризированная тепловизионная система диагностирования арматуры контактной сети [Текст] / В. Ф. Грачев, А. М. Василянский, В.П. Герасимов и др. // Железные дороги мира. –2003. – №12. – С. 37-43.

4. Инфракрасная и ультрафиолетовая диагностика устройств контактной сети / В.В. Криворотова, М.В. Белоножко // Сб. тр. Первой Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2015. Иркутск: ИрГУПС. С.85-89.

5. Анализ состояния безопасности движения поездов и эксплуатационной работы Восточно-Сибирской дирекции по энергообеспечению за 2016 г. Иркутск 2017.

ИССЛЕДОВАНИЕ СКИН-ЭФФЕКТА В КАТУШКЕ РОГОВСКОГО

В статье рассмотрены вопросы применения жесткой ошиновки в РУ-110 кВ и выше. С помощью ряда технико-экономических показателей обоснована эффективность использования жесткой ошиновки в сравнении с гибкими проводами.

Повышение требований к точности измерений в системах учета электрической энергии, технологического контроля и научных исследованиях привело к появлению на рынке широкого спектра электронных компонентов, предназначенных для сбора и обработки сигналов с токовых датчиков. В связи с этим многими фирмами ведутся интенсивные работы, как по совершенствованию традиционных датчиков, так и разработке принципиально новых. Одним из самых перспективных типов токовых датчиков является катушка Роговского, которая представлена на рис. 1.



Рис. 1 - Катушка Роговского

Этот датчик не является новым, поскольку был создан в 1912 году и использовался для обнаружения и измерения электрических токов в течение многих десятилетий, но только в последнее время его применение вышло из рамок лабораторных исследований в область универсального промышленного применения.

На рис. 2 представлена структура катушки Роговского.

Катушка Роговского – немагнитный сердечник с намотанным на него проводом. Немагнитный сердечник катушки может быть изготовлен как из гибкого материала, например, коаксиального кабеля, так и из относительно жесткого, например, стержня с соответствующими свойствами, концы которых соединяются друг с другом. Конструктивно катушку Роговского можно сравнить с вторичной обмоткой традиционного трансформатора тока с в материале, из которого сделан сердечник.

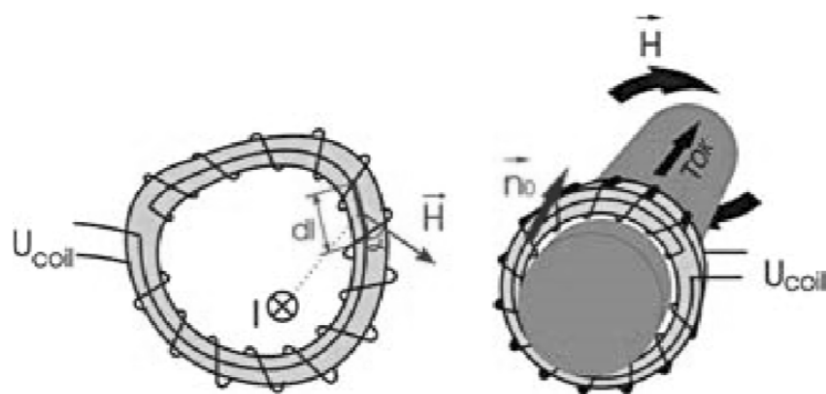


Рис. 2 - Структура катушки Роговского

Катушка Роговского имеет следующие характеристики.

1. Не содержит ферромагнитных материалов, и поэтому для нее не характерен эффект гистерезиса или магнитного насыщения.
2. Соответствует диапазону частот от 1 Гц до десятков МГц.

На рис. 3 приведен пример использования катушки Роговского в составе высоковольтного выключателя.

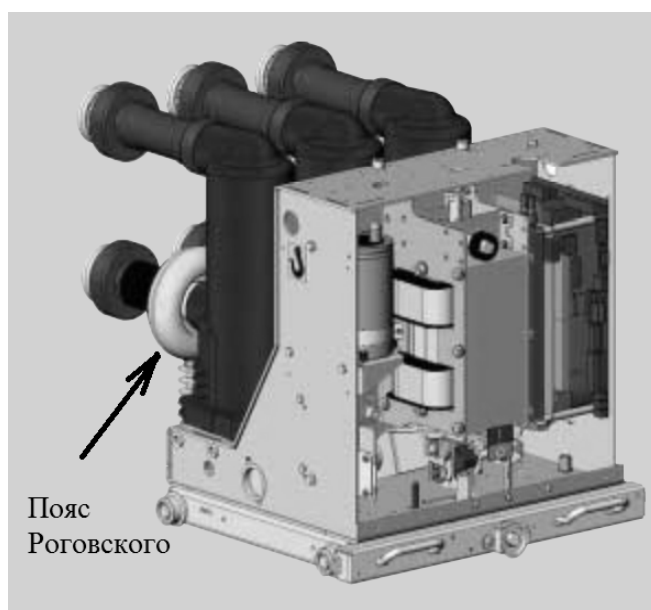


Рис. 3 - Пояс Роговского в выключателе серии EVM

Пояс Роговского обматывается вокруг проводника, чтобы измерить силу проводимого тока. Ток создает переменное магнитное поле, которое вызывает напряжение в обмотке. Так как необработанный выходной сигнал пропорционален производной тока в первичной цепи по времени, контакты пояса Роговского обычно подсоединяются к интегратору, чтобы получить выходное напряжение, точно передающее значение силы тока. Таким образом, и происходит измерение тока проводника.

В силу наличия воздушного сердечника пояс Роговского обладает низкой индуктивностью и может реагировать на быстромменяющиеся токи. Такая катушка обладает массой преимуществ по сравнению с трансформатором тока, имеющим ферромагнитный сердечник, который наиболее часто используется для измерения тока в распределительных устройствах среднего напряжения. Во-первых, так как не проис-

ходит насыщения стального сердечника, пояс Роговского демонстрирует очень хорошие показатели линейности даже при измерении сильных токов. Потери также невелики, так как катушка практически не потребляет энергии от первичной цепи. Более того, небольшие габариты и малый вес катушки позволяют добиться очень хороших показателей цикла долговечности. И, наконец, повышается безопасность, так как устраняется возможность возникновения опасного перенапряжения, которое может возникнуть в традиционных трансформаторах тока, когда вторичная обмотка остается ненагруженной. Практически со всех точек зрения пояс Роговского является идеальным датчиком тока для использования там, где обычно не требуется измерение постоянного тока.

Его недостатком является то, что выходной сигнал пропорционален производной по времени от тока и поэтому должен быть проинтегрирован. Это являлось проблемой аналоговых интеграторов ранних версий, которые не отличались достаточной точностью. Проблема на сегодняшний день решена – в современных приборах используют цифровое интегрирование. В результате этого класс точности измерителя составляет 1 %.

Теперь, давайте рассмотрим, насколько широка проблема так называемого «скин-эффекта» для катушки Роговского.

Скин-эффект — это эффект уменьшения амплитуды электромагнитных волн по мере их проникновения вглубь проводящей среды. В результате этого эффекта, например, переменный ток при протекании по проводнику распределяется не равномерно по сечению, а преимущественно в поверхностном слое.

Для исследования скин-эффекта рассмотрим параметры катушек Роговского производителя «ООО АИСТ», которые указаны в таблице 1.

Таблица 1

Параметры катушки Роговского производителя «ООО АИСТ»

Параметр	Значение
Сопротивление	1,1 МОм
Емкость	6 пФ
Индуктивности	72,2 нГн
Количество витков	60
Расстояние между витками	0,5 см
Диаметр провода	1 мм
Диаметр кольца	10 см
Ширина окна	5 мм ²

Смоделируем схему катушки в программном комплексе “Electronic Workbench” (рис. 4).

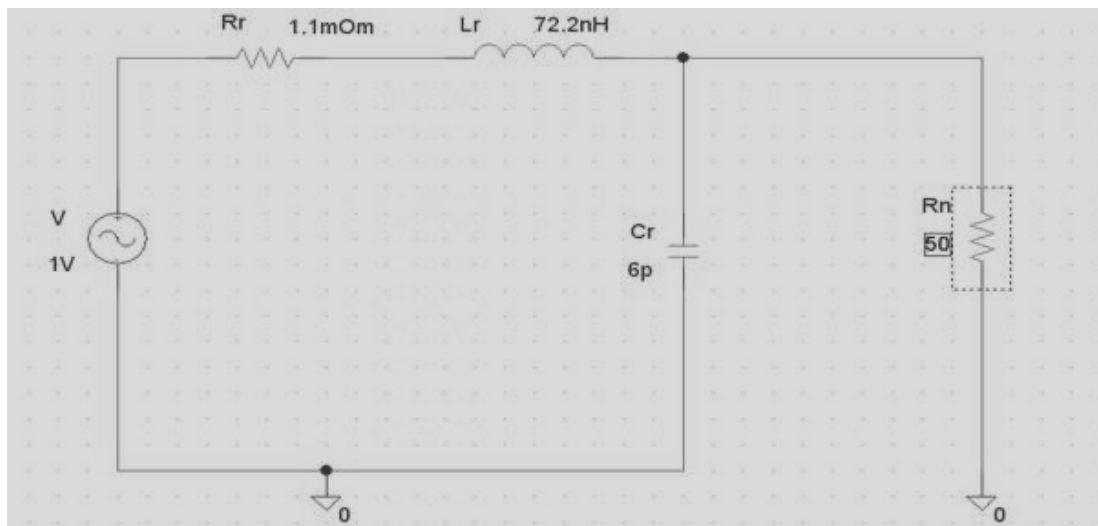


Рис. 4 - Схема установки

Затем смоделируем амплитудно-частотную характеристику данной аппаратуры (рис. 5, 6, 7. 8).

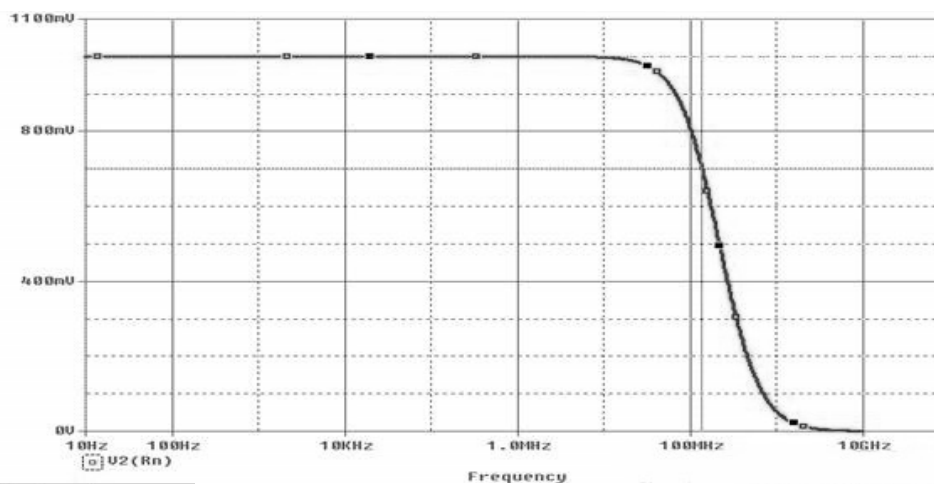


Рис. 5 - АЧХ катушки Роговского

Данный диапазон частот можно разбить на три участка.

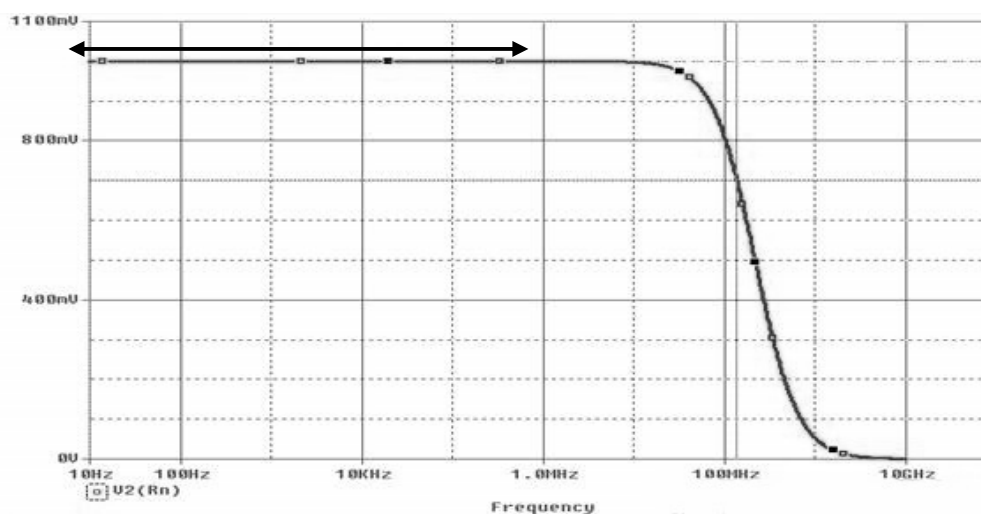


Рис. 6 - Диапазон частот до 70 кГц

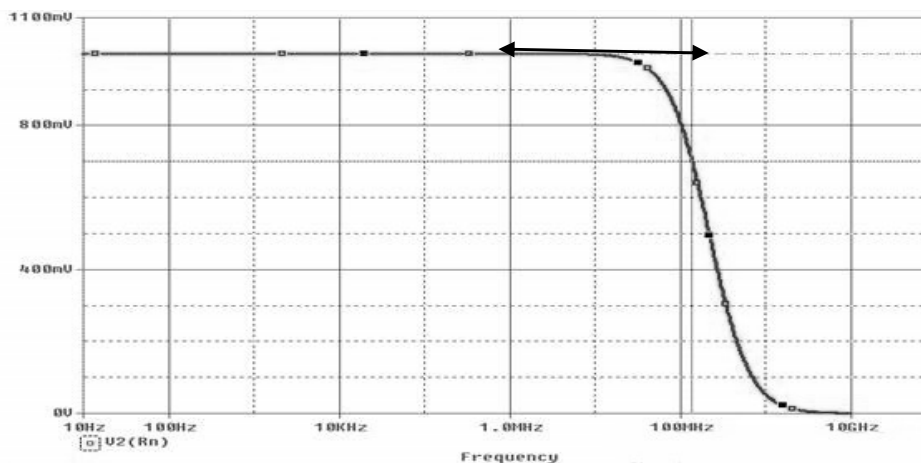


Рис. 7 - Диапазон частот от 70 кГц до 70 МГц

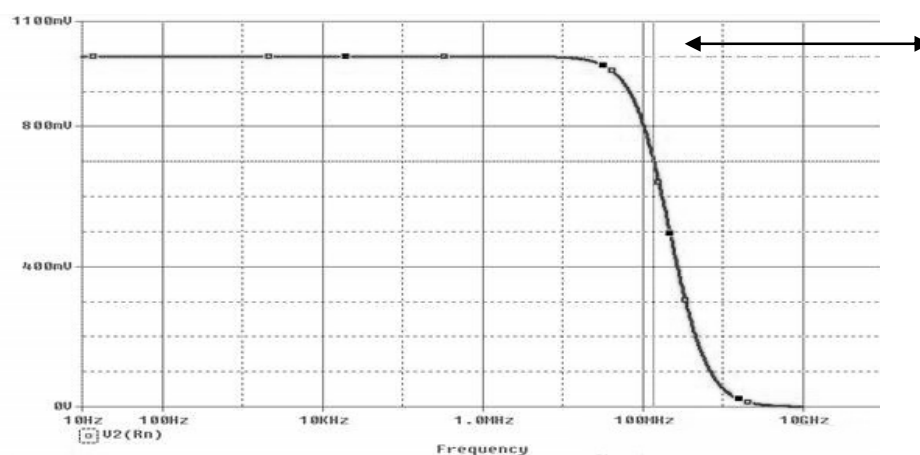


Рис. 8 - Диапазон частот свыше 70 МГц

На первом участке скин-эффект не наблюдается. На втором участке скин-эффект неярко выражен. На третьем участке ярко выраженный скин-эффект.

Таким образом, можно сделать вывод, что проблема скин-эффекта актуальна для токов высокой частоты. Токи высокой частоты применяются в машиностроении для термообработки поверхностей деталей и сварки, в металлургии для плавки металлов, а также для получения электромагнитных волн необходимой частоты (радиосвязь, радиолокация).

Для уменьшения влияния скин-эффекта возможно рекомендовать применение проводников различного сечения: плоских (в виде лент), трубчатых (полые внутри), нанесение на поверхность проводника слоя металла с более низким удельным сопротивлением.

Библиографический список

1. Козырев М.В. Использование катушки Роговского. Учебник «Электротехника», 2007. – 167 с.
2. Матвеев А.Н.. Параграф 53. Электричество и магнетизм. — М.: Высшая школа, 1983. – 463 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБОВ УСТРАНЕНИЯ НИЗКООМНЫХ ОПОР

В статье рассмотрены вопросы применения жесткой ошиновки в РУ-110 кВ и выше. С помощью ряда технико-экономических показателей обоснована эффективность использования жесткой ошиновки в сравнении с гибкими проводами.

В настоящее время на сети железнодорожного транспорта одной из наиболее актуальных проблем является обеспечение сигнального тока в рельсовых цепях (РЦ) систем автоблокировки (СЦБ). Около 40-50% отказов, вызывающих задержку поездов, связаны с нарушением транзита сигнального тока. И одним из наиболее актуальных вопросов, влияющих на сигнальные цепи со стороны устройств энергетики, является утечка сигнального тока через заземление устройств на РЦ (опоры контактной сети, жесткие и гибкие поперечины, мостовые конструкции и др.). На рис. 1 представлена схема рельсовой цепи.

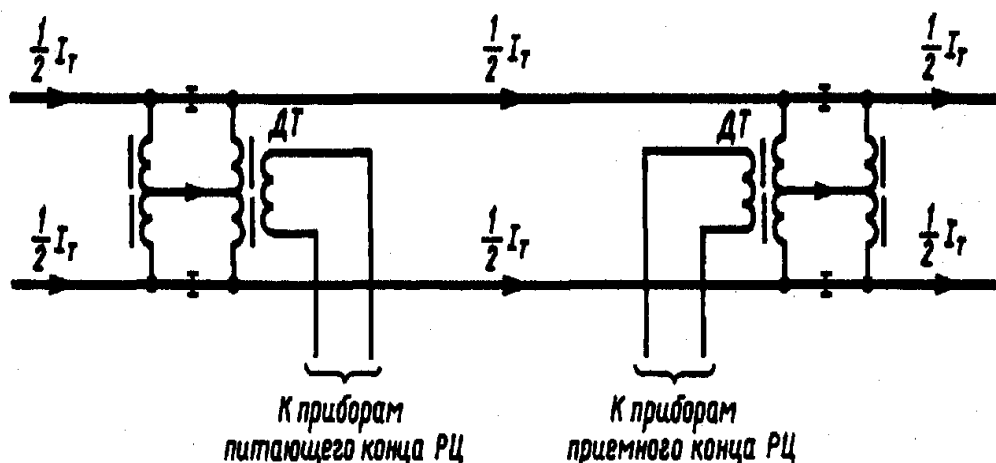


Рис. 1 – Схема рельсовой цепи

При использовании новой технологии реконструкции и возведения путей новый путь ставится на новый балласт, обладающий высоким сопротивлением, рельс укладывается на диэлектрические прокладки и бетонные шпалы. Таким образом, общее сопротивление стекания тягового тока в землю значительно увеличивается, что вызывает увеличение потенциалов рельсов относительно заземленных конструкций при проходе тяжелых поездов до величин, превышающих величину сопротивления опор. Таким образом, опора пробивается, и тяговый ток начинает уходить в землю по низкоомной конструкции, что приводит в полному повреждению опоры и дальнейшей утечке тягового тока через поврежденную опору.

Поступающие с заводов для установки новые железобетонные центрифугированные стойки должны по всем параметрам и характеристикам соответствовать требованиям ГОСТ 19330 и иметь сертификат соответствия нормам безопасности НБ ЖТ ЦЭ-067. Каждая опора проходит проверку по электрическому сопротивлению между арматурой и закладными деталями. Данное сопротивление, измеренное мегомметром М1101 или прибором ПК-2, должно быть не менее 1,5 кОм.

Существует несколько способов выявления низкоомных опор: мегомметр М1101 (рис.2), и прибор контроля ПК-2, который обладает рядом преимуществ, такими как:

- Отсутствие влияния внешних помех на результаты контроля;
- Значительно сокращает время, требуемое на проведение работ;
- Позволяет проверять и настраивать защитные устройства (искровые промежутки);
- Устраняет нестабильные контактные соединения в цепях заземления опор и показывает достоверные результаты даже без предварительной зачистки мест.

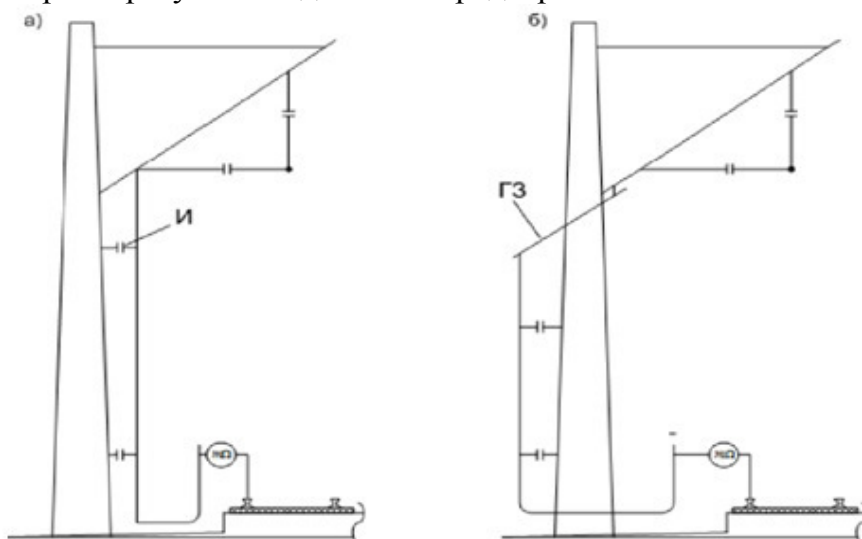
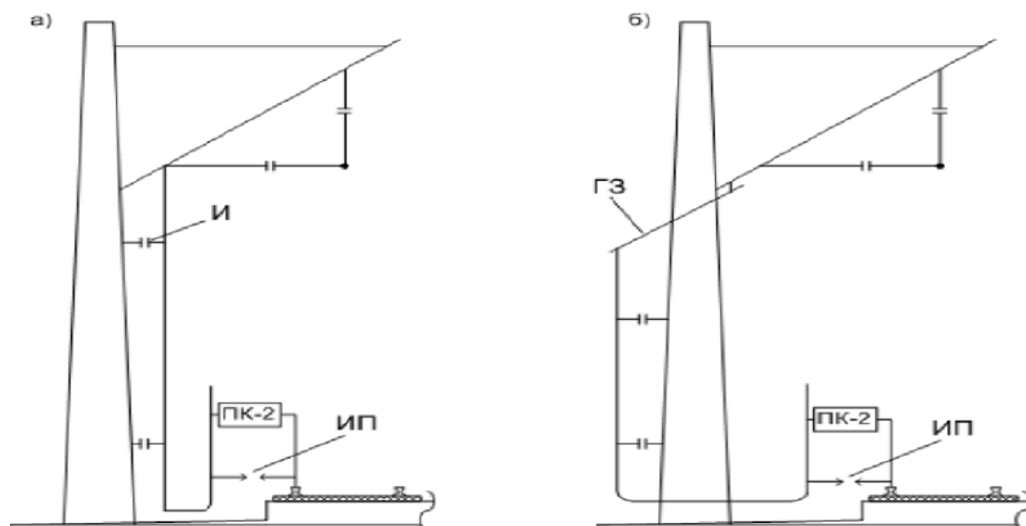


Рис. 2 – Измерение сопротивления мегомметром М1101 на 500 В при индивидуальных заземлителях (а) и при групповых (б) при отсутствии тока в тяговой цепи:

И – изолятор; ГЗ – трос группового заземления

Еще одним способом является выявление нагрева закладных деталей с помощью тепловизионной камеры. Нагрев закладных деталей происходит при продолжительном протекании по ним обратного тягового тока через опоры, что может привести к падению поддерживающих конструкций и разрегулировке контактной подвески.



**Рис. 3 – Измерение сопротивления прибором ПК-2 при индивидуальных заземлителях (а) и при групповых (б) при наличии тока в тяговой сети:
ИП – искровой промежуток; И – изолятор; ГЗ – трос группового заземления**

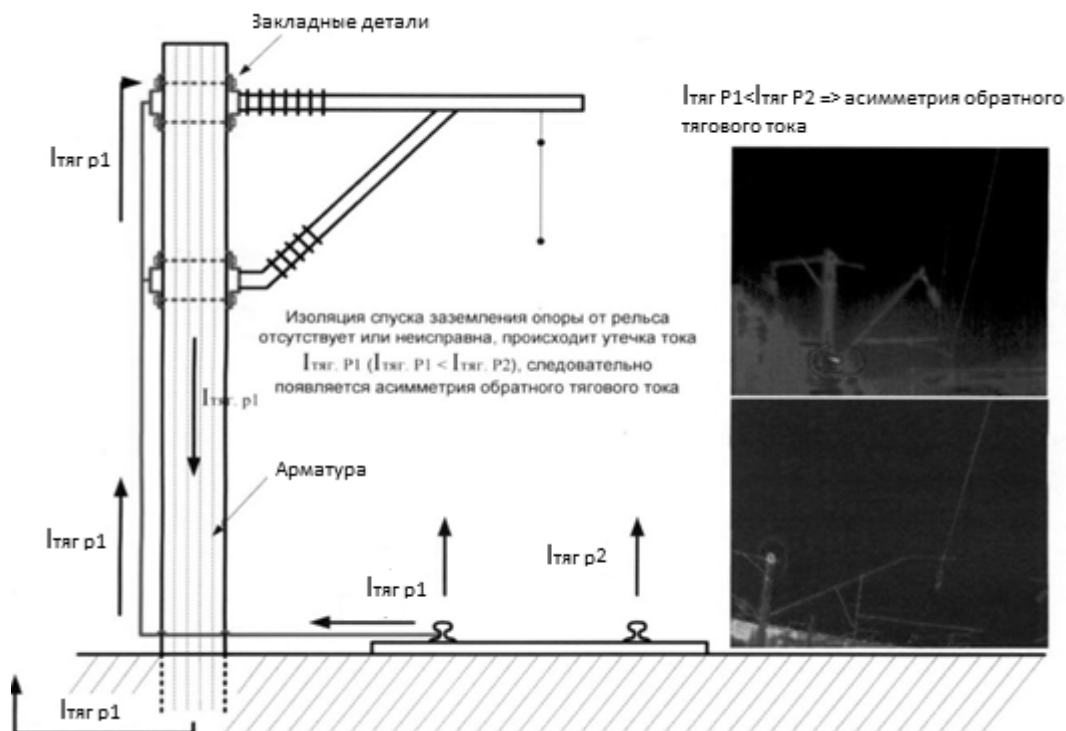


Рис. 4 - Протекание обратного тягового тока по телу опоры

По статистике на 2016 г. на ВСЖД установлено 134161 опора, из них низкоомными являются 35822, что составляет 26,7% от общего числа опор, это еще раз подтверждает актуальность данной проблемы. В 2016 году зарегистрировано 7 случаев отказа на ВСЖД вследствие пробоя искровых промежутков.

Для борьбы с повышенным потенциалом РЦ существует несколько методов его уменьшения. Так, например, в соответствии с «Инструкции по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах ЦЭ 191», низкоомные конструкции допускается заземлять на средней точке путевых дроссель-трансформаторов наглухо. В этом случае, несмотря на утечку тягового тока через данное сопротивление на низкоомную конструкцию, сбоя в работе СЦБ не происходит, т.к. дроссель-трансформатор является фильтр-пробкой для сигнального тока.

Другим способом является уменьшение общего сопротивления РЦ до точки подключения отсасывающего дроссель-трансформатора тяговой подстанции, что позволяет снижать потенциал в два и более раз. Для обеспечения этого условия, устанавливаются дополнительные межпутные перемычки на расстоянии 5-10 км между дроссель-трансформаторами сигнальных точек соседних путей.

Еще одним способом повышения сопротивления низкоомных опор является установка искровых промежутков. Они позволяют выдерживать напряжение порядка 1200-1400 В. Наибольшее распространение получили искровые промежутки серии ИПМ-62 (рис.5) и ГРПЗ-1, последние способны выдержать до нескольких перенапряжений. Установка искровых промежутков является наиболее простым и быстрым способом повышения сопротивления опоры. В 2016 году на ВСЖД была запланиро-

вана установка 1481 искрового промежутка, по факту было установлено 1850 искровых промежутков, что обусловлено частичной заменой вышедших из строя искровых промежутков.

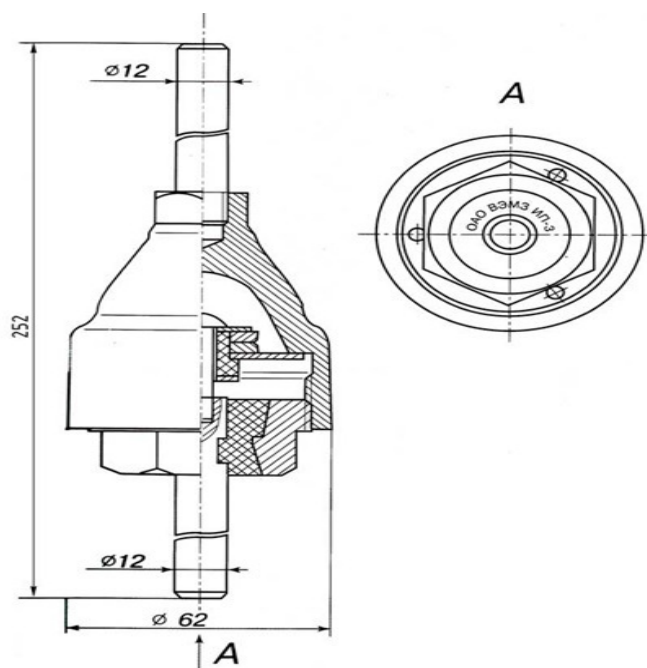


Рис. 5 - Искровой промежуток ИПМ - 62

Одним из новейших методов уменьшения влияния тягового тока является применение опор с изолированной подземной частью, с глухим заземлением на рельс. Такие опоры обладают сопротивлением порядка 5 кОм, против 1,5 кОм обычных железобетонных опор. При реконструкции и возведении нового путевого развития устанавливаются исключительно опоры с повышенным сопротивлением. Данный способ только вводится на ВСЖД, в 2016 г. было установлено 1171 опора (рис.6 и 7).

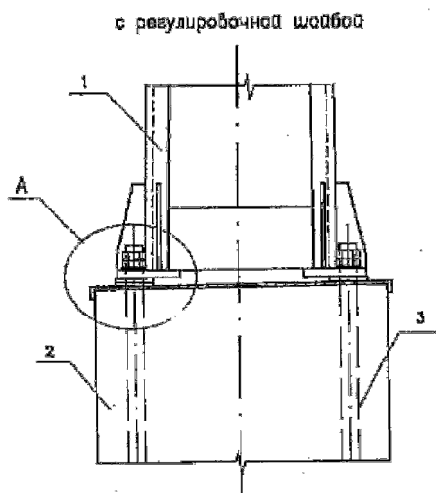


Рис. 6 - Схема опоры с изолированной подземной частью

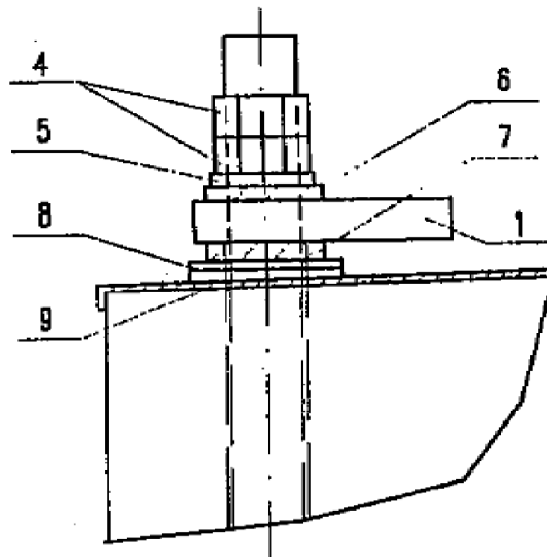


Рис. 7 - Схема крепления опоры с изолированной подземной частью:
1 - опора; 2 - фундамент; 3 - болт анкерный с изоляцией; 4 - гайка; 5 - шайба металлическая; 6 - втулка изолирующая верхняя; 7 - втулка изолирующая нижняя; 8 - шайба регулировочная; 9 - пластина изолирующая

В заключение отметим с учетом статистики за последние 5 лет, что количество низкоомных опор с каждым годом растет, что еще раз подтверждает необходимость при проектировании нового путевого развития, либо реконструкции путей, учитывать фактически возможные потенциалы относительно низкоомных конструкций для минимизации воздействия тягового тока и потенциалы, вызываемые на устройствах СЦБ, и принятия необходимых мер.

Библиографический список

1. Отчеты ДЭЛ ВСЖД по обследованию опор контактной сети в дистанциях электроснабжения ВСЖД за 2012-2016 г.г.

УДК 621.331: 621.331: 621.314

К.Н. Хейдорова, В.П. Ступицкий

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ТЕПЛОВИЗИОННЫМ МЕТОДОМ НА УЧАСТКЕ СЕВЕРОБАЙКАЛЬСК – АНГОЯ

В данной статье рассмотрена проблема диагностирования элементов контактной сети тепловизионным методом на равнинном участке. Проанализированы характерные особенности участка Северобайкальск – Ангоя и на основании анализа предложены варианты решения проблеммы.

Повышение надежности и эффективности работы контактной сети, как и всего остального электрооборудования системы электроснабжения железных дорог, в зна-

чительной степени зависит от научно обоснованного перехода к стратегии технического обслуживания и ремонта электрооборудования по его фактическому состоянию.

Особенно актуальной эта проблема становится в связи с тем, что в настоящий период идет интенсификация перевозочного процесса, растет протяженность электрифицированных железных дорог, организуются перевозки поездами большой массы и повышенной скорости, что в значительной степени увеличивает нагрузку на контактной сети. При этом наряду с новыми участками электрифицированных железных дорог сохраняются и такие, на которых часть электрооборудования выработала свой ресурс на 60— 70% и более. Следует также учитывать, что происходящее обновление парка оборудования связано с внедрением новых технических средств и систем с высокой степенью автоматизации, не предусматривающих, в отдельных случаях, их непосредственное оперативное техническое обслуживание. В связи с этим появляется необходимость высокоточного диагностирования всего оборудования и элементов применяемых в ОАО «РЖД».

Тепловизионный (ИК) метод диагностирования электрооборудования контактной сети в последнее время находит все большее применение в ОАО «РЖД» вследствие ряда его преимуществ. Метод дистанционный, бесконтактный и высокопроизводительный, позволяет получать наглядную диагностическую информацию в реальном масштабе времени при штатных режимах функционирования оборудования как в статических, так и в динамических режимах тепловизионной съемки. Постоянное совершенствование аппаратных и программных средств получения и обработки тепловизионной информации о состоянии элементов контактной сети способствует дальнейшему росту мобильности, степени автоматизации и производительности процесса диагностирования.

Однако не всегда тепловизионным обследованием можно оценить состояние контактной сети на момент проверки. Проблема диагностирования заключается в том, что элементы контактной сети не нагреваются до нужной температуры. Возникают сложности на участке Северобайкальск – Ангоя, это связано с тем, что данный участок расположен на равнинной местности, ток в контактной сети там равен $\approx 100\text{A}$, а для возможности диагностирования необходимо, чтобы ток находился в диапазоне 140-250A, что позволит достаточно прогреть неисправные детали.

Для решения данной проблемы предложены несколько вариантов, которые позволят увеличить ток в контактной сети:

1. Внедрение нагрузочного устройства (НУ) предназначенного для контроля инфраструктуры контактной сети разработанного МСД Холдинг [1].

Данное НУ разработано для создания постоянной токовой нагрузки на контактную сеть при проведении ее диагностирования тепловизионным методом с помощью вагона испытаний контактной сети ВИКС ЦЭ. Основу НУ составляют балластная резистивная нагрузка, которая позволяет формировать постоянный долговременный ток до 400 А, что должно быть достаточно для прогрева неисправных деталей контактной сети и обнаружения их с помощью тепловизора, установленного на ВИКС ЦЭ. В состав нагрузочного устройства входят:

- нагрузочные модули;
- токосъемный модуль;
- пневматическая система ;
- система управления;
- узлы заземления;

- высоковольтная система;
- узлы стыковочные;
- стыковочный кабель;
- сигнальный терминатор.

Нагрузочное устройство функционирует под управлением ИВК ВИКС. От бортового оборудования ВИКС на НУ подается сжатый воздух, напряжение питания для управления электротехническим оборудованием НУ и цепей сигнализации и напряжение питания для питания платы управления НУ.



Рис. 1 – Нагрузочное устройство контактной сети для вагона ВИКС

Но данное НУ применялось ранее только для дорог на постоянном токе, поэтому перед использованием данного устройства необходимо провести проверку на возможность применения в сети переменного тока.

2. Уменьшение величины напряжения в контактной сети.

Из формулы $P = U * I$ выразим ток, получим $I = \frac{P}{U}$, следовательно сохраняя значение мощности нагрузки и уменьшая напряжение в контактной сети, ток будет увеличиваться. Напряжение в контактной сети уменьшим за счет возможности РПН силового трансформатора. Двигатель ЭПС в данном случае не пострадает, т.к на ЭПС устанавливаются трансформаторы, которые позволяют, как известно, достаточно просто изменять величину напряжения, после трансформатора устанавливается выпрямитель, а затем тяговый электродвигатель (ТЭД). Таким образом на ТЭД будет поступать напряжение равное 3кВ, именно поэтому изменение напряжения в контактной сети никак не отразится на двигателе ЭПС.

3. Уменьшение напряжения в КС за счет увеличения расстояния между тяговыми подстанциями.

Для уменьшения напряжения нам необходимо отключить фидера КС на тяговой подстанции расположенной на ст. Кичера. В этом случаи данная подстанция на момент диагностики временно не питает КС.

Стандартное расстояние между тяговыми подстанциями ≈ 70 км, за счет спрямления участка, расстояние увеличится, в связи с отсутствием питание КС со ст. Кичера, уменьшится напряжение и возрастет ток, в результате произойдет нагрев элементов КС, что нам и требуется для осуществления диагностирования тепловизионным методом.

Библиографический список

1. Мобильные системы диагностики Холдинг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://msd-spb.ru/products/1/97>. (дата обращения 23.03.17)
2. Транспортная газета «Евразия Вести» / Интернет-студия «Ориенс». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eav.ru/publ1.php?publid=2015-09a05>. (дата обращения 23.03.17)
3. Марквардт, К.Г. Контактная сеть: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. – Изд. 4-е перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1994 - 335 с.
4. Проектирование контактной сети: учеб. пособие для вузов / А. В. Фрайфельд, Г. Н. Брод - М.: Транспорт, 1991 - 335 с.

УДК 621.33.025

В.А. Чепиков, В.П. Ступицкий

Иркутский государственный университет путей сообщения

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЬЕЗОГЕНЕРАТОРОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

23 ноября 2009 г. вступил в силу федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» N 261-ФЗ, который регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности предприятий.

ОАО «РЖД» является одним из крупнейших потребителей электроэнергии. Компания ежегодно использует более 40 млрд. кВт-ч. электроэнергии или порядка 4% общероссийского потребления.

В условиях роста цен на электроэнергию и увеличения объема перевозок, одним из путей повышения энергоэффективности сетей железнодорожного транспорта является применение альтернативных источников электроэнергии.

В последние годы резкий толчок в развитии получило пьезоэлектрическое приборостроение, связанное с созданием пьезоэлектрических преобразователей для генерации электрической энергии.

Целью настоящей работы является показать эффективность внедрения на сетях железнодорожного транспорта *пьезоэлектрических генераторов* для электрообеспечения объектов как железнодорожной инфраструктуры, так и иных потребителей электрической энергии.

Пьезоэлектрические генераторы – генераторы, работающие на основе пьезоэлектрического эффекта. Пьезоэлектрический эффект - возникновение электрических зарядов на поверхности вещества при его механической деформации. Явление пьезоэлектричества было открыто братьями Джексоном и Пьером Кюри в 1880 году и с тех пор получило широкое распространение в радиотехнике и измерительной технике. Пьезоэлектрический эффект наблюдается в кристаллах, не имеющих центра симметрии, у которых при деформации элементарной структурной ячейки происходит появление электрического момента. Наиболее хорошо пьезоэлектрический эффект проявляется при приложении механической деформации к кристаллам природного кварца. Природные кристаллы кварца принадлежат к гексагональной кристаллографической системе и имеют форму, близкую к шестигранной призме, ограниченной двумя пирамидами. При приложении механической деформации сжатия или растяжения к кристаллу кварца в определенном направлении, на поверхности кристалла образуются электрические заряды.

Как правило, мощные пьезоэлектрические пьезогенераторы являются преобразователями механической энергии (с давлением не менее 1–2 кН) в электрическую при циклическом нагружении, при этом переменное напряжение преобразуется с помощью мостовых выпрямителей в постоянное. Поскольку пьезопреобразователь работает в течение продолжительного времени с относительно малой электрической энергией, производимой за один цикл, как правило, используется система накопления и хранения энергии (рис. 1). Для стабилизации выходного напряжения пьезогенератора на заданном уровне используется система с обратной связью, специальный контроллер. Контроллер также обеспечивает согласование импеданса пьезогенератора с выходным импедансом потребителя энергии.

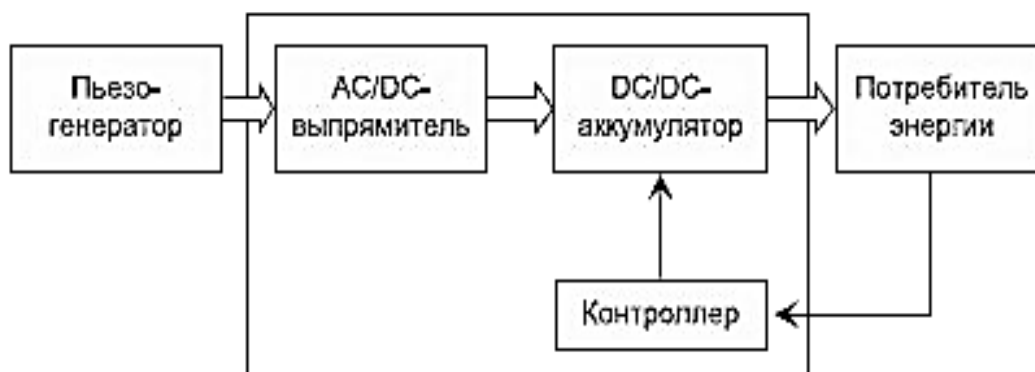


Рис. 1 – Блок-схема модуля питания

Железная дорога является источником повышенных вибраций и механических нагрузок, которые создаются движущимся по железнодорожному пути локомотивом. Эти вибрации и механические нагрузки можно использовать для выработки электроэнергии путем преобразования механической энергии в электрическую. Для этого необходимо создание системы, содержащей множество пьезоэлектрических генераторов, вмонтированных в железнодорожные шпалы. Данные устройства будут реагировать на все виды вибраций и механические нагрузки, исходящие от движущегося поезда. Выработанная электроэнергия может быть использована в непосредственной близости от места установки вышеописанной системы, накоплена для последующего использования или передана для использования в удаленном месте.

На рисунке 2 представлен движущийся состав. Вмонтированные в шпалы пьезогенераторы получают механический импульс от локомотива. Далее выработанная электроэнергия по кабельным каналам (Рис. 3) протекает до накопителя электроэнергии, где она аккумулируется и уже затем идет ее распределение между потребителями электроэнергии.

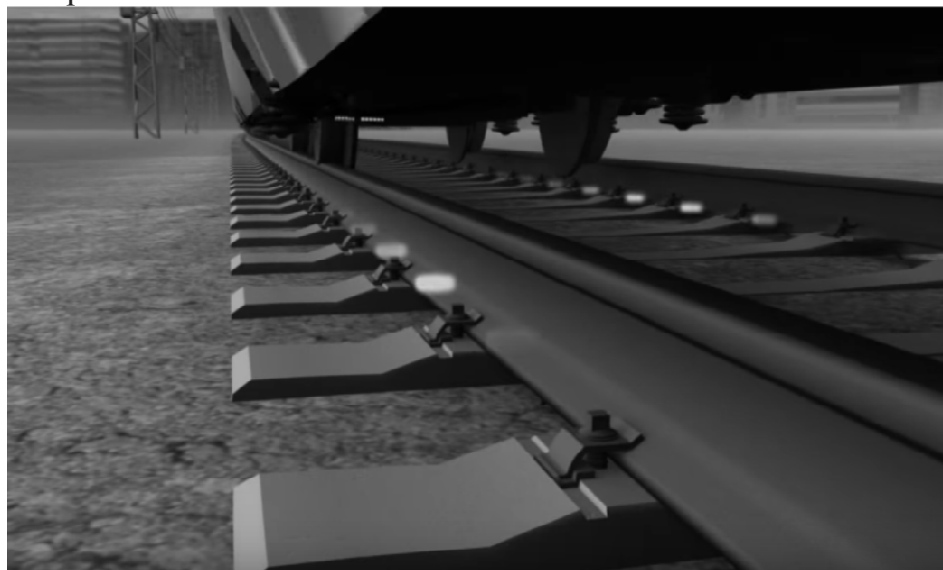


Рис. 2 – Движущийся локомотив воздействует на пьезогенератор

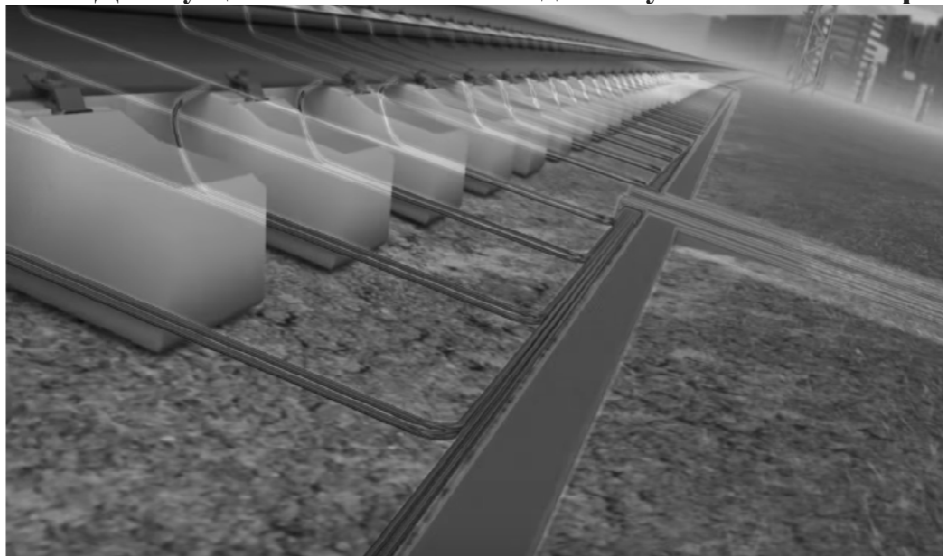


Рис. 3 – Кабельные каналы, отходящие от пьезогенераторов

Потребителями данной электроэнергии могут быть устройства автоматики, телемеханики и связи, освещение объектов железнодорожного транспорта, а также другие потребители электрической энергии, расположенные вблизи железной дороги.

Производство электрической энергии при преобразовании давления транспортных средств пьезогенераторами имеет ряд преимуществ:

- не требует выделения дополнительных площадей;
- не наносит ущерба окружающей среде (экологически чистое производство);
- не зависит от погодных условий;
- при применении для освещения дороги и электропитания светосигнальных дорожных транспортных устройств источник питания расположен непосредственно на трассе и не требует дополнительных электрических подводок.

Результаты экспериментальных испытаний пьезокерамических блоков, разработанных специалистами АО «НИИ «Элпа», единственным российским предприятием, имеющим собственные технологии и научно-производственную базу, необходимую для выполнения всех технологических циклов разработки и выпуска пьезокерамических изделий, показывают, что применение пьезоэлектрического генератора для преобразования механической энергии железной дороги при прохождении одного железнодорожного состава (20 вагонов) на участке дороги 100 м, можно получить более 700 кВт электрической энергии.

Лабораторный образец пьезогенератора АО «НИИ «Элпа» представлен на рисунке 4. Он конструктивно выполнен в виде пьезокерамического блока с размерами 160×100×15 мм, собранного из 240 шт. многослойных пьезокерамических элементов 15×12×3 мм, соединённых между собой последовательно-параллельно, которые размещены в корпусе с размерами 160×150×15 мм.

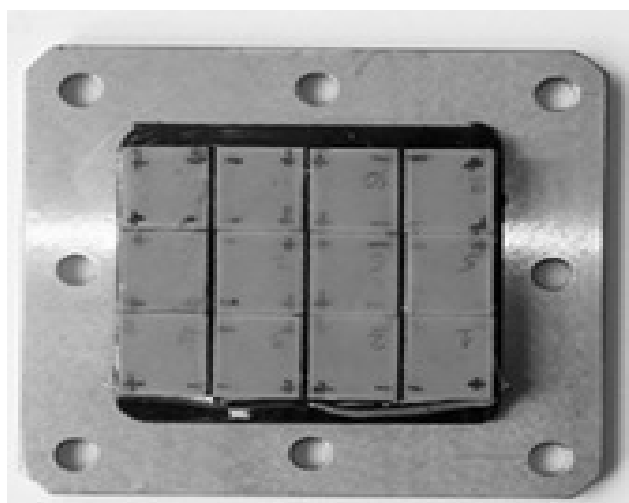


Рис. 4 – Лабораторный образец пьезогенератора АО «НИИ «Элпа»

Таблица 1

Технические характеристики лабораторного образца пьезогенератора АО «НИИ «Элпа»

Параметры	Ед. изм.	Значения параметра
<i>Пьезоэлектрический генератор при одном воздействии импульса</i>		
Диапазон давлений	кг/см ²	3000
Рабочее давление	кг/см ²	1100 - 1800
Предельное давление	кг/см ²	3000
Длительность импульса	С	10 ⁻² ÷10 ⁻³

Напряжение	В	140 - 150
Статическая ёмкость	мкФ	450±15%
Импульс тока	А	0,36
Мощность импульса	Вт	50,4 - 54

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что создав систему, построенную на пьезогенераторах, и внедрив её в инфраструктуру железнодорожного транспорта, можно добиться не только успехов в экономии электроэнергии, но и сделать большой прорыв в развитии альтернативной электроэнергетики России.

Библиографический список

1. Жуков С. Н. Пьезоэлектрическая керамика: принципы и применение. Минск: «ФУАинформ». 2003.
2. Пьезоэлектрическое приборостроение А.В. Гориш, В.П. Дудкевич, М.Ф. Куприянов [и др.]; под ред. А.В. Гориш. – Т.1. Физика сегнетоэлектрической керамики – М.: ИПРЖР.1999. – 368 с.
3. Научно-технический отчет. Разработка макетного образца автономного пьезоэлектрического источника питания. Москва. ОАО «НИИ Элпа».2007

УДК 629.4

Г.Д. Садовов, Е.А. Рожкова

Забайкальский институт железнодорожного транспорта г. Чита, Россия

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ РЕМОНТА КОЛЕСНЫХ ПАР

Аннотация. В статье приводится анализ имеющегося и вновь спроектированного оборудования применяемого при автоматизации линии ремонта колесных пар.

Ключевые слова: автоматизация, оборудование, станок, ремонт, автоматизированная линия, колесная пара.

Анализ вагоноремонтного производства позволяет выделить в нем целый ряд процессов, подлежащих автоматизации в первую очередь. Это, как правило, процессы, сфера действия которых охватывает часто повторяющиеся операции над однотипными объектами, или процессы, связанные с необходимостью регулирования параметров, меняющихся в ходе выполнения технологической операции. Ручное управление такими процессами вызывает быструю утомляемость обслуживающего персонала, повышает вероятность ошибки и в конечном итоге ведет к снижению производительности труда. К таким процессам следует отнести: транспортировку, очистку (обмывку), изменение ориентации, поддержание заданного режима работы (по температуре, давлению, уровню жидкости и пр.) [1,2].

При анализе технологических процессов вагоноремонтного производства, подлежащих автоматизации, необходимо учитывать, что практически любой из них можно представить как совокупность следующих простых операций: механических (поступательное перемещение, вращательное движение); тепловых и диффузионных (нагревание, охлаждение, сушка и пр.); пневмогидравлических (наполнение и опорожнение емкости жидкостью или газом) [1,2].

Характерной чертой современного этапа является автоматизация процессов производства и управления. Она достигается за счет создания автоматизированных и автоматических систем машин, робототехнических комплексов, созданием автоматизированных рабочих мест специалистов и руководителей, т.е. информационных технологий [1,2].

Автоматизация повышает производительность и эффективность производства и развивается на основе комплексно-механизированного производства, внедрения новых высокоэффективных технологических процессов. Для решения вопросов автоматизации необходимо, чтобы инженеры путей сообщения знали и могли использовать:

- устройство, технико-экономические характеристики, методы проектирования и расчета автоматических машин;
- системы автоматического управления машинами и процессами и методы их построения;
- методы оценки уровня автоматизации машин и производства;
- методы оценки технического уровня производства, производительности и надежности машин [1,2].

Для наглядности исследования рассмотрим автоматизированную линию ремонта колесных пар. На рисунке 1 показана конструктивная схема автоматизированной линии колесных пар, где 1 – механизм подачи колесных пар на ремонтные позиции, 2 – пескоструйный автоматический комплекс, 3, 8 – устройство для демонтажа и снятия буксового узла, а так же для их установки, 4, 7 – позиция магнитно резонансного, ультразвукового контроля, а так же измерения колесной пары, 5 – позиция подачи колесных пар на токарный станок (кран балка), 6 – обточка колесных пар.

Автоматизированная линия ремонта колесных пар

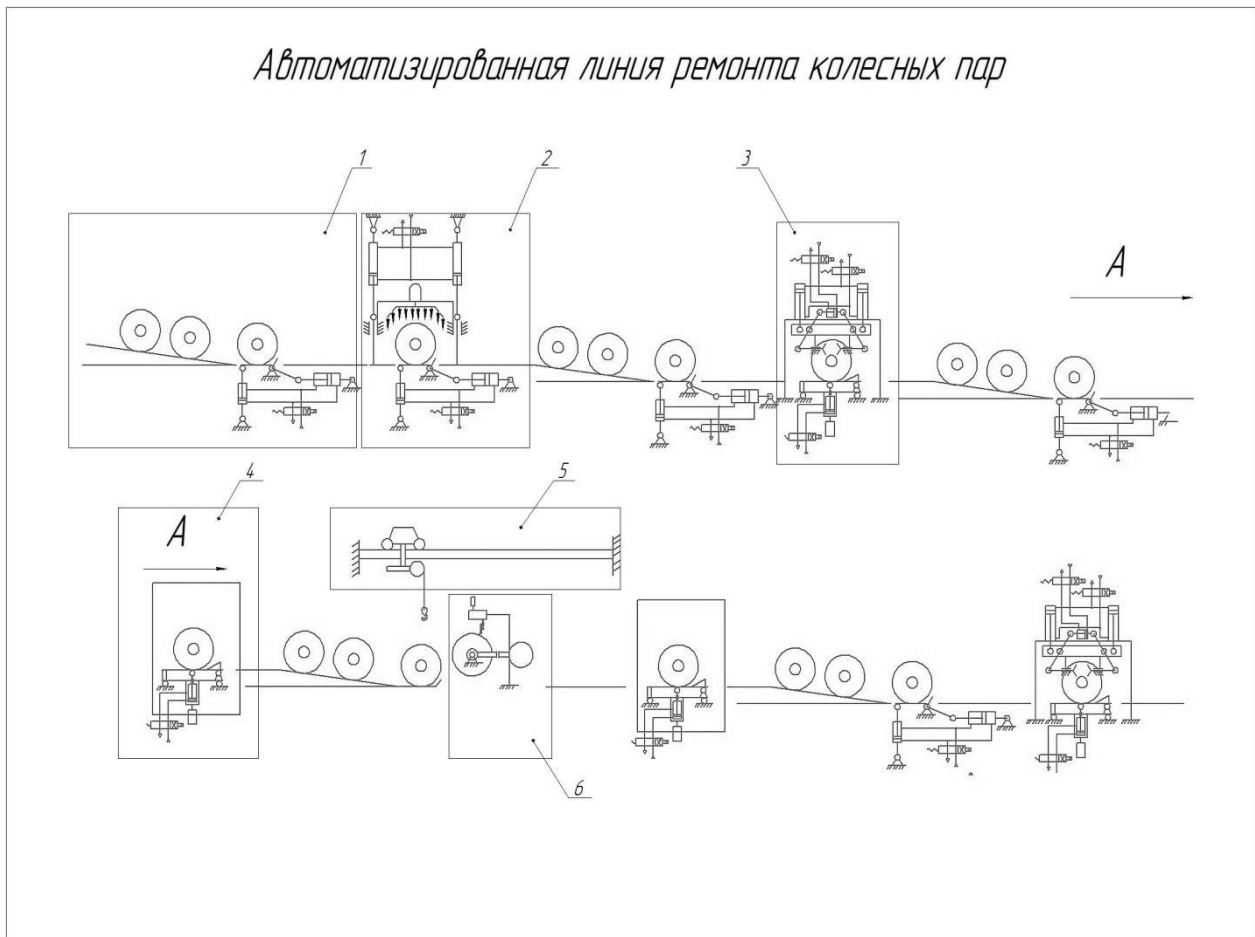


Рис. 1. Автоматизированная линия ремонта колесных пар

На рисунке 2 показана схема пескоструйного автоматического комплекса. Принцип работы заключается в том, что после подачи колесной пары, воздухораспределитель 1, воздействуя на цилиндры 2, перекрывает двери 5. Коллектор с соплами 5 вращается с помощью электродвигателя 3, для более лучшей чистки изделия, так же в коллектор подается с помощью насоса 9, который вращает электродвигатель 7, из резервуара 8 смесь песка и воды.

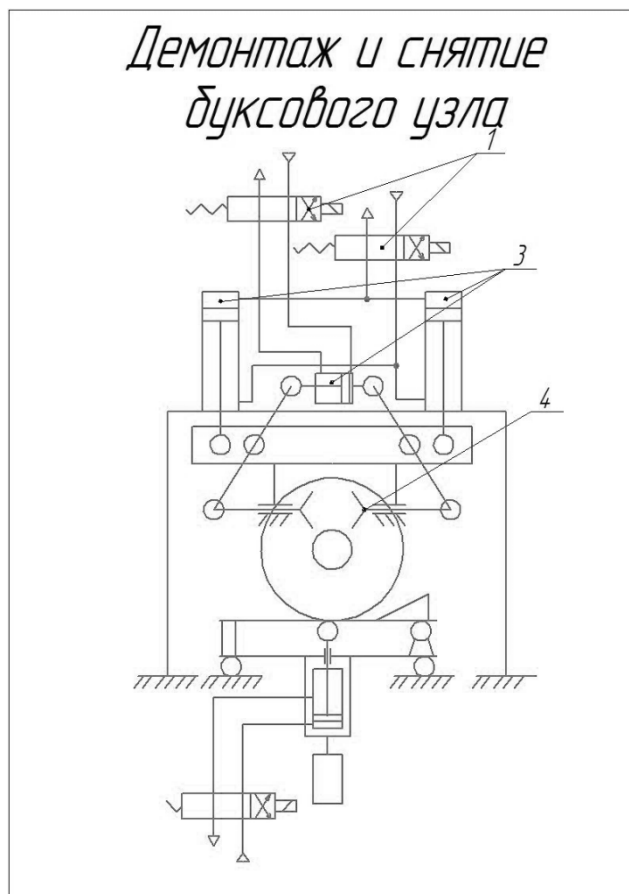
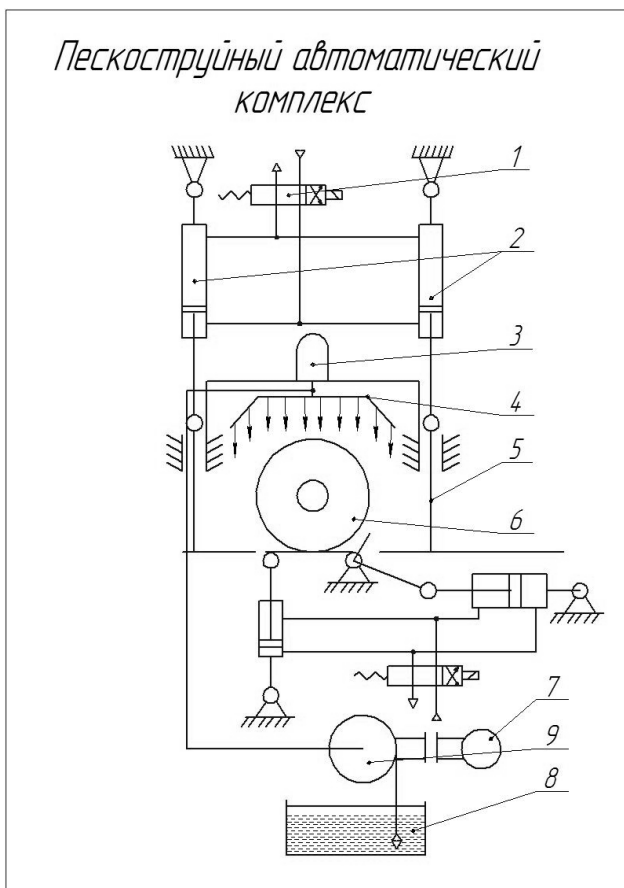


Рис. 2. Пескоструйный автоматический комплекс

Рис. 3. Демонтаж и снятие буксового узла

На рисунке 3 показана позиция демонтажа и снятия буксового узла. Воздухораспределитель 1 воздействует на цилиндры 3 тем самым регулируя величину отпуска с площадкой, пневмоцилиндр 2, воздействуя на рычаги, сжимает буксовый узел зажимным устройством. Далее пневмоцилиндром идет снятие буксового узла. Эта же установка служит и для монтажа буксовых узлов.

На рисунке 4 показаны магнитно-резонансный и ультразвуковой методы контроля, и измерения колесной пары, предназначенные для выявления трещин и других дефектов.



Рис. 4. Методы контроля

На рисунке 5 показан поворотный круг с толкателем. Электродвигатель 4 вращает плиту 2, тем самым меняет направление движения колесной пары, а пневмоцилиндр 3 за счет воздухораспределителя приподнимает рельс, тем самым происходит скатывания колесной пары и перемещения ее по нужным позициям.

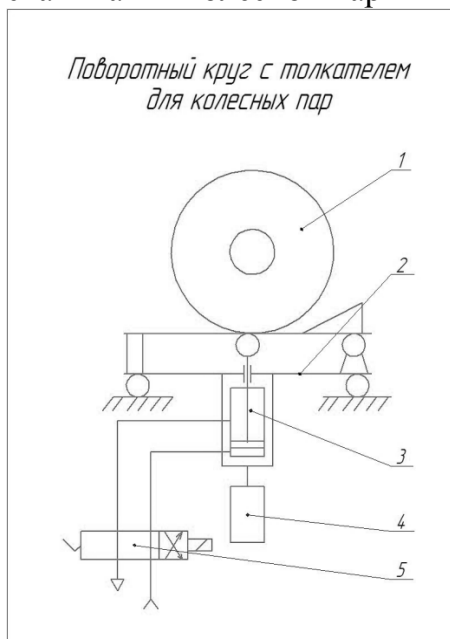


Рис. 5. Поворотный круг с толкателем для колесных пар



Рис. 6. Токарный станок

Подача и извлечение на токарный станок Рис. 6 для обточки колесных пар осуществляется при помощи кран барки.

При автоматизации объектов вагоноремонтного производства чаще всего автоматизируют операции очистки, обмывки, сварки, наплавки, механической обработки, транспортировки, окраски и др. Внедрение автоматизации одновременно с улучшением условий труда работников повышает его производительность и качество выпускаемой продукции. При выполнении же работ в условиях вредных для здоровья человека автоматизация становится необходимостью. Грамотные работники и использование средств автоматизации при производстве и ремонте вагонов могут быть обеспечены лишь специально подготовленными кадрами [1,2].

Применение автоматизированного оборудования в технологическом процессе ремонта вагонов является актуальным, не смотря на все перечисленные недостатки. Так же является более надежным, точным, и быстрым инструментом в процессах восстановления единиц подвижного состава. Автоматизация систем производства, в целом, не имеет границ, как в улучшении качества обслуживания, так и в процессах выявления неисправностей и ремонта вагонов.

Библиографический список

1. Болотин М.М. Системы автоматизации производства и ремонта вагонов / М.М. Болотин, В.Е. Новиков//Учебник для вузов ж.-д. трансп. 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Маршрут, 2004. – 310с.

2. Рожкова Е. А. Системы автоматизации производства и ремонта вагонов / Е.А. Рожкова, И.В. Ковригина// Методическое пособие по выполнению курсового проекта для студентов очной и заочной форм обучения специальности 190300.65 (23.05.03)

УДК 629.426.31

В.А Сергеев., Д.О. Мухаев

Забайкальский институт железнодорожного транспорта

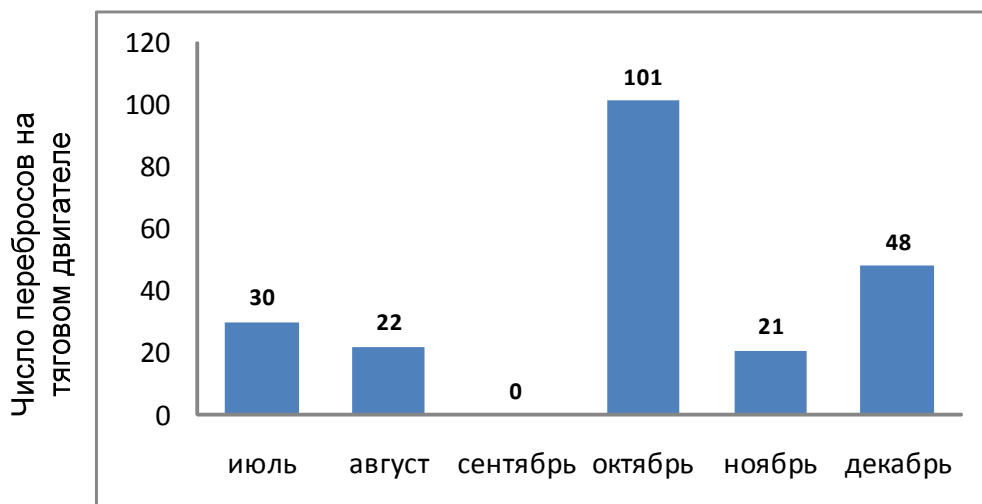
ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ТЯГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ НБ514 ЭЛЕКТРОВЗОВ СЕРИИ ЗЭС5К

Аннотация. В работе рассмотрены проблемы эксплуатации и ремонта тягового двигателя НБ514 электровозов серии ЗЭС5К. Приведен анализ отказов тяговых двигателей за 2 полугодие 2016 года по причине перебросов и других неисправностей. Предложены меры по их устранению

Ключевые слова: тяговый двигатель, электровоз серии ЗЭС5.

После замены парка электровозов в Забайкальской дирекции тяги с ВЛ 80с трех исполнения на электровозы нового поколения ЗЭС5к с бустерной секцией [1], которые должны водить поезда повышенного веса и длины по всей протяженности восточного полигона. Опыт вождения таких поездов показал, что весовая норма таких поездов 6300 т. 280 осей.

Анализом установлено, что за 2 полугодия 2016 года на Забайкальской железной дороге было выполнено 246 случаев непланового ремонта тяговых двигателей НБ514Б. Из этого количества 223 случая по перебросам тяговых двигателей и 22 случая по другим неисправностям ТЭД. На рисунке 1, представлена гистограмма распределения случаев перебросов на тяговом двигателе за 2 полугодия 2016 года.



2 полугодие 2016 г.

Рис. 1 - Гистограмма распределения случаев перебросов на тяговом двигателе за 2 полугодия 2016 года.

Самый «урожайный» месяц (рис.1) по неисправностям ТЭД оказался октябрь 2016 года, когда по перебросам было отцеплено и поставлено на внеплановый ремонт 101 электровозов и в случаях по другим неисправностям ТЭД. Причём из общего ко-

личества отцепок электровозов на долю ЗЭС5к приходится 219 случаев и только 31 случай для электровозов серии ВЛ 80. При этом следует заметить, что в этом списке нет электровозов ВЛ 85 которые также работают на этом полигоне до станции Карымское.

Согласно отчетности СЛД-83 (локомотивного ремонтного депо Чита), время простоя для устройства перебросов других неисправностей ТЭД за 2 полугодия 2016 года составило восемьсот часов, если учесть что общая норма рабочего времени за 2016 год составила 1975 часов при 40 часовой рабочей недели.

Из анализа отказов по работе оборудования электровозов установлено, что кроме отказов работы ТЭД есть и другие неисправности. На электровозах серии ЗЭС5К режимом работы электровоза управляет МСУД-Н, в котором предусмотрено 2 режима работы:

1. Ручной режим;
2. Автоматический режим.

Установлено, что 80% машинистов при ведении поезда предпочитают автоматический режим. Сигнализация МСУД-Н имеет сигнализацию в виде трех светодиодов.

Загорание красного светодиода говорит о том, что допустимое значение напряжения на ТЭД превышает установленные нормы, т.е. 1000 В, но нагрузка не снимается, а машинист продолжает вести поезд. Напряжение продолжает увеличиваться и достигает значение 1100 В - 1200 В, что подтверждает расшифровка МСУД-Н, в конечном итоге возможно возникновение кругового огня по коллектору тягового двигателя. При превышении напряжения на ТЭД локомотивная бригада не переходит на ручной режим управления.

Вторая причина возникновения перебросов, согласно проведенного анализа за 2 полугодие 2016 года то, что в 145 случаях, когда электровозы по устранению переброса находились на МПР их время составило меньше 4-6 часов. В калькуляцию не включено время на окрашивание доступных мест коллекторной камеры тягового двигателя эмалью красного цвета ГФ-92ХС. Если учесть, что в среднем на устранение одного переброса стоимость составляет 1700 рублей, а выкатка 1 КМБ в среднем оценивается в 15 тыс. рублей, то нетрудно посчитать общую сумму затрат.

Третья и основная причина такого количества отказов – это отсутствие разборов по допущенным перебросам и отказам тягового двигателя как в эксплуатации, так и в ремонте.

Остается надеяться, что причастные лица как в ремонте, так и в эксплуатации предпримут комплексные меры по наведению порядка.

Библиографический список

1. Инструкция по ремонту тягового двигателя НБ514 – ТИ752.
2. Руководство по эксплуатации «Электровоз 2ЭС5К» техническое обслуживание и ремонт. Книга 8. – Новочеркасск, 2004. С.287.
3. Дайлидко А.А., Ветров Ю.Н., Брагин А.Г. Конструкция электровозов и электропоездов: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 348 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РЕСУРСА НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ВАГОНА

Аннотация. В статье рассмотрено применение современных методов математического моделирования. Приведен пример исследования прочности и долговечности рамы вагона.

Ключевые слова: математическое моделирование, метод конечных элементов.

Подвижной состав железных дорог в процессе эксплуатации длительное время находится в условиях интенсивного воздействия динамических нагрузок. Это может привести к возникновению усталостных трещин, к снижению их несущей способности, что непосредственно влияет на безопасность движения.

Обзор опубликованных работ показал, что традиционные подходы основываются на данных о динамическом напряженно - деформированном состоянии конструкций, получаемых с помощью расчетов в статической постановке и определении динамической составляющей через коэффициент динамики, либо экспериментальным путем, практически трудно реализуемым из-за своей высокой стоимости. Для прогнозирования долговечности конструкций настоящее время применяются системы математического моделирования, одним из наиболее популярных методов исследования является метод конечных элементов.

Основная идея метода конечных элементов состоит в том, что рассматриваемая конструкция (тело, среда) разделяется на ряд простейших по форме элементов. Эта процедура называется дискретизацией тела. Размеры элементов обычно малы по сравнению с размерами всей конструкции, но они имеют конечные размеры. Отсюда и название метода, подчеркивающее его отличие от методов теории упругости, где при составлении основных уравнений равновесия тело делится на бесконечно малые элементы, из-за чего поведение тела описывается системой дифференциальных уравнений, а в МКЭ - алгебраических уравнений. Конечным элементом будем называть некоторую малую область тела в совокупности с заданными в ней функциями формы, аппроксимирующими геометрию конечного элемента и неизвестные величины.

Наряду с основной сферой применения МКЭ - анализом на прочность и расчетом деформаций – он все шире применяется для задач, связанных с гидро- и термодинамикой, электроникой и другими областями, где требуется быстрое и достоверное прогнозирование поведения сложных конструкций при воздействии внешних факторов различной физической природы. Простота и универсальность сделали МКЭ базовым и общепринятым инструментом для ведения инженерных расчетов и научных изысканий. Среди систем конечно-элементного анализа следует отметить DesignSpace (ANSYS), NASTRAN, ADINA, ИСКРА, SolidWorks, ADAMS, Working Model, и др.

Расчет динамического напряженно-деформированного состояния конструкций осуществляется на основе разработанной двухэтапной методики. На первом этапе определяются динамические нагрузки, действующие на сварную несущую конструк-

цию в процессе движения, с использованием динамической модели вагона в виде системы твердых тел, связанных шарнирами и силовыми элементами. На втором этапе производится расчет упруго-диссипативных конечно-элементных моделей сварных несущих конструкций вагона от динамических нагрузок, полученных на первом.

Оценка динамической нагруженности и ресурса несущих конструкций вагона происходит следующим образом: с помощью систем моделирования создают твердотельную и гибридную модель вагона, определяют динамические нагрузки, действующие на сварную несущую конструкцию в процессе движения, получают динамическую конечноэлементную модель, в ней выявляются зоны концентрации напряжений, где наиболее вероятно появление усталостных трещин в эксплуатации. Далее производят оценку усталостной долговечности и живучести несущей конструкции и делают вывод о ресурсе конструкции.

Например, при исследовании прочности и долговечности рамы создают гибридную модель вагона (Рис. 1), вычлняют область наиболее нагруженного узла рамы. При приложении нагрузки видно расположение наиболее нагруженных сварных швов в зонах усилений, исходя из этого делают окончательные выводы, и разрабатывают методы улучшения конструкции.

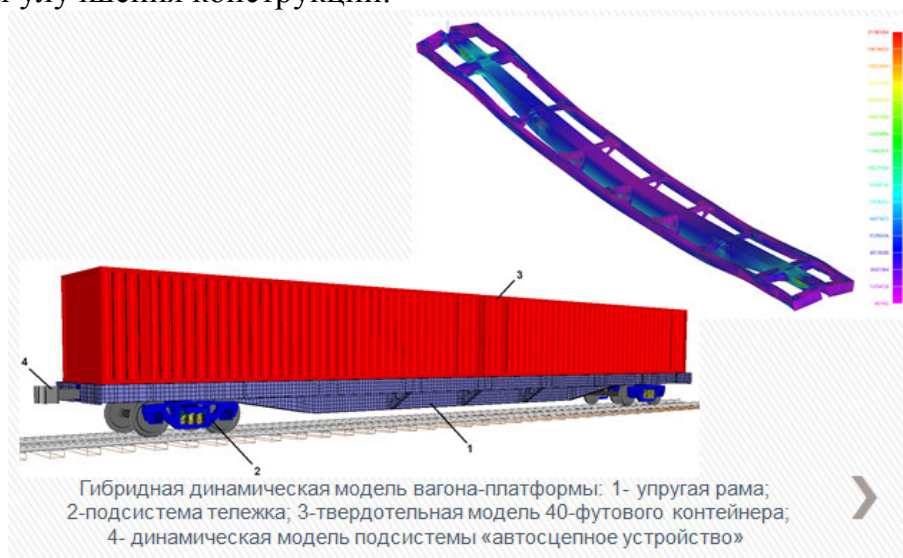


Рис. 1. Гибридная динамическая модель вагона-платформы.

Это лишь один пример использования математического моделирования. Ведь работа не с самим объектом (явлением, процессом), а с его моделью во многих случаях дает возможность относительно быстро и без существенных материальных затрат исследовать его свойства и поведение в любых ситуациях, с учетом множества различных факторов, влияющих на ход процесса. Математическое моделирование в данной области - это процесс создания абстрактной модели в виде описания объекта на «математическом языке» и оперирование этой моделью с целью получения необходимых сведений о реальном или проектируемом технологическом объекте.

С позиций системного подхода, технологический процесс - это сложная динамическая система, в рамках которой взаимодействуют: оборудование, средства контроля и управления, вспомогательные и транспортные устройства, обрабатывающий инструмент или среды, находящиеся в постоянном движении и изменении, объекты производства, люди осуществляющие процесс и управляющие им. Математическое моделирование может предсказать результат эксперимента. С помощью моделирова-

ния технологического процесса можно определить оптимальные условия для производства какого-либо прибора или устройства, не прибегая к многочисленным экспериментам, которые требуют времени и материальных затрат. Моделирование позволяет учитывать множество различных факторов, влияющих на ход технологического процесса. При построении системных моделей, как правило, формируется явное математическое описание физических процессов, происходящих в реальном объекте, в виде систем дифференциальных, алгебраических и логических уравнений. Современные инструментальные средства позволяют строить модели имитационного типа путем описания системы причинно-следственных связей, имеющих место в моделируемом объекте.

В настоящее время без него не обходится ни одно производство, а так же моделирование применяется при обучении специалистов различных направлений, в том числе и нашего. В крупных университетах путей сообщения, системы, такие как САПР и АРМа широко применяются для того, чтоб студенты наглядно, в объеме смогли увидеть как именно происходит процесс движения, нагрузки действующие на путь и подвижной состав, поэтапное возникновение каких либо дефектов, что значительно способствует пониманию и усвоению материала, а так же дает базу для исследований и нововведений в данной сфере.

УДК. 621.3

А.С. Маниковский Н.В. Раевский

Забайкальский институт железнодорожного транспорта г. Чита, Россия

СОСТАВЛЕНИЕ РЕЖИМНЫХ КАРТ ДЛЯ СЛОЖНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

***Аннотация.** В статье рассмотрен сложный режим работы системы тягового электроснабжения – “выпадение” тяговой подстанции. Приведен пример расчета эксплуатационной надежности тяговых подстанций и расчет режимных карт.*

***Ключевые слова:** сложный режим работы СТЭ, режим “выпадение” тяговой подстанции, эксплуатационная надежность тяговых подстанций.*

Существуют режимы работы СТЭ, когда система работает с повышенной нагрузкой. Один из таких режимов называется “выпадение” ТП. Режим “выпадения” происходит из-за нарушения нормальной работы устройств ТП, когда питание участка, на котором расположена ТП, происходит от двух смежных. При двусторонней схеме питания и секционирования во время “выпадения” питание участка будет осуществляться по встречно-консольной схеме. При такой схеме питания и секционирования плечи питания ТП увеличиваются, что приводит к неравномерной загрузке контактной сети и ТП, увеличению потерь энергии, увеличению межпоездного интервала.

Проведем расчет эксплуатационной надежности ТП, согласно внедряемой методологии УРРАН [1] на примере участка Тарбагатай – Могзон (ЭЧ – 6) Забайкальской железной дороги.

Исходные данные для расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные для расчета эксплуатационной надежности

Название ТП	Количество ТП	Количество отказов (КАСАНТ)				
		2012	2013	2014	2015	2016
Тарбагатай	1	-	-	1	-	-
Бада	1	-	1	1	-	-
Хилок	1	1	-	1	-	-
Харагун	1	-	-	-	-	-
Могзон	1	-	-	-	-	-

Устанавливаем переводные коэффициенты объектов по таблицам А.1, А.2 и А.3 [1]. Дальнейшие расчеты будем проводить для ТП Тарбагатай.

Определим количество эталонных тяговых подстанций по формуле 1

$$n_{э\text{ ТП}} = n \cdot k, \quad (1)$$

где n – количество ТП;

k – переводной коэффициент, для ТП равен 1,2;

$$n_{э\text{ ТП}} = 1 \cdot 1,2 = 1,2.$$

Определим коэффициент готовности перегона подстанции по формуле 2, который характеризует готовность объекта к функционированию

$$K_{г\text{ пер}}^0 = K_{г\text{ ГХ}} \left(\frac{n_{э\text{ ТП}}}{n_{э\text{ ТП ГХ}}} \right), \quad (2)$$

где $K_{г\text{ ГХ}}$ – коэффициент готовности главного хода, принимаем для ТП 0,990 [1];

$n_{э\text{ ТП}}$ – количество эталонных ТП станции;

$n_{э\text{ ТП ГХ}}$ – суммарное количество эталонных ТП участка, равное 6.

$$K_{г\text{ пер}}^0 = 0,990 \frac{1,2}{6} = 0,9979.$$

Допустимую интенсивность отказов, $\lambda_{\text{доп}} \cdot 10^{-4}$ рассчитаем по формуле 3

$$\lambda_{\text{доп}} \cdot 10^{-4} = \left(\frac{1}{T_{в}} \right) \cdot \left(\frac{1}{K_{г}^0} - 1 \right) \cdot 10^4, \quad (3)$$

где $T_{в}$ – среднее время до восстановления, ч, для ТП принимаем равным 1,00 [1].

$$\lambda_{\text{доп}} \cdot 10^{-4} = \left(\frac{1}{1} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,99799} - 1 \right) \cdot 10^4 = 20,14.$$

Фактическая интенсивность отказов эталонного объекта в зависимости от времени наработки определяется по формуле 4

$$\lambda_{\text{факт}} \cdot 10^{-4} = \frac{n}{43800}, \quad (4)$$

где n – количество отказов;

43800 – количество часов за период наблюдения, ч.

$$\lambda_{\text{факт}} \cdot 10^{-4} = \frac{1}{43800} = 0,23.$$

Для определения доверительных границ верхней и нижней оценки фактической интенсивности отказов эталонных объектов в случае распределения Пуассона и гамма-распределения необходимо использовать следующие формулы

$$\text{при } m=0 \\ \lambda_{н} \cdot 10^{-4} = \lambda_{в} \cdot 10^{-4} = \Gamma_0, \quad (5)$$

$$\text{при } m \neq 0 \\ \lambda_{н} \cdot 10^{-4} = \frac{m}{\Gamma_1}, \quad (7)$$

$$\lambda_{в} \cdot 10^{-4} = \frac{m}{\Gamma_2}, \quad (8)$$

где m – количество степеней свободы (отказов);

$\lambda_{н, в}$ – верхняя (нижняя) доверительная граница фактической интенсивности отказов;

$\Gamma_{0,1,2}$ – табличные коэффициенты для распределений Пуассона и гамма-распределения

Для ТП Гарбагатай количество отказов $m=1$, $\alpha = K_r^0=0,990$ и на пересечении m и α получаем $\Gamma_1=13,5$, тогда по формуле (7)

$$\lambda_{н} \cdot 10^{-4} = \frac{1}{100} = 0,01.$$

Для нахождения верхней границы на пересечении m и α получаем $\Gamma_2=0,24$, тогда по формуле (8)

$$\lambda_{в} \cdot 10^{-4} = \frac{1}{0,15} = 6,67.$$

В соответствии с методикой расчета определим суммарную проектную интенсивность отказов наиболее повреждаемых устройств ТП.

Проектная интенсивность отказов эталонной ТП равна $\lambda_{тпП} \cdot 10^{-4} = 3,81$ [1].

Пересчитаем для нашего участка проектную интенсивность отказов:

$$\lambda_{тп} \cdot 10^{-4} = n_{э, тп} \cdot \lambda_{тпП(СТ)} \quad (9)$$

где $n_{э, тп}$ – количество эталонных тяговых подстанций;

$$\lambda_{тп} \cdot 10^{-4} = 1,2 \cdot 3,81 = 4,572. \quad (9)$$

По аналогии проведем расчет остальных ТП. Результаты расчетов сведем в таблицу 2.

Таблица 2

Результаты расчетов показателей эксплуатационной надежности ТП

Название ТП	$n_{э, тп}$	K_r^0 пер	$\lambda_{доп} \cdot 10^{-4}$	m	Период наблюдения	$\lambda_{факт} \cdot 10^{-4}$	$\lambda_{н} \cdot 10^{-4}$	$\lambda_{в} \cdot 10^{-4}$	$\lambda_{тп} \cdot 10^{-4}$
Гарбагатай	1,2	0,9979	20,14	1	43800	0,4	0,01	6,67	4,572
Бада	1,2	0,9979	20,14	2	43800	0,8	0,147	8,33	4,572
Хилок	1,2	0,9979	20,14	2	43800	0,8	0,147	8,33	4,572
Харагун	1,2	0,9979	20,14	0	43800	0	0	4,6	4,572
Могзон	1,2	0,9979	20,14	0	43800	0	0	4,6	4,572

На основании данных таблицы 4.1 построим график интенсивностей отказов ТП.

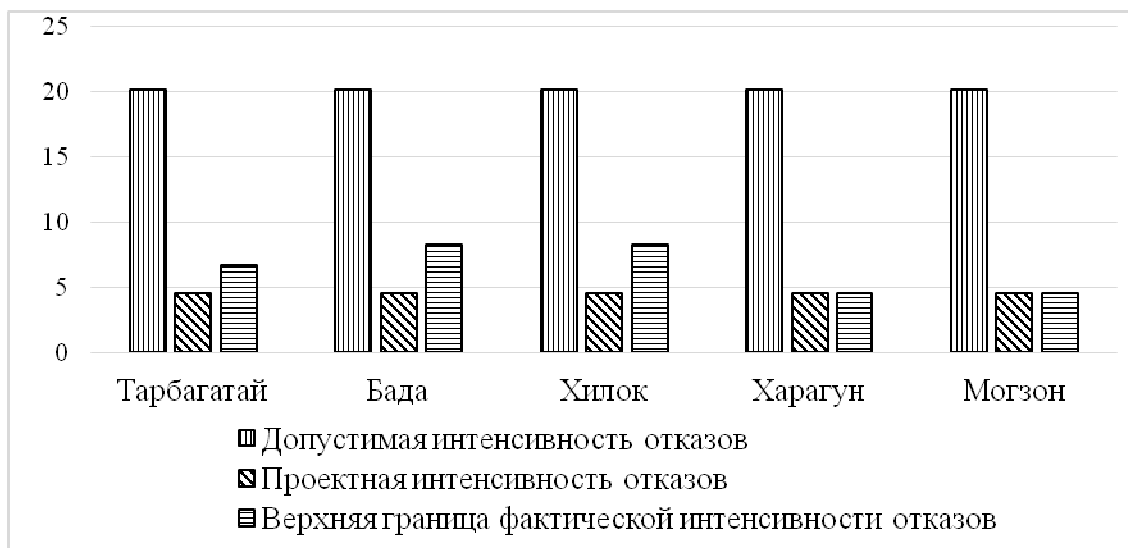


Рис. 4.1 – График интенсивности отказов ТП.

Для оценки показателей эксплуатационной надежности устройств тяговых подстанций необходимо проанализировать полученные данные.

Интенсивность отказов аппаратной части ТП на действующих участках превышает проектную. Это может привести к возникновению режима «выпадение» ТП. Подобного рода показатели работы устройств ТП распространены на всех сетях железных дорог.

Режим «выпадения» рассчитан в режимных картах для локомотивов серии 2*2ЭС5К и 3ЭС5К, а на Забайкальской железной дороге также эксплуатируются локомотивы серии ВЛ, поэтому требуется провести расчет новых режимных карт.

Для примера проведем расчет для участка Тарбагатай – Могзон, на основе имитационного моделирования в программе КА_PN комплекса КОРТЭС [2, 3, 4]. Исходными данными для расчета послужит схема рассматриваемого участка и график движения, который содержит результаты тягового расчета.

Полученные результаты для локомотивов серий ВЛ 85 приведены в таблице 3, для локомотивов ВЛ 80р – в таблице 4.

Проведем анализ полученных результатов. Наибольшее значение минимально допустимых интервалов получили на участках Тарбагатай – Бада и Хилок – Харагун. Причиной этому является наибольшая протяженность для участка и сложный профиль пути Тарбагатай – Бада, для участка Хилок – Харагун – затяжные подъемы и кривые малого радиуса.

Участок Харагун – Могзон по протяженности равен участку Тарбагатай – Бада, но при этом значения межпоездного интервала меньше. Это связано с тем, что продольный профиль пути в меньшей степени осложнен затяжными подъемами и кривыми малого радиуса. Участок Бада – Хилок имеет наименьшую протяженность, что и сказалось на межпоездном интервале.

Сравним полученные межпоездные интервалы для локомотивов ВЛ 85 и ВЛ 80р со значениями межпоездных интервалов локомотива «Ермак».

При нормальной схеме питания увеличение межпоездных интервалов для локомотива ВЛ85 в четном направлении в среднем составляет 17 %, для нечетного – 12 %. Для локомотива ВЛ 80р эти показатели равны 23,3% и 29% соответственно.

В режиме «выпадения» ТП для локомотива ВЛ 85 в четном направлении при весе поезда 6300 т и 7100 т межпоездные интервалы в среднем увеличились на 19%, в нечетном направлении – на 14%. Для локомотива ВЛ 80р эти показатели равны 20% и 25% соответственно.

Движение поездов в режиме «выпадения» ТП с использованием локомотивов серии ВЛ и весовых норм более 7100 т является невозможным, т.к. увеличиваются потери энергии и уровень напряжения в контактной сети опускается ниже предельно допустимого значения.

На основании проведенных расчетов и анализа можно сформулировать следующие выводы:

1. Интенсивность отказов аппаратной части ТП на действующих участках превышает проектную. Риск возникновения режима «выпадение» ТП возрастает.

2. Режим «выпадения» ТП наиболее сильно снижает пропускную способность участка с затяжными подъемами и кривыми малого радиуса.

3. Движение тяжеловесных поездов в режиме «выпадения» по ряду участков Транссибирской магистрали становится невозможным.

Таблица 3 - Режимные карты участка Тарбагатай – Могзон при использовании локомотивов ВЛ 85

МПЗ		Схема питания	Длина, км	Вес поезда (чет/нечет)	Минимальный межпоездной интервал									
					В работе 2 трансформатора				В работе 1 трансформатора		В работе 1 трансформатор		На двух п/ст МПЗ	
					Максимальная схема (ПС вкл.)		Раздельная схема (ПС откл.)		Режим «выпадения» подстанции		С Восточ. стороны МПЗ	С Запад. стороны МПЗ		
чет.	нечет	чет.	нечет	Питание с востока чет.	Питание с запада нечет	чет	чет	чет	нечет					
Тарбагатай - Бада	Двусторонняя, узловая	62,9	6300/4500	9	7	11	9	50	50	15	17	17	15	
				10	7	12	9	50	50	15	17	17	15	
				12	8	16	10	-	-	17	22	24	18	
				16	8	20	10	-	-	22	30	33	18	
Бада - Хилок	Двусторонняя, узловая	53,9	8	6	9	8	50	45	10	14	15	14		
			8	6	12	8	50	50	12	15	18	15		
			12	6	14	8	-	-	14	17	20	15		
			14	7	16	9	-	-	16	19	27	17		
Хилок - Харагун	Двусторонняя, узловая	57,2	8	7	9	9	50	45	14	12	17	10		
			8	7	11	9	50	50	14	14	19	11		
			12	8	14	11	-	-	15	19	23	11		
			16	8	17	11	-	-	17	20	30	11		
Харагун - Могзон	Двусторонняя, узловая	62,9	7	7	8	8	50	50	10	12	14	12		
			8	7	8	9	50	50	10	12	14	12		
			10	7	12	9	-	-	13	15	18	14		
			15	8	14	9	-	-	16	17	25	17		

Таблица 4-Режимные карты участка Тарбагатай – Могзон при использовании локомотивов ВЛ 80р.

МПЗ	Схема питания	Длина, км	Вес поезда (чет/нечет)	Минимальный межпоездной интервал									
				В работе 2 трансформатора				В работе 1 трансформатора			В работе 1 трансформатор		
				Максимальная схема (ПС вкл.)	Раздельная схема (ПС откл.)	Режим «выпадения» подстанции		С Во-сточ. стороны МПЗ	С Запад. стороны МПЗ	На двух п/ст МПЗ			
чет.	не-чет	чет.	не-чет	с востока чет.	с запада нечет	чет	чет	чет	нечет				
Тарбагатай - Бада	Двусторонняя, узловая	62,9	6300/4500	9	8	12	9	50	50	15	18	17	15
			7100/4500	12	8	12	9	50	50	15	18	17	17
			12000/4500	12	10	16	10	-	-	20	21	24	18
			14200/4500	18	10	20	10	-	-	24	33	37	18
Бада - Хилок	Двусторонняя, узловая	53,9	6300/4500	9	8	9	8	50	50	10	14	15	14
			7100/4500	9	8	12	8	50	50	12	17	18	15
			12000/4500	12	8	14	9	-	-	16	19	20	17
			14200/4500	14	8	16	9	-	-	18	20	27	17
Хилок - Харагун	Двусторонняя, узловая	57,2	6300/4500	9	8	10	9	50	50	14	12	17	10
			7100/4500	10	8	11	9	50	50	14	14	19	12
			12000/4500	12	9	14	12	-	-	17	20	23	12
			14200/4500	17	9	17	12	-	-	18	22	33	12
Харагун - Могзон	Двусторонняя, узловая	62,9	6300/4500	8	8	9	8	50	50	10	12	14	12
			7100/4500	8	9	9	9	50	50	10	12	14	13
			12000/4500	10	9	12	10	-	-	15	15	18	15
			14200/4500	14	9	14	10	-	-	17	18	25	17

Библиографический список

1. Методика расчета показателей эксплуатационной надежности, интенсивности отказов, наработки на отказ и коэффициента готовности эталонных объектов хозяйства электрификации и электроснабжения ОАО «РЖД» (для опытного применения вторая редакция). Утв. начальником Управления электрификации и электроснабжения Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД» 23.07.2012 г.
2. ЦЭ-868. Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог.
3. ЦЭ-462. Правила устройств систем тягового электроснабжения.
4. Распоряжение от 12.05.2016 г. № 867р «Об утверждении правил тяговых расчетов для поездной работы»

УДК 621.331

В.А. Маркевич, М.В. Востриков
ЗабИЖТ – филиал ФГБОУ ВО ИрГУПС, Чита, Россия

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ МАССЫ СОСТАВА НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТАКТНОЙ СТЕТИ УЧАСТКА ХАРАГУН – НОВАЯ

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы соответствия устройств системы тягового электроснабжения в части контактной сети предъявляемым повышенным энергетическим требованиям. Проблема является актуальной, ввиду организации повсеместного вождения поездов повышенной массы и длины. Проведенные тяговые расчеты показали эффективность использования различных марок электровозов в зависимости от массы состава. Проведена оценка уровня токопотребления поезда массой 12000 тонн и расчет длительного эффективного тока, который сравнивается с допустимыми значениями. Даны предложения по оптимизации расхода электроэнергии на тягу поездов и по снижению токовой нагрузки на контактную сеть.

В связи с растущим грузооборотом, увеличением масс и длин составов перед многими подразделениями и службами железных дорог России встает задача соответствия основных параметров повышаемой интенсивности движения (к примеру: состояние верхнего строения пути, перерабатывающая и пропускная способность станций, тяговая сеть и мощность электровозов). В данной работе мы проводим исследования энергетических характеристик контактной сети участка ЗабЖД Харагун - Новая при следовании по нему грузовых составов различных масс (3412, 4600, 5700, 6300, 6800 и 7300 тонн) путем проведения тяговых расчетов и их последующего анализа, при этом используя два типа грузовых электровозов ВЛ-85 и ЕРМАК (2ЭС5К).

Для определения тяговой нагрузки расчеты проводились в программном комплексе «КОРТЭС». Программный комплекс «КОРТЭС» предназначен для решения на персональных компьютерах различных расчётных задач, связанных с выбором пара-

метров, определением характеристик режимов и нагрузочной способности систем тягового электроснабжения и их отдельных элементов. Среди новых основных возможностей, реализованных в ПК «КОРТЭС», можно отметить следующие:

- ✓ определение тяговой нагрузки с учётом рекуперации энергии, а также кратности тяги по отдельным перегонам участка;
- ✓ наличие режимных карт ведения поездов (ручное изменение уровня напряжения КС).

Общеизвестно, что ПК «КОРТЭС» может использоваться для решения специфических задач как в области проектирования систем электроснабжения, так и их эксплуатации [3]. Однако в нем предусмотрено поочередное одиночное моделирование тяговой нагрузки (тяговый расчет для одного поезда определенной массы) при многих, почти идеальных условиях: постоянный уровень напряжения в КС, усредненная нагрузка на ось, длина состава и его однородность (вагоны одного типа и др.). Поэтому можно утверждать о том, что достоверность результатов такого тягового расчета может быть определена с большей или меньшей точностью. Исходными данными для проводимых расчетов послужили: продольный профиль пути участка, перечень отдельных пунктов, ограничения по скорости движения, параметры контактной сети, характеристики электровозов.

Для расчетов использовался участок профиля пути Харагун – Новая протяженностью 250 км с руководящим уклоном $14^0/00$.

Таблица 1

Основные параметры контактной подвески участка

Контактная подвеска	$R_{тс}$, Ом/км	$X_{тс}$, Ом/км	$I_{доп}$, А КОРТЭС	$I_{доп}$, А ПУСТЭ
ПБСМ-70+МФ-100	0,219	0,645	827	820
ПБСМ-70+МФ-100+А185	0,134	0,508	1318	1290

Таблица 2

Основные параметры электровоза ВЛ-85

Серия	$U_{ном}$, В	$P_{чр}$, кВт*ч	Масса, т	Длина, м	V_k , км/ч	Тип ТД
ВЛ-85	25000	11500	288	45	110	НБ-514

Таблица 3

Основные параметры электровоза ЕРМАК

Серия	$U_{ном}$, В	$P_{чр}$, кВт*ч	Масса, т	Длина, м	V_k , км/ч	Тип ТД
Ермак-2ЭС5К	25000	8450	192	33	110	НБ-514б

Нетрудно заметить, что уже на этапе формирования и ввода исходных данных наблюдаются некоторые расхождения величин с паспортными в параметрах контактной сети.

Тяговый расчет проводился в 2 этапа:

- исследовались поезда весом до 5500 тонн (средневзвешенные)

- исследовались поезда весом до 12000 тонн (тяжеловесные)

Для анализа, как наиболее нагруженное с точки зрения профиля пути, взято нечетное направление движения.

Таблица 4

Основные результаты тягового расчёта грузовых поездов с различными типами электровозов

Тип электровоза	m_c, T	$t_{п.х}, \text{МИН}$	$t_T, \text{МИН}$	$V_T, \text{КМ/Ч}$	$q_a, \text{ВТ}\cdot\text{Ч/Т}\cdot\text{КМ}$	$I_{\text{max}}, \text{А}$	$I_{\text{доп}}, \text{А}$
Ермак	5200	243,2	135,7	61,7	12,9	627	820
ВЛ-85		246,3	130,5	61	11,7	652	

Анализируя полученные данные, делаем вывод, что для поездов средней массы на данном расчетном участке эффективнее применять электровоз марки ВЛ-85.

Таблица 5

Основные результаты тягового расчёта грузовых поездов с различными типами электровозов

Тип электровоза	m_c, T	$t_{п.х}, \text{МИН}$	$t_T, \text{МИН}$	$V_T, \text{КМ/Ч}$	$q_a, \text{ВТ}\cdot\text{Ч/Т}\cdot\text{КМ}$	$I_{\text{max}}, \text{А}$	$I_{\text{доп}}, \text{А}$
Ермак	12000	233,9	124,7	64,2	11,4	1884	820
ВЛ-85		234,2	129,8	64,1	13,5	1965	

Анализируя полученные данные, делаем вывод, что для поездов повышенной массы на данном расчетном участке эффективнее применять электровоз марки Ермак.

Вторым направлением исследования рассматривался нагрев проводов КС.

Увеличение токов, протекающих в КС, неизбежно будет приводить к её интенсивному нагреванию. За критерий оценки принимается нормируемая величина двадцатиминутного эффективного тока.

Анализируя токопотребление одиночного грузового поезда повышенной массы (рис.1, 2) наблюдаем периодическое превышение уровня тока выше регламентированного по [1] значения (рис. 1, 2).

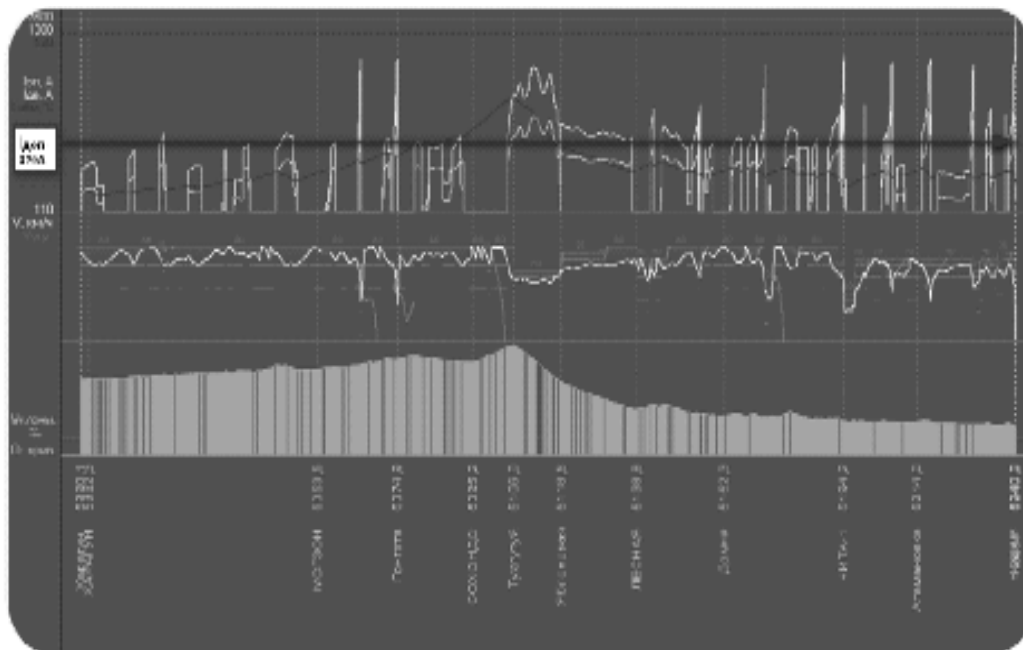


Рис. 1. Кривая токопотребления и продольный профиль пути участка Харагун – Новая при движении одиночного грузового поезда массой 12000 тонн, ведомого электровозом Ермак

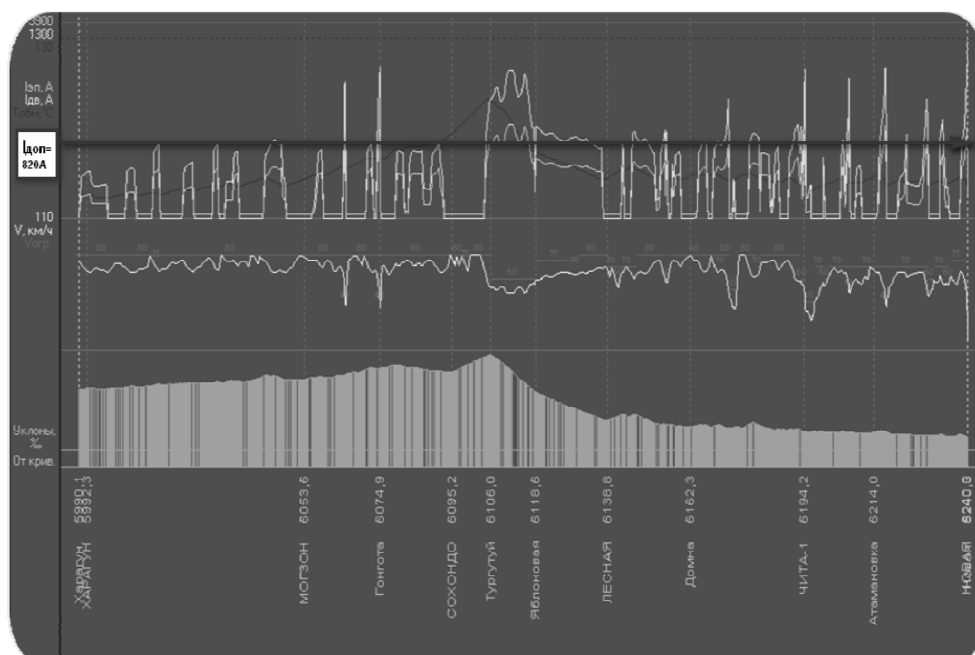


Рис. 2. Кривая токопотребления и продольный профиль пути участка Харагун – Новая при движении одиночного грузового поезда массой 12000 тонн, ведомого электровозом ВЛ-85

На рисунке 3 изображен фрагмент наиболее интенсивного токопотребления, который взят за основу для расчета эффективного тока.

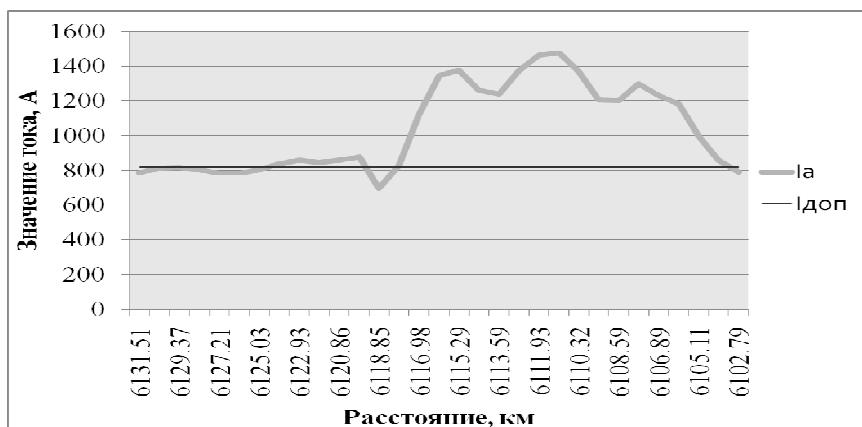


Рис. 3. Фрагмент кривой токопотребления одиночного грузового поезда массой 12000 тонн, ведомого электровозом ВЛ-85

По приближенной формуле определим время следования поезда под током, превышающим нормируемые значения для контактной подвески, эксплуатируемой на данном участке

$$t_{cp} = S / V_{cp} = 17 / 59,1 = 0,29 \text{ часа} = 17,28 \text{ мин} \quad (1)$$

Согласно [2] при раздельной схеме питания и секционирования контактной сети оценивается величина 20-ти минутного эффективного тока, который можно определить по формуле:

$$I_{\text{э}}^2 = 1/t \sum_{i=1}^n I_{cpi}^n \cdot \Delta t_i \quad (2)$$

В нашем случае величина эффективного тока составила 961 А ($I_{\text{доп}}=820$ А).

Таким образом, даже при пропуске одиночного поезда массой 12000 тонн, наблюдается достаточно длительное протекание эффективного тока, превышающего допустимые значения, следовательно, можно считать что: для поездов среднего веса на расчетном участке эффективнее применить электровозы серии ВЛ-85; электровозы серии Ермак эффективнее применять при повышенных массах состава 6000, 9000, 12000 тонн; для снижения уровня токов в КС предлагается изменение сопротивления контактной подвески путем добавления усиливающего провода и (или) параллельное соединение контактных подвесок.

Библиографический список

1. Правила устройств системы тягового электроснабжения. ЦЭ-462 - Издательство «УралЮрИздат», 2008г.
2. Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог. ЦЭ-868 - Издательство «УралЮрИздат», 2007г.
3. Комплекс программ для расчетов систем тягового электроснабжения. Тяговые расчеты. Руководство пользователя. – М.: ВНИИЖТ, 2012. – 12 с.

УДК 629.4.015

ВЛИЯНИЕ СОЧЛЕНЕНИЯ ЗВЕНЬЕВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОДВЕСОК С УЧЕТОМ СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Аннотация. В статье рассмотрено влияние на динамические свойства транспортных подвесок наличие сочленений твердых тел. Предложена научно-обоснованная методика построения математических моделей для транспортных средств, расчетные схемы которых содержат сочленения твердых тел.

Ключевые слова: сочленения твердых тел, математические модели.

Задачи вибрационной защиты машин и оборудования, как задачи управления динамическим состоянием технических объектов, относятся к актуальным направлениям динамики машин и представлены многочисленными разработками в теоретических и прикладных аспектах.

Изменения параметров упруго-диссипативных и инерционных элементов могут существенно изменять динамические свойства систем. Вместе с тем, представляется целесообразным обратить внимание на влияние предельно больших значения параметров соединительных упругих и диссипативных элементов.

На рис. 1 приводится расчетная схема лабораторной модели подвески, использованной для изучения и оценки влияния сочленения на свойства подвески. Особенностью системы на рис. 1 является то, что объект защиты (m) совершает только вертикальное движение (y); в структуре системы имеется рычаг второго рода с центром колебаний в точке O , где расположен центр тяжести; l_1, l_2 – длины плеч рычага; m_1, m_2 – приведенные массы рычага; k_1, k_2, k – жесткости упругих элементов; точки A и B – соответствуют местам присоединения упругих элементов рычажной системы. Учет сил сопротивления производится тем, что демпфирующее звено вводится параллельно упругому элементу в общих точках крепления, что упрощает выкладки при построении математической модели. Отметим, что силы сопротивления, вводимые параллельно любому из упругих элементов, как дополнительные связи с передаточными функциями дифференцирующего звена (демпферы), могут быть учтены в структуре передаточных функций путем, «параллельного» их присоединения к соответствующему упругому элементу [1]. В начале рассматривается модель с упругими элементами.

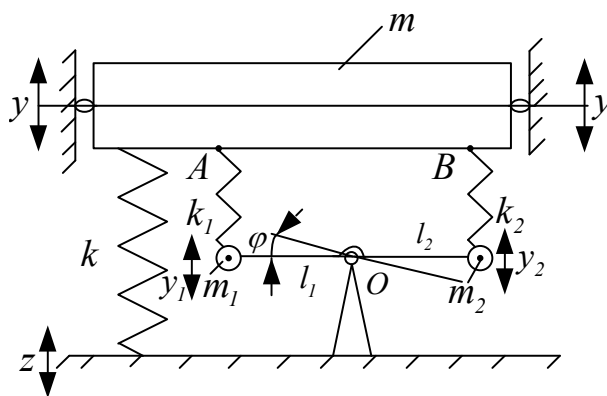


Рис. 1. Расчетная схема транспортной подвески

Кинетическая и потенциальная энергия определяются выражениями:

$$T = \frac{1}{2} m \dot{y}^2 + \frac{1}{2} m_1 \dot{y}_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \dot{y}_2^2, \quad (1)$$

$$\dot{I} = \frac{1}{2} k (y - z)^2 + \frac{1}{2} k_1 (y - y_1)^2 + \frac{1}{2} k_2 (y - y_2)^2. \quad (2)$$

Отметим, что y_1 и y_2 являются зависимыми координатами, поскольку между ними имеется рычажная связь. На рис.1 приняты обозначения y_1, y_2, y_3 - координаты движения в неподвижной системе отсчета.

Проведем ряд выкладок и получим систему дифференциальных уравнений движения

$$\ddot{y}m + y(k + k_1 + k_2) + \varphi(k_1 l_1 - k_2 l_2) - k_1 z - k_2 z - kz = 0; \quad (3)$$

$$y(k_1 l_1 - k_2 l_2) + \ddot{\varphi}(m_1 l_1^2 + m_2 l_2^2) + \varphi(k_1 l_1^2 + k_2 l_2^2) - \ddot{z}(-m_1 l_1 + m_2 l_2) - z(k_1 l_1 - k_2 l_2) = 0. \quad (4)$$

В таблице 1 приведены коэффициенты уравнений (3), (4) в координатах y, φ .

Таблица 1

Значения коэффициентов уравнений (3), (4) в координатах y, φ

a_{11}	a_{12}
$mp^2 + k + k_1 + k_2$	$k_1 l_1 - k_2 l_2$
a_{21}	a_{22}
$k_1 l_1 - k_2 l_2$	$(m_1 l_1^2 + m_2 l_2^2)p^2 + k_1 l_1^2 + k_2 l_2^2$
$Q_y = z(k + k_1 + k_2)$	$Q_\varphi = z[(m_2 l_2 - m_1 l_1)p^2 + k_1 l_1 - k_2 l_2]$

Примечания: Q_y, Q_φ - обобщенные силы.

В рассматриваемой системе на (рис. 1) могут быть сформированы сочленения в точках A и B, путем введения шарниров или увеличения жесткости соответствующих пружин k_1 и k_2 . Для реализации представлений о формировании возможных динамических свойствах подвески (рис. 1) и используем расчетную схему с большим числом степеней свободы, как это показано на рис. 2. Увеличение числа степеней свободы связано с введением координаты y_0 . При этом рычажное устройство превращается в

твердое тело на трех упругих опорах и сохраняет возможность поворота вокруг центра тяжести O на угол φ .

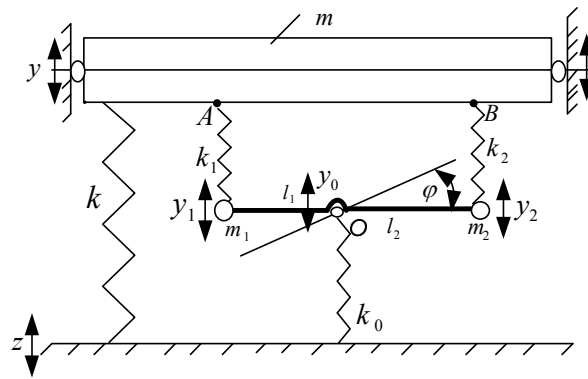


Рис. 2. Расчетная схема с увеличенным числом степеней свободы

В этом случае выражения для кинетической и потенциальной энергии (3) и (4) преобразуются к виду:

$$T = \frac{1}{2}m\dot{y}^2 + \frac{1}{2}m_1\dot{y}_1^2 + \frac{1}{2}m_2\dot{y}_2^2, \quad (7)$$

$$\Pi = \frac{1}{2}k(y-z)^2 + \frac{1}{2}k_1(y-y_1)^2 + \frac{1}{2}k_2(y-y_2)^2 + \frac{1}{2}k_0(y_0-z)^2. \quad (8)$$

Уравнения движения системы в координатах y , y_{01} и φ можно записать в виде:

$$\ddot{y}(m) + y(k_1 + k + k_2) + \ddot{\varphi}(0) + \varphi(k_1l_1 - k_2l_2) + \ddot{y}_{01}(0) + y_{01}(-k_1 - k_2) = z(k_1 + k_2) + kz, \quad (9)$$

$$\ddot{y}(0) + y(k_1l_1 - k_2l_2) + \ddot{\varphi}(m_1l_1^2 + m_2l_2^2) + \varphi(k_1l_1^2 + k_2l_2^2) + \ddot{y}_{01}(-m_1l_1 + m_2l_2) + \quad (10)$$

$$y_{01}(-k_1l_1 + k_2l_2 + k_0) = -m_2l_2\ddot{z} + m_1l_1\ddot{z} + k_1l_1z - k_2l_2z,$$

$$\ddot{y}(0) + y(-k_1 - k_2) + \ddot{\varphi}(-m_1l_1 + m_2l_2) + \varphi(-k_1l_1 + k_2l_2) + \ddot{y}_{01}(m_1 + m_2) + \quad (11)$$

$$+ y_{01}(k_1 + k_2 + k_0) = \ddot{z}(-m_1 - m_2) - z(k_1 + k_2).$$

В таблице 2 представлены значения коэффициентов уравнений в координатах y , φ и y_{01} .

Таблица 2

Значения коэффициентов уравнений (9)-(11) в координатах y , φ и y_{01}

a_{11}	a_{12}	a_{13}
$(m)p^2 + k_1 + k + k_2$	$k_1l_1 - k_2l_2$	$-k_1 - k_2$
a_{21}	a_{22}	a_{23}
$k_1l_1 - k_2l_2$	$(m_1l_1^2 + m_2l_2^2)p^2 + k_1l_1^2 + k_2l_2^2$	$(-m_1l_1 + m_2l_2)p^2 - k_1l_1 + k_2l_2$
a_{31}	a_{32}	a_{33}
$-k_1 - k_2$	$(-m_1l_1 + m_2l_2)p^2 - k_1l_1 + k_2l_2$	$(m_1 + m_2)p^2 + k_1 + k_0 + k_2$

Обобщенные силы по координатам y_0 , y_2 и y_1 имеют вид:

$$Q_y = z(k + k_1 + k_2); Q_\varphi = \ddot{z}(-m_2l_2 + m_1l_1) + k_1l_1z - k_2l_2z; Q_{y_{01}} = \ddot{z}(-m_1 - m_2) - z(k_1 + k_2). \quad (12)$$

Сравнения коэффициентов в таблицах 1 и 2 показывает, что, исключая третий столбец и третью строку в таблице 2 (это соответствует $k_0 \rightarrow \infty$ и появлению сочленения рычага с основанием при соединении точек O и O_1), можно получить систему уравнений для расчетной схемы на рис. 1. Система уравнений для расчетной схемы на рис. 2 может быть получена и другими путями [2], при этом результаты совпадают между собой, что служит подтверждением выкладок в обосновании метода «формирования» сочленений.

откуда может быть найдена передаточная функция системы подвески с двумя сочленениями

Таким образом, при двух сочленениях подвеска работает как система с одной степенью свободы [3,4]. На практике эти движения редко бывают нулевыми, так как в системах практически всегда присутствуют силы сопротивления, в частности эти силы ограничивают амплитуду колебаний объекта при резонансе.

Сочленения, в физическом плане, обеспечиваются не только конструктивными формами соединения через шарниры или кинематические пары, но и соответствующим выбором параметров элементов, достигающих предельных значений. В частности, такие функции может выполнять упругий элемент или демпфирующие звенья.

Библиографический список

1.Ивович В.А. Виброизоляция горно-обогатительных машин и оборудования / В.А. Ивович. – М.: Недра, 1978. – 252 с.

2.Фомина И.В. Разработка метода построения математических моделей виброзащитных систем с сочленениями звеньев: дис. ... канд. техн. наук / И.В.Фомина; ИрГУПС. – Иркутск, 2011. – 168 с.

3.Фомина И.В. Математические модели виброзащитных систем с дополнительными связями / Р.Ю. Упырь, Ю.В. Ермошенко, И.В. Фомина // Информационные технологии в науке и управлении: Труды XIV Байкальской Всероссийской конференции. – Иркутск. Т.1. – 2009. – С.111–119.

4.Хоменко А.П. Сочленения в виброзащитных системах как процесс уменьшения числа степеней свободы системы // А.П. Хоменко, С.В. Елисеев // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск: ИрГУПС, №4(28). – 2010. – С.8 – 14.

УДК 629.423

А.С. Редрова, А.В. Ларченко

Забайкальский институт железнодорожного транспорта

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Аннотация. В данной статье были рассмотрены разные способы диагностирования для совершенствования системы диагностирования пневматического оборудования.

Ключевые слова: отказы тормозного и пневматического оборудования, системы диагностирования

В настоящее время безопасности движения уделяется все большее внимание, а значит и техническому состоянию пневматических тормозов.

Для обоснования актуальности совершенствования систем диагностирования тормозного оборудования необходимо провести анализ отказов пневматического оборудования, представленный на рисунке 1.

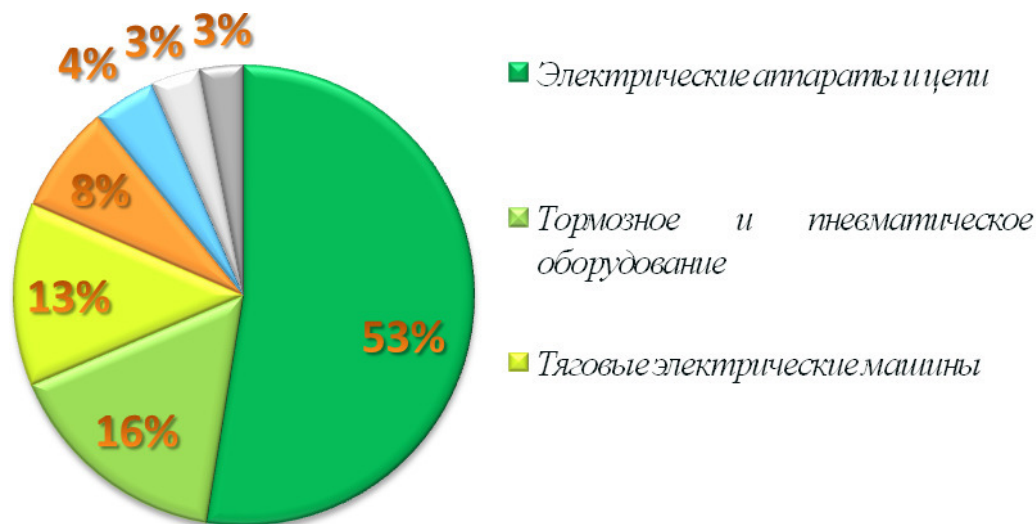


Рис. 1 - Причины возникновения отказов технических средств за 2016 г.

Как следует из рисунка процент отказов тормозного и пневматического оборудования составляет достаточно большую величину и составляет 16% от общего количества отказов. При детальном рассмотрении отказов по тормозному и пневматическому оборудованию (Рис. 2) видно как распределились отказы (в том числе отказы воздухораспределителей – 14 %), что составляет достаточно большую величину. Исходя из данного анализа, следует, что существует необходимость в повышении надежности тормозного оборудования электровоза так и в целом поезда.

В рамках исследования был произведен обзор существующих систем диагностирования тормозной магистрали и воздухораспределителей. Было выявлено несколько способов:

- способ диагностики тех. состояния автотормозной системы электросекции мотор-вагонного подвижного состава (ПС);
- способ выявления неисправных воздухораспределителей ПС;
- способ диагностирования тормозной магистрали ПС (варианты);
- способ контроля технологического процесса опробования тормозов ПС железных дорог;
- стенд для диагностирования тормозов.

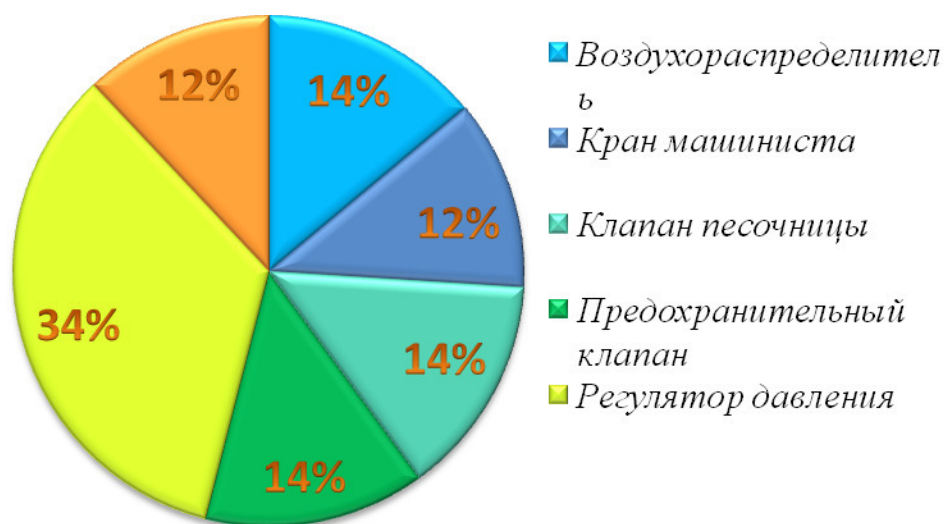


Рис. 2 - Причины выхода из строя тормозного оборудования

Данные способы имеют свои недостатки, например, рассмотрим способ выявления неисправных воздухораспределителей (ВР) ПС. Способ заключается в снижении давления в тормозной магистрали в ходе опробования тормозов с последующим отпуском тормозов и повышением давления в тормозной магистрали. Недостатками способа отсутствие возможности выявления неисправных воздухораспределителей, выраженных разрывом большой диафрагмы, засорением отверстий в седле крышки магистральной части или колпачке атмосферного клапана, которые имеют скрытый характер и приводят к замедленному отпуску тормозов.

Предлагается следующий способ диагностирования пневматического оборудования, в частности тормозной магистрали (ТМ) и ВР, который заключается в том, что устанавливается два датчика давления (на тормозную магистраль и на воздуховод, идущий на тормозной цилиндр) с которых информация через АЦП поступает на персональный компьютер.

На рисунке 3 представлена установка диагностирования ТМ, которая собрана в лаборатории «Механическая часть ПС. Автотормоза» ЗаБИЖТ на условном поезде, состоящем из тележки электровоза, тележки пассажирского вагона и тележки грузового вагона, которые оборудованы воздухораспределителями, тормозными цилиндрами и тормозной рычажной передачей.

Тормоза управляются с помощью кранов машиниста. Давление в ТМ и ТЦ измеряется датчиками давления. Электрическое питание датчики получают от блока питания.

Изменение давления фиксируется на персональном компьютере, посредством АЦП, специальным программным обеспечением. Разработана программа для регистрации параметром пневматической сети, которая отслеживает и регистрирует давление в ТМ и ТЦ.

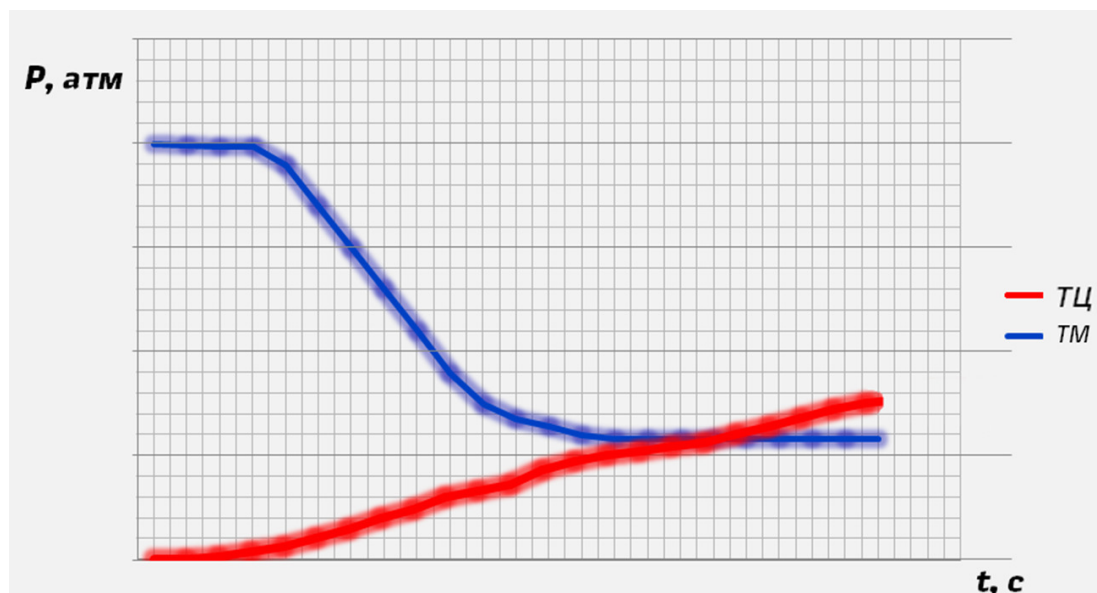


Рис. 5 – Изменение давления при неисправном ВР

Таким образом, используя данный способ диагностирования при его проработке, можно усовершенствовать систему диагностирования пневматического оборудования.

Библиографический список

1. Совершенствование методов диагностирования цепей управления электровозов Ларченко А.В. Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2015. Т. 2. С. 415-418.
2. Устройство для регулирования скорости тяговых электродвигателей электровоза Воротилкин А.В., Хоменко А.П., Каргапольцев С.К., Ярилов Е.В., Кучеров С.В., Ларченко А.В. Патент на полезную модель RUS 119695 05.03.2012

УДК 625.11

Л.Л. Саранулов, К.А. Кирпичников

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, Чита, Россия

СПРЯМЛЕНИЕ ТРАССЫ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ КАК ЭФФЕКТИВНАЯ МЕРА ПО УВЕЛИЧЕНИЮ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ПРИМЕРЕ ЕРОФЕЙ ПАВЛОВИЧЕСКОЙ ДИСТАНЦИИ ПУТИ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Аннотация. В статье выполнен анализ технического состояния участка Забайкальской железной дороги Ерофей Павлович - Большая Омутная. предложены мероприятия по увеличению пропускной способности.

Забайкальская железная дорога важная составляющая мировой транспортной системы. Основной её задачей является своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства в перевозках. Все чаще и чаще источником зарождения грузов и их получателем становятся иностранные государства, в том числе и Китай. Обеспечение своевременной доставки грузов, его безопасность - важная задача железнодорожного транспорта.

В процессе эксплуатации параметры железной дороги начинают ухудшаться и для их восстановления периодически требуется проводить ремонтные работы, а для качественного и количественного перехода на новое техническое состояние – реконструктивные мероприятия.

Индикатором мощности железной дороги является пропускная и провозная способность линии. Первый показатель зависит от скоростей движения поездов и организации поездной работы, а на провозную способность значительное влияние оказывает также и вес поездов. Увеличение этих показателей может быть достигнуто разными средствами [1-4].

Рассмотрим возможности увеличения мощности участка железной дороги на примере Ерофей Павловичской дистанции пути ПЧ-11, находящейся в пределах Амурской области. В качестве расчетного участка принят перегон Ерофей Павлович - Большая Омутная Забайкальской железной дороги.

Принятие проектных решений не возможно без полных сведений о физико-географическом положении объекта и его технического состояния.

Амурская область расположена на юго-востоке Российской Федерации в бассейне рек Амур и Зея, в умеренном географическом поясе и является частью Дальневосточного федерального округа. Область граничит с Якутией на севере, Хабаровским краем на востоке, Китаем на юге и Забайкальским краем на западе.

Климат Амурской области резко континентальный с муссонными чертами. На севере области средняя январская температура понижается до -40°C . В межгорных впадинах до -50°C . К югу температуры повышаются. На юге проходят изотермы от -28°C до -24°C . Зима в области суровая, лето на юге области тёплое. Здесь проходят изотермы от 18°C до 21°C . Тёплым бывает лето и в межгорных долинах севера, где летние температуры поднимаются до $16-17^{\circ}\text{C}$. В горных районах температура с высотой достигает 12°C . Средние абсолютные максимумы температуры на севере области могут достигать 38°C , а на юге до 42°C .

Годовое количество осадков в области: в северо-восточных горных и восточных районах их величина составляет от 900 до 1000 мм. В районах, тяготеющих к Амуру и нижнему течению реки Зеи, осадков выпадает меньше. Возможны колебания в выпадении осадков. Так, летом с возрастанием испарения увеличивается абсолютная и относительная влажность, а весной из-за сухости воздуха снежный покров большей частью испаряется, и следствием этого становится незначительный весенний подъём уровня воды в реках.

В Амурской области более 29 тыс. рек длиной свыше 10 км. Большие реки длиной более 500 км – Амур, Зея, Селемджа, Гиллой, Буряя, Олекма, Нюкжа.

Реки относятся к бассейну Амура (86.9%), Лены (11.7%) и Уды (1.4%). Питание рек в основном дождевое.

Ерофей Павловичская дистанция пути один из сложных участков Забайкальской железной дороги по своему профилю и особенно плану, так как на 70% состоит

из кривых участков. Поэтому на всем протяжении дистанции большое количество ограничений по скорости движения подвижных составов, из-за наличия кривых малых радиусов, многорадиусных кривых и коротких прямых вставок. Поэтому увеличение радиуса кривых, ликвидация многорадиусности и коротких прямых вставок позволит поднять скоростной режим и улучшить условия эксплуатации пути.

Характеристика плана и продольного профиля представлена в таблицах 1, 2. Процент кривых и прямых определялся по перегонам и участку в целом. Классификация кривых по их сложности определялась величиной радиуса кривых: менее 500м, от 500м до 700м, от 700м до 1200м, от 1200м до 2500м и от 2500м до 4000м, а для прямых вставок учитывалось направление кривых и длина самих вставок.

Таблица 1

Анализ параметров продольного профиля

Перегон №	Ерофей Павлович - Сегачама	Сегачама - Большая Омутная
Длина перегона, км	23,611	19,166
Средний уклон, ‰	1,9	-1,9
мах.уклон, ‰ длина, м	11,8	9,9
	122	200
мин.уклон, ‰ длина, м	-11,8	-12,7
	200	100

Таблица 2

Процент кривых по участку

Перегон №	Ерофей Павлович - Сегачама		Сегачама - Большая Омутная	
Длина перегона	23,611 км		19,166 км	
Радиус	Лкр, км	%	Лкр, км	%
менее 500м	11	45	6,848	37
500 - 700м	4,053	17	5,249	27
700 - 1200м	3,487	15	0,384	2
1200 - 2500м	0,136	1	1,874	10
2500 - 4000м			0,093	
Все кривые	18,68	78	14,45	76

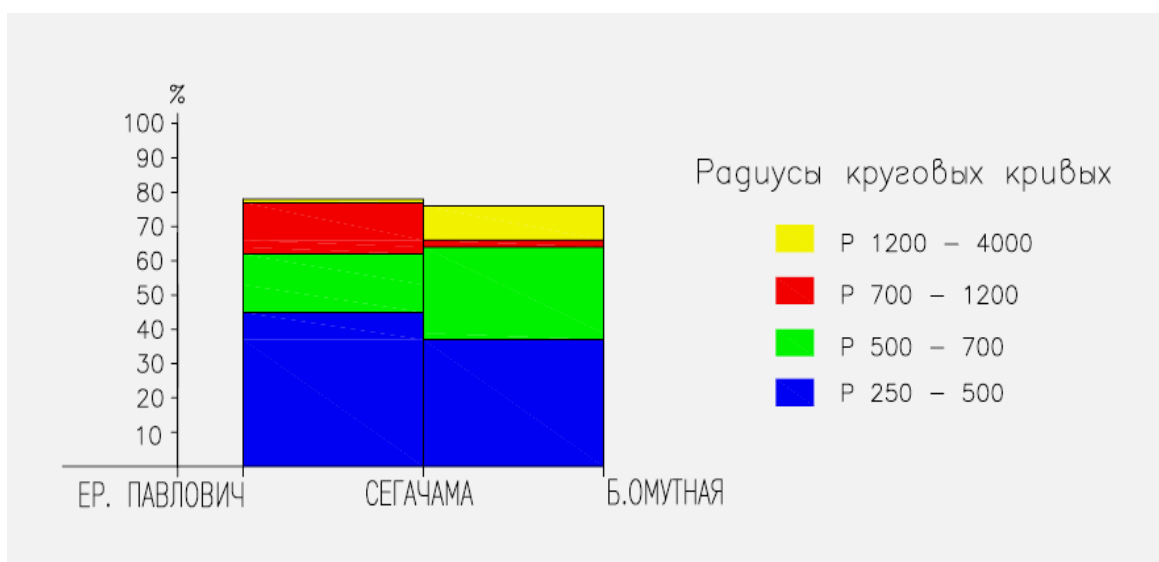


Рис. 1 - Характеристика плана трассы

Конструкция и оснащение отдельных пунктов по существующему пути на рассматриваемом участке приведена в таблице 3.

Количество и типы искусственных сооружений на существующей железной дороге приведены в таблице 4 поштучно по каждому перегону.

Таблица 3

Конструкция и оснащение отдельных пунктов

Наименование отдельного пункта	Тип РП	N _{поп} , шт	L _{поп} , м	R _{ст} , м	I _{ср} , ‰
Ерофей Павлович	УЧ	13	1050	Л – Р262, Л – Р607, П – Р512, Л – Р490	0,6
Сегачама	ПС	5	850	П - Р1008, П – Р128, П – Р623	-0,53
Большая Омутная	ПС	5	1250	Л – Р415	-3,5

Таблица 4

Наличие искусственных сооружений на участке

Тип ИССО	Перегон	
	Ерофей Павлович - Сегачама	Сегачама - Большая Омутная
Металлический мост	3	1
Железобетонный мост	4	6
Круглая железобетонная труба	6	5
Прямоугольная железобетонная труба	2	6
Овоидальная железобетонная труба	-	-

Переезд	-	-
Всего по перегону	15	18
Всего:	33 шт.	

Выполненный анализ технических параметров показывает, что:

- на участке присутствуют кривые с углом поворота более 180° , и трасса железной дороги в этом случае представляется в виде нескольких петель;
- кривые занимают 70% всей длины, причем большая их часть относится к радиусам до 500 м;
- продольный профиль на некоторых участках представляет собой затяжной подъем или спуск с уклонами до 12%;
- на участке присутствует большое количество искусственных сооружений.

Трасса железной дороги значительно удлинена, имеет затяжные подъемы, а кривые малого радиуса являются препятствием для увеличения скоростей движения поездов и пропускной способности всего участка.

Для обеспечения полного использования мощности локомотивов и полезной длины приемоотправочных путей необходимо как при реконструкции железных дорог, так и при ее последующей эксплуатации обеспечить перевозки грузов полновесными и одновременно полносоставными поездами.

С учетом полученных данных, для ликвидации многорадиусности и петлеобразного развития трассы существующей железной дороги на участке Ерофей Павлович – Сегачама – Большая Омутная предлагается вариант спрямления трассы с ее выносом на новую ось. Участок трассы, подвергшийся спрямлению, длиной 29.1 км включает в себя часть двух перегонов, расположенных на участке Ерофей Павлович – Сегачама – Большая Омутная, и представляет собой несколько петель с углами поворота кривых более 180 градусов (рис.2).

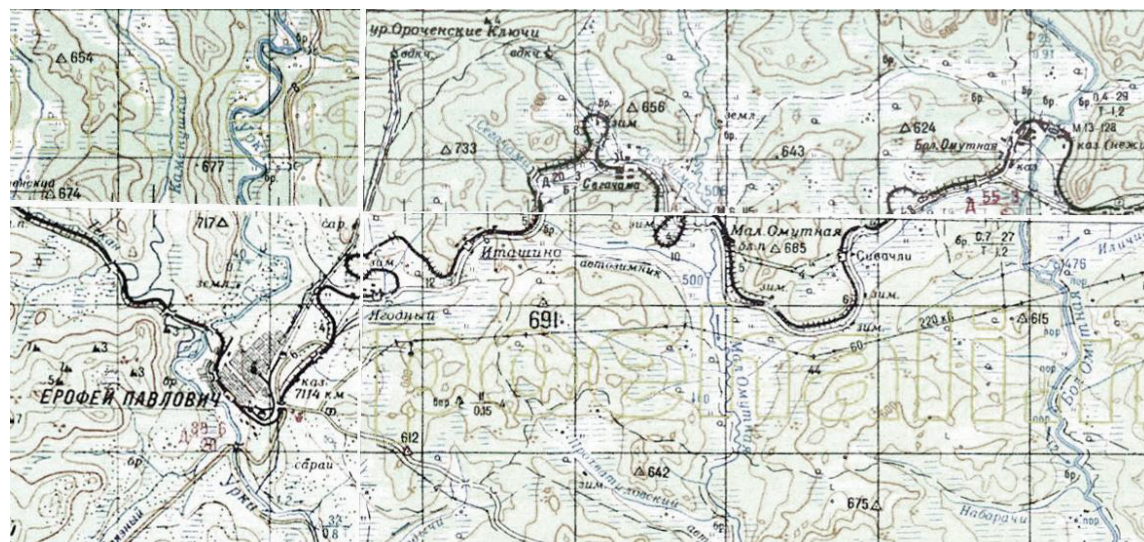


Рис. 2 - Трасса железной дороги на участке Ерофей Павлович – Сегачама – Большая Омутная

дернизации железнодорожной инфраструктуры. В связи с укреплением взаимоотношений двух стран, России и Китая, возможность реализовать свой инвестиционный потенциал получает и наш южный сосед.

Библиографический список

1. Линейцев В.Ю., Кирпичников К.А., Стрельцов Д.М. Спрямление кривых участков на перегоне Горелый-Сковородино Забайкальской железной дороги. // Организация безопасности на транспорте. Межвузовский сборник научно-методических трудов. Забайкальский институт железнодорожного транспорта. Чита, 2015. С. 197-214.

2. Непомнящих Е.В., Клочков Я.В., Афанасенко С.Н., Кирпичников К.А., Евсева Ю.В. Анализ элементов бесстыкового пути в сложных условиях Забайкальской железной дороги. // Организация безопасности на транспорте. Межвузовский сборник научно-методических трудов. Забайкальский институт железнодорожного транспорта. Чита, 2015. С. 229-235.

3. Линейцев В.Ю., Кирпичников К.А., Ворончихин К.Ю., Непомнящих Е.В. Определение объемов земляных работ при автоматизированном построении продольных профилей железных дорог в САД-системах. // Безопасность регионов - основа устойчивого развития. 2012. Т. 1-2. С. 319-325.

4. Кирпичников К.А. Анализ существующих методов прогнозирования развития полигонов железных дорог. // Проблемы развития сети железных дорог. Межвузовский сборник научных трудов. Под редакцией В.С. Шварцфельда. Хабаровск, 2006. С. 39-44.

УДК-656.253

В.Р. Дагбаев, К.В. Менакер

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, Россия

СОЗДАНИЕ СТЕНДА-ТРЕНАЖЕРА ПО ИЗУЧЕНИЮ СЕМИПРОВОДНОЙ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТРЕЛКОЙ

***Аннотация.** В статье рассматривается устройство и принцип действия семипроводной микропроцессорной схемы управления стрелкой. В работе представлены принципиальные схемы цепей управления и контроля, разработанные на основе анализа алгоритмов работы платы МОТ-1 стрелочного объектного контроллера, наиболее распространенной микропроцессорной системы электрической централизации МПЦ Ebilock-950.*

Для управления стрелками в системе микропроцессорной централизации МПЦ Ebilock-950 применяется семипроводная схема (рис. 1).

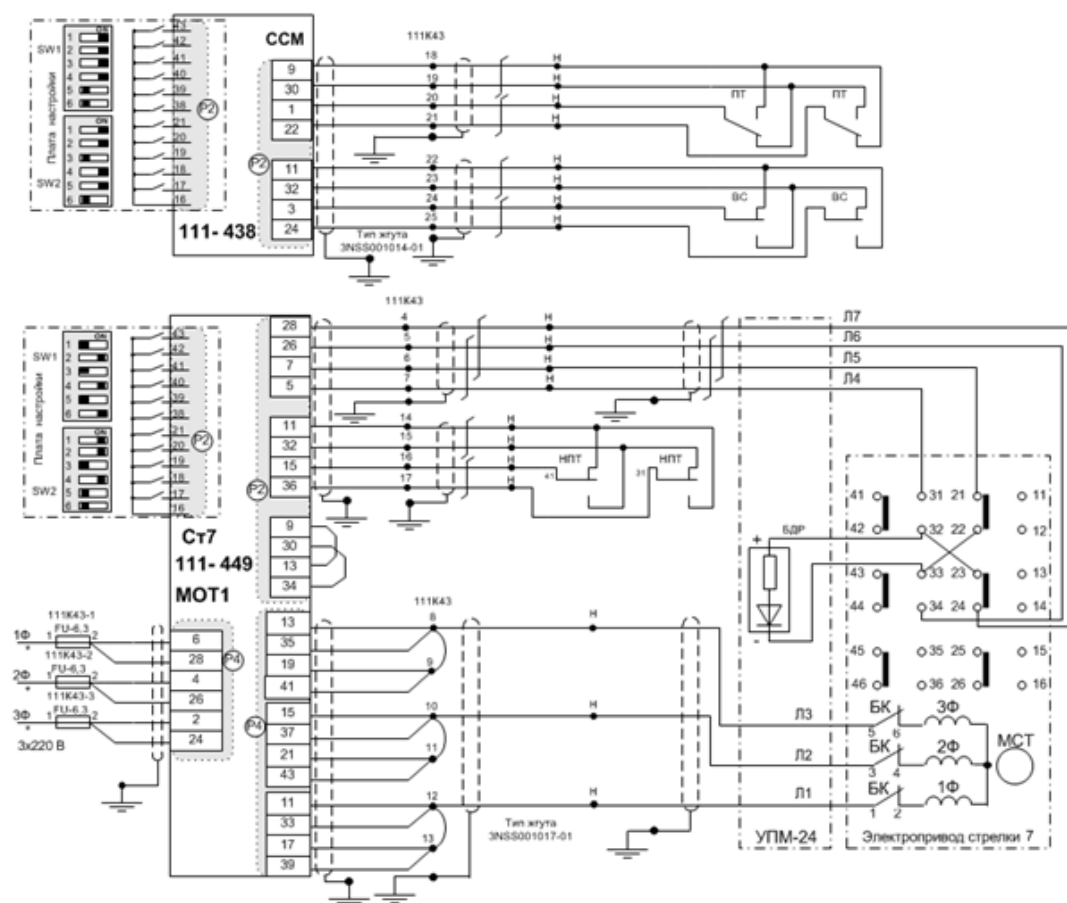


Рис. 1 Семипроводная схема управления стрелкой

Линейные провода Л1, Л2, Л3 используются для подачи трехфазного питания на обмотки электродвигателя. Контроль положения стрелки осуществляется по линейным проводам Л4-Л7, причем для контроля разных положений стрелки используется индивидуальная пара линейных проводов.

При переводе стрелки объектный контроллер получает команду от центрального процессора через концентратор связи, включенный в одну из петель связи, и плата МОТ1 коммутирует 3-х фазное питающее напряжение 220 В (линейное напряжение) в рабочую цепь стрелки при помощи семистора и двух безопасных реле, а также выдает в контрольную цепь стрелки переменное напряжение амплитудой 35 В, следя за прохождением импульсов в контрольной цепи. Положение стрелки контролируется по полярности и амплитуде импульсов, проходящих в контрольной цепи. Положение стрелки принимается плюсовым, если напряжение в контрольной цепи: в жилах Л5-Л7 равно 17-27 В (+ на Л5) и Л4-Л6 равно 30-40 В (переменное); положение стрелки принимается минусовым если, напряжение в контрольной цепи: в жилах Л5-Л7 равно 30-40 В (переменное) и Л4-Л6 равно 17-27 В (+ на Л6).

Изменение направления вращения двигателя достигается изменением чередования фаз в рабочей цепи стрелки.

Семипроводная микропроцессорная схема управления стрелкой имеет ряд существенных преимуществ перед релейными схемами, включая высокую надежность, отсутствие большого числа релейных устройств, возможность диагностики и регистрации неисправностей. Несмотря на это, разработчики микропроцессорных систем

железнодорожной автоматики не предоставляют принципиальных схем своих разработок, даже для служебного пользования. Разработчики стремятся быть монополистами не только в части производства оборудования, но и в части его ремонта.

Между тем, для обучения студентов основам построения микропроцессорных схем управления устройствами железнодорожной автоматики и с целью повышения квалификации работников дистанций Сигнализации, централизации и блокировки принципиальные схемы устройств, крайне необходимы.

С этой целью в Забайкальском институте железнодорожного транспорта был разработан стенд-тренажер по изучению семипроводной микропроцессорной схемы управления стрелкой на базе платы МОТ-1 системы МПЦ Ебилоск-950. Принципиальная схема контроля положения стрелки представлена на рис. 2.

Контроль стрелки осуществляется переменным током напряжением сорок вольт по двум парам линейных проводов. Для питания контрольных цепей в плате МОТ-1 используются отдельные преобразователи. Для питания контрольных цепей используются трансформаторы с напряжением на вторичной обмотке порядка сорока вольт. В качестве элементов, контролирующих полярность, а также присутствие напряжения в контрольных цепях используются оптроны (U3-U10). Контроль осуществляется по двум парам проводов через контрольную цепь, образованную через блок БДР, установленном в стрелочном переводе с подачей положительного напряжения на оптопары через провод Л6 при плюсовом положении стрелки и Л5 при минусовом положении стрелки. Также осуществляется контроль по второй паре проводов, контрольная цепь второй пары разомкнута.

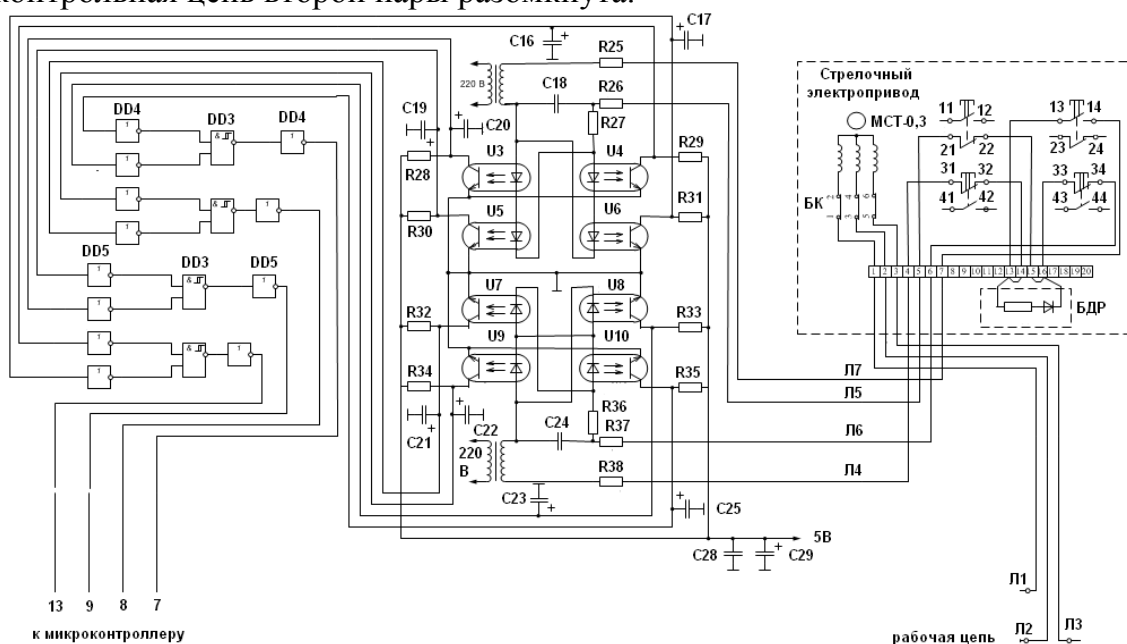


Рис. 2 Схема контроля положения стрелки

В случае если через оптопары начинает протекать ток, стрелка также теряет контроль. Схемы обеих контрольных цепей построены идентично. В плюсовом положении стрелки контактами автопереключателя одна полуволна (отрицательная) замыкается через блок БДР, а другая (положительная) — через светодиоды оптронов. Полуволны положительной полярности сглаживаются конденсатором и на светодио-

дах будет постоянная составляющая прямой полярности, в результате чего включаются оптроны, которые подключены к схеме логического контроля. Вторая пара оптронов подключена встречно-параллельно. При появлении в линии контроля отрицательного напряжения, при поступлении на вход контрольной цепи переменного тока отрываються все оптотранзисторы, переключая на входе схемы логического контроля напряжения.

На выходе каждого оптрона установлены логические элементы НЕ микросхема К561ЛН2 (DD4,DD5), которая содержит 6 буферных инверторов стандартной КМОП логики. При отсутствии тока на входе оптопары фототранзистор на выходе оптопары закрыт. На входе микросхемы присутствует напряжение пять вольт, что соответствует уровню логической единицы. При протекании на входе оптопары тока фототранзистор открывается и через него начинает протекать ток. На входе микросхемы напряжение уменьшается, что соответствует логическому нулю. В данной схеме транзистор работает в ключевом режиме, имеющим два состояния, отсечки (транзистор закрыт) и насыщения (транзистор открыт). Инвертированные на микросхемах DD4,DD5 сигналы поступают на вход микросхемы DD3, представляющей собой 4 элемента 2И-НЕ с триггерами Шмитта на входах. На элементах 2И-НЕ сделан узел логического контроля, сигнал на выходе микросхемы появляется только тогда, когда включены оба оптрона одного плеча. Триггер Шмитта широко применяется для двухуровневого преобразования аналоговых сигналов в цифровые. В отличие от обычных КМОП - элементов, триггеры Шмитта позволяют получить четкий выходной сигнал при сравнительно медленном фронте импульса на входе - таким образом, они обеспечивают помехоустойчивость цифровой части схемы по входу.

В схеме управления двигателем в качестве элементов для коммутации тока (рис. 3) использованы симисторы, которые, работая в паре с оптосимисторами представляют собой функциональный аналог твердотельных реле используемых в плате МОТ-1. В качестве реверсивных реле используются реле с усиленными контактами, включёнными через промежуточное реле управляемое электронным ключом. Управление электронным ключом осуществляется с платы микроконтроллера. В качестве нагрузки блока используется двигатель МСТ-0,3, с номинальным током 2.2 А при напряжении 220 вольт и включении в схему звездой. Электродвигатель переменного тока типа МСТ-0,3 является трехфазным асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором, режим работы – повторно-кратковременный с продолжительностью включения 15%.

В связи с тем, что нагрузка представляет собой двигатель и носит индуктивный характер, для надежной работы в цепь симистора установлена RC цепочка (снаббер) (на рис. 4) резистор R23 и C13. В снабберной цепи использован согласно рекомендации, указанной в документации на симистор, металлопленочный полиэстерный конденсатор емкостью 0,01 мкФ, на напряжение 600 вольт.

Оптосимистры подключены к выходу 10 платы микроконтроллера, на котором появляется сигнал включения по команде управляющей программы.

Реверс двигателя осуществляется с помощью контактов реле К3.1 и К4.1.

Каскад на транзисторе VT1 или VT2 (рис. 5) управляет работой промежуточных реле, которые своими контактами К1.1 и К1.2 или К2.1 и К2.2 коммутирует цепи подключения реверсивных реле (рис. 5).

Диоды VD3-VD4 предназначены для гашения ЭДС самоиндукции при отключении реле и предотвращения перенапряжения на ключевом элементе, управляющем обмоткой реле. Т.к. вышеуказанные цепи коммутируются контактами реле, то для увеличения срока службы реле в программе управления предусмотрено проводить их переключения до подачи напряжения на данную коммутируемую цепь. Транзисторы VT1 или VT2 работают в ключевом режиме и подключены к выводам 11 и 12 платы микроконтроллера. Включаются в зависимости от направления включения стрелки.

Созданный стенд-тренажер по изучению семипроводной микропроцессорной схемы управления стрелкой позволит студентам и слушателям курсов повышения квалификации не только освоить основы схемотехники построения микропроцессорных схем управления устройствами железнодорожной автоматики, но и потренироваться в поиске всевозможных неисправностей.

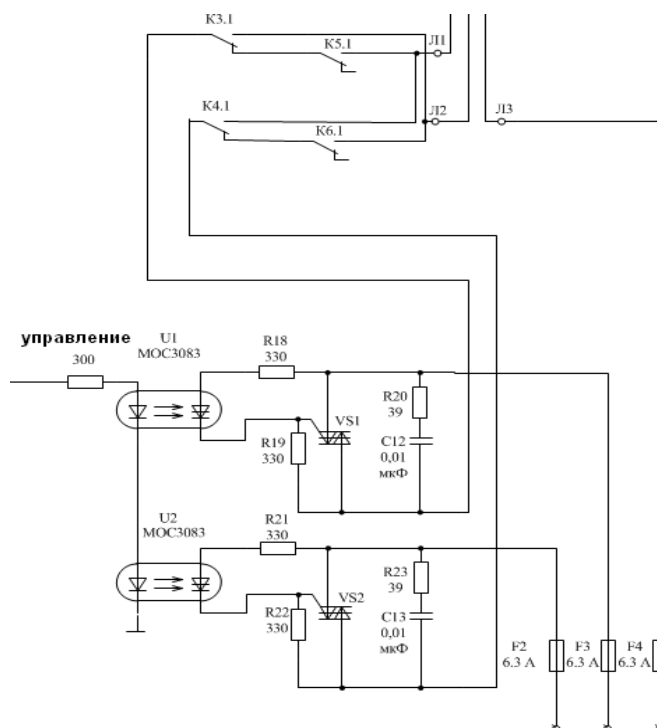


Рис. 4 Схема управления двигателем

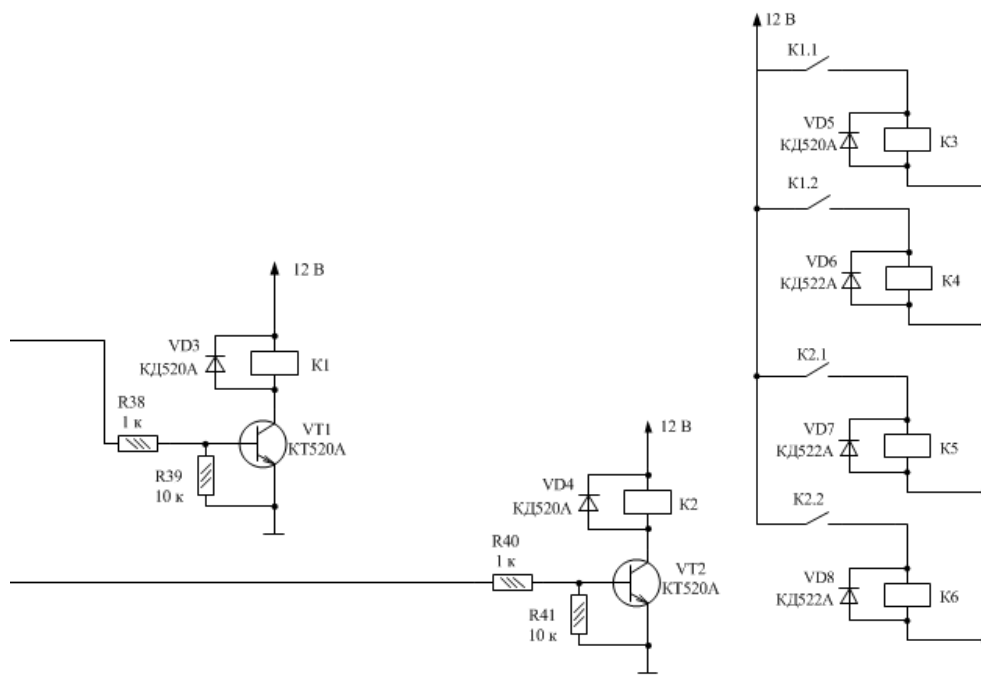


Рис. 5 Каскад промежуточных реле, цепь реверсивных реле

Библиографический список

1. 121029 – ТМП Типовые материалы для проектирования. Микропроцессорная электрическая централизация Ebilock-950

УДК 621.33.025

Г.Е. Лустенберг, Д.А. Урбаев

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ПРГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА NI ELVIS II ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ФИЛЬТРОВ

В данной статье исследуются частотные характеристики LC-фильтров нижних (ФНЧ) и верхних (ФВЧ) частот с помощью программно-аппаратного комплекса NI Elvis II.

Под электрическими фильтрами понимают четырехполюсники, включенные между источниками питания и приемником (нагрузкой), назначение которых состоит в том, чтобы без затухания пропускать к приемнику токи одних частот и задерживать токи других частот. Диапазон частот, пропускаемых фильтром без затухания, называют полосой пропускания, а диапазон частот, пропускаемых с затуханием – полосой затухания.

Теоретически фильтры составлены из идеальных реактивных элементов - катушек индуктивности и конденсаторов без учета активных сопротивлений и проводимостей.

Принцип работы LC-фильтров основан на резонансе токов или напряжений.

Необходимость измерения частотных характеристик (ЧХ) электрических и электронных цепей возникает при исследовании и настройке приборов радиоэлектроники, автоматики и связи. В данном случае цепь рассматривается как проходной четырехполюсник с парой входных полюсов (вход) и парой выходных полюсов (выход). К входу подключается генератор синусоидального напряжения регулируемой частоты, а к выходу — измерители напряжения и сдвига фаз — вольтметр с фазометром или осциллограф. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) представляет собой зависимость коэффициента передачи напряжения от частоты сигнала. Фазочастотная характеристика (ФЧХ) представляет собой зависимость разности фаз между входным и выходным напряжениями от частоты.

Традиционный метод измерения ЧХ состоит в задании ряда значений частоты с помощью перестройки генератора и фиксации выходного напряжения для этих частот. Далее вычисляется коэффициент передачи напряжения как отношение выходного напряжения к входному, определяется сдвиг по фазе и производится построение ЧХ.

Описанная процедура является довольно трудоемкой, поэтому целесообразно для измерения ЧХ использовать специальные приборы. Они называются измерителями (или анализаторами) частотных характеристик (ИЧХ). На экране такого прибора частотные характеристики (чаще всего АЧХ) отображаются почти мгновенно после инициализации измерения. Ввиду высокой стоимости ИЧХ довольно редко имеется в учебной лаборатории. Но в стандартном наборе виртуальных приборов ПАК ELVISII такой прибор присутствует под названием «Bode Analyzer» — по имени известного американского ученого в области теории автоматического управления H.W. Bode.

Данный прибор использует описанный выше функциональный генератор FGEN в режиме автоматической перестройки частоты, а также аналоговые входы рабочей станции AI0 и AI1 для измерения выходного и входного сигналов соответственно. Можно установить амплитуду входного сигнала, настроить диапазон изменения частоты, задать число точек, выбрать масштабы осей (линейный или логарифмический). Доступна функция автомасштабирования и точные измерения с помощью подвижных курсоров.

Измеритель частотных характеристик четырехполюсников (Bode)

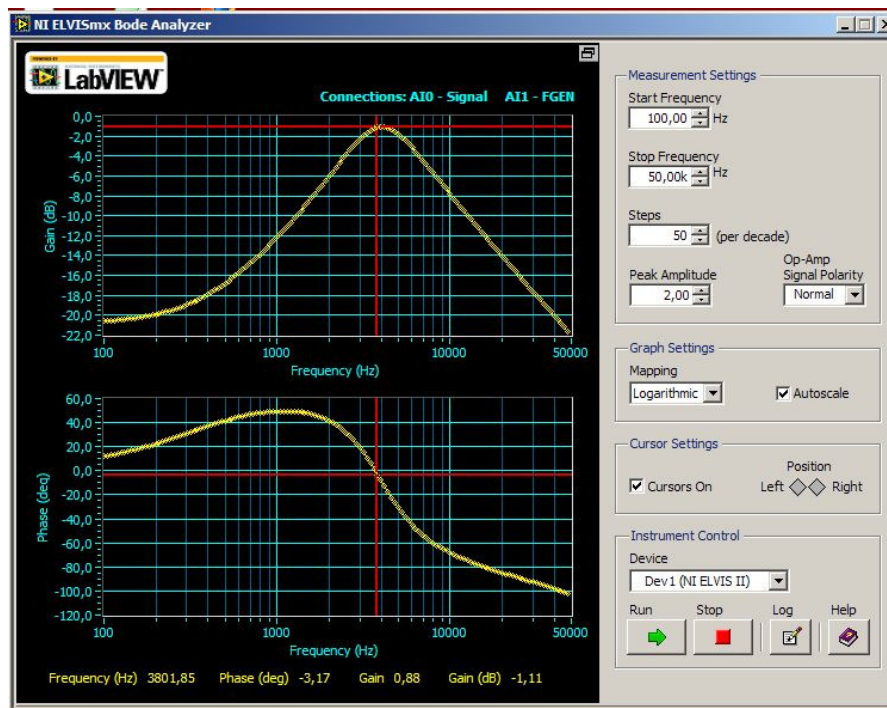


Рис. 1 – Окно виртуального прибора - измеритель частотных характеристик четырехполюсников (Bode)

Основные возможности:

- Задание частотного диапазона и количества точек измерения;
- Задание амплитуды входного синусоидального сигнала;
- Выбор линейного или логарифмического масштабов частоты и усиления;
- Функция автомасштабирования полученных диаграмм;
- Измерения с помощью курсоров;
- Запись результатов в файл.

Основные технические характеристики:

- Частотный диапазон от 1 Гц до 200 кГц;
- Погрешность измерения коэффициента усиления — 1%.
- Погрешность измерения угла сдвига фаз — 1°.

Функциональный генератор (FGEN)

Функциональный генератор обладает рядом расширенных возможностей в сравнении с традиционными приборами. Он позволяет выбрать тип периодического сигнала (синус, треугольник, прямоугольник), регулировать его амплитуду и частоту. Кроме этого, можно определить смещение сигнала относительно нулевого уровня, запрограммировать перестройку сигнала по частоте и его модуляцию (амплитудную или частотную). Для модуляции сигнала можно использовать внешний источник, выход программируемого источника постоянного напряжения или аналоговые выходы рабочей станции. Управление такими параметрами генератора как частота, амплитуда и тип сигнала может осуществляться как программно, так и в ручном режиме с помощью рукояток, расположенных на лицевой панели рабочей станции.

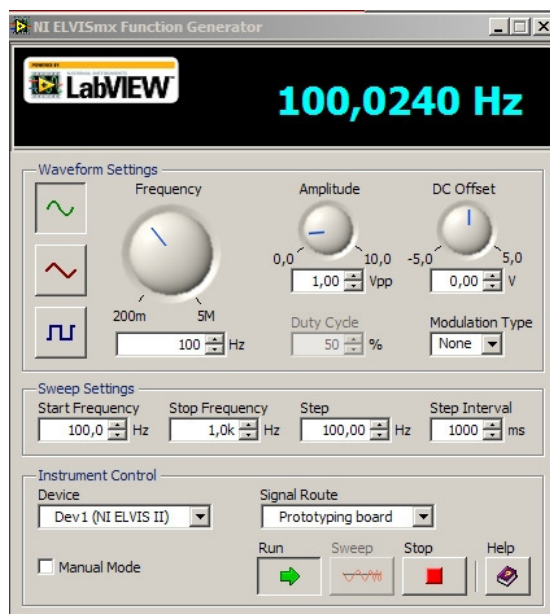


Рис. 2 – Окно виртуального прибора - функциональный генератор (FGEN)

Основные возможности:

- Генерация синусоидального, треугольного и прямоугольного периодических напряжений;
- Ручное и программное управление;
- Грубая и точная подстройка частоты сигнала;
- Перестройка частоты (качание);
- АМ/FM модуляция.

Основные технические характеристики:

- Диапазоны частот: от 0,186 Гц до 5 МГц (для синусоиды), от 0,186 Гц до 1 МГц (для треугольного и прямоугольного периодических напряжений);
- Типы сигналов — синус, треугольник, прямоугольник;
- Максимальная выходная амплитуда — 5 В;
- Постоянное напряжение смещения — ± 5 В;
- Относительная погрешность амплитуды — $1\% \pm 15$ мВ;
- Коэффициент заполнения от 0 до 100%;
- Выходное сопротивление — 50 Ом;
- Максимально допустимый выходной ток — 100 мА.

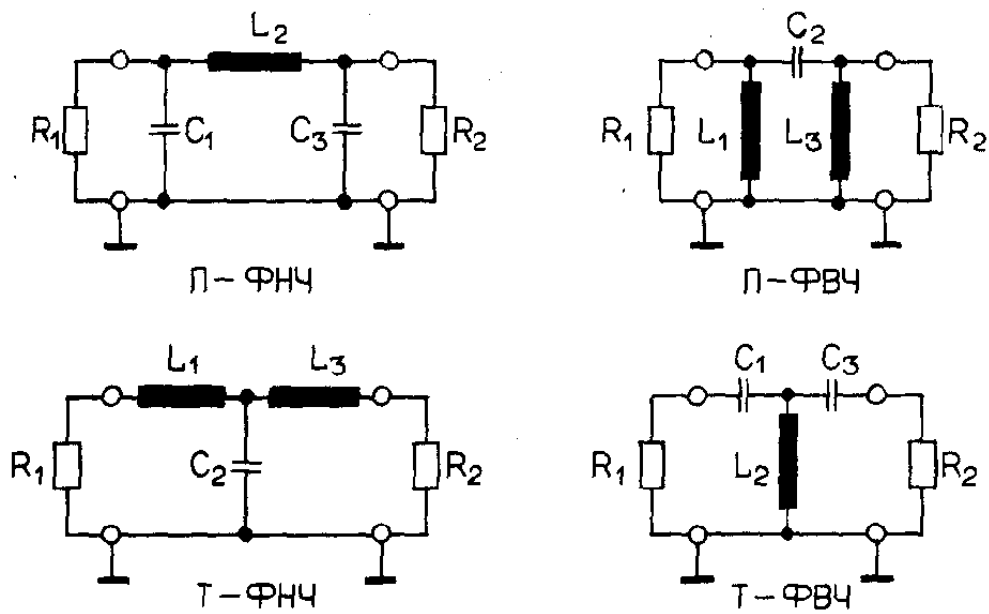


Рис. 3 - Четыре основных типа LC-фильтров

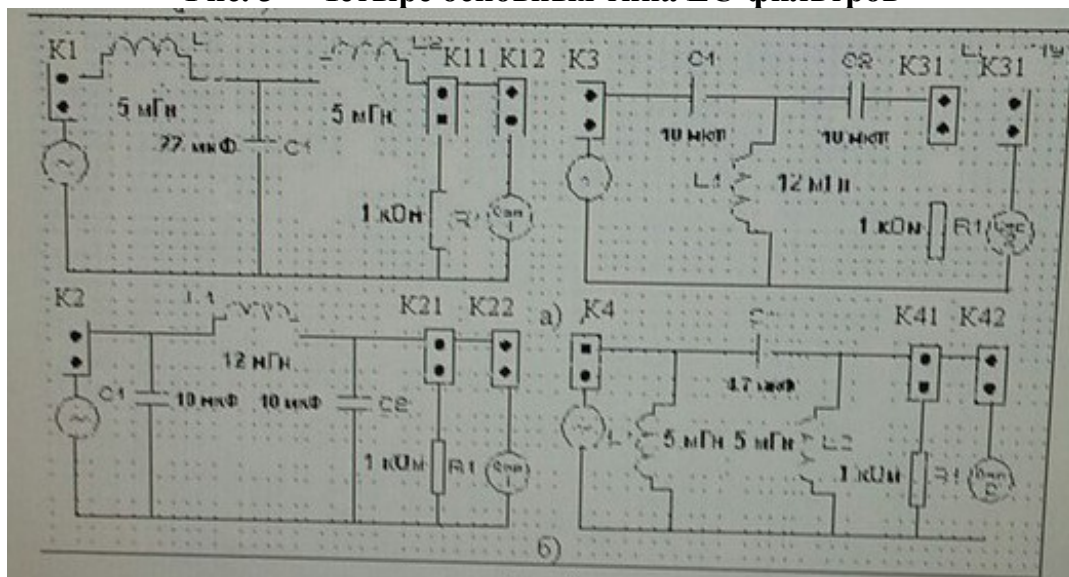


Рис. 4 - Схема компонентной цепи

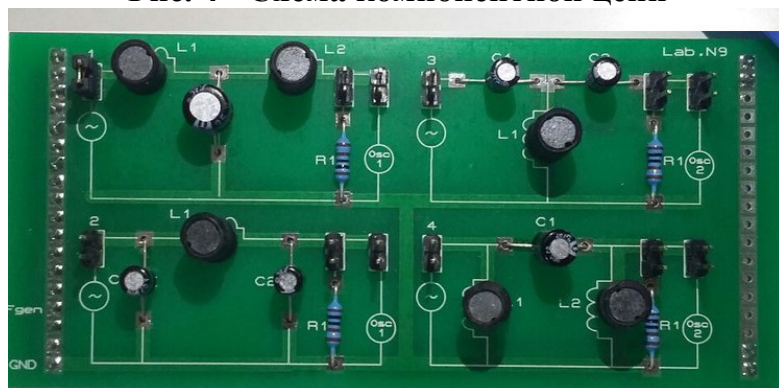


Рис. 5 - Плата, содержащая 4 основных типа LC-фильтров (вид сверху)

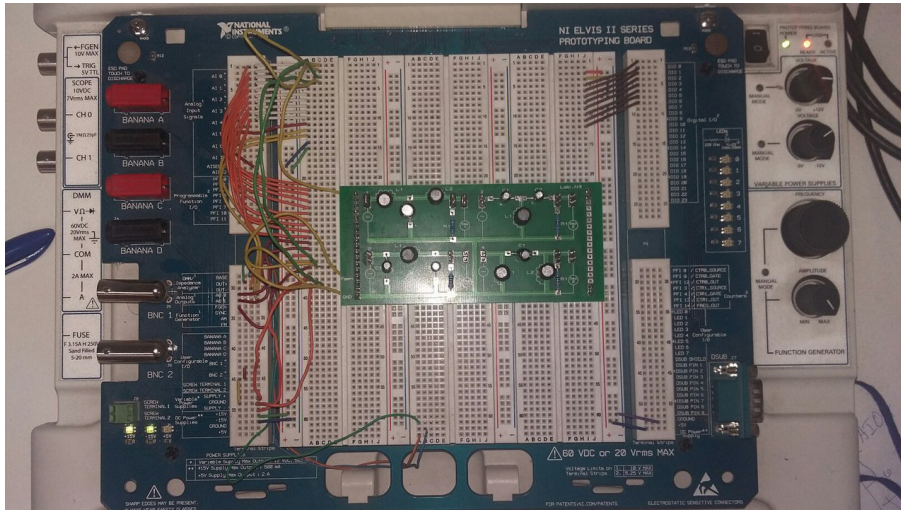


Рис. 6 - Коммутация исследуемой схемы в программно-аппаратный комплекс ELVIS II

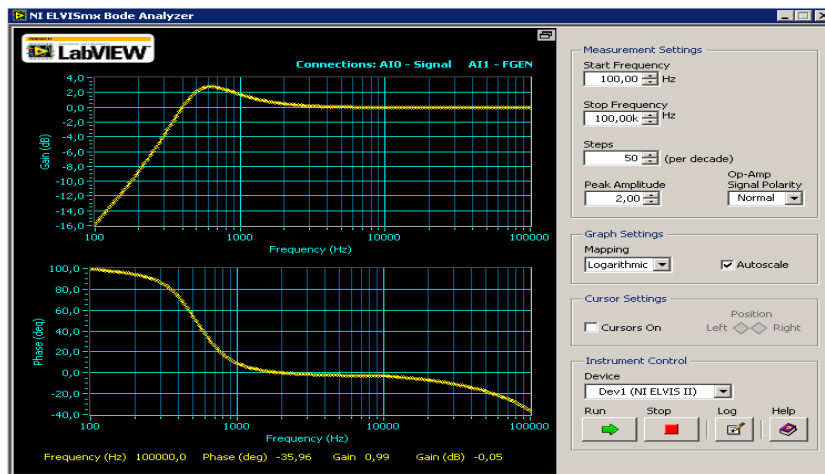


Рис. 7 – Амплитудно-частотная АЧХ (сверху) и фазочастотная ФЧХ (снизу) характеристики Т-образного фильтра верхних частот

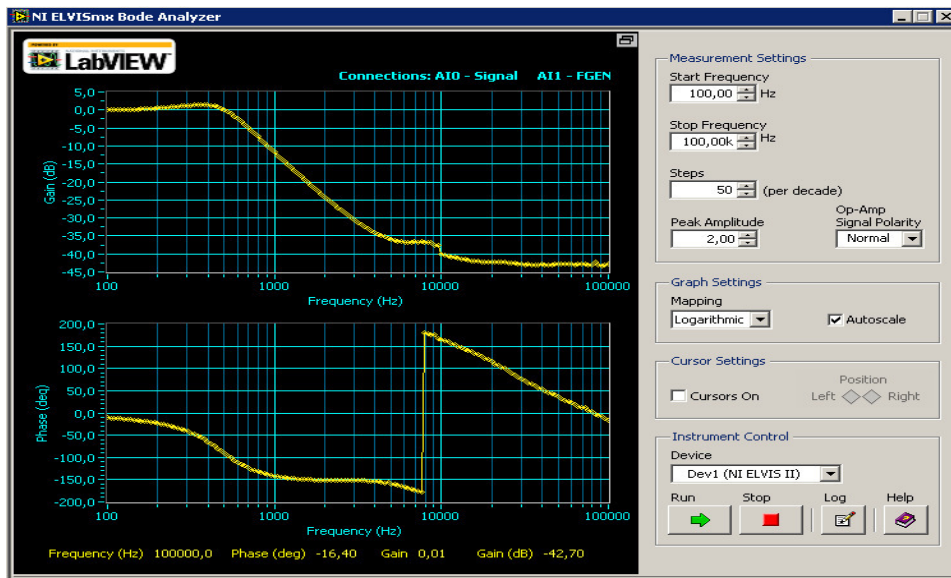


Рис. 8 - Амплитудно-частотная АЧХ (сверху) и фазочастотная ФЧХ (снизу) характеристики Т-образного фильтра нижних частот

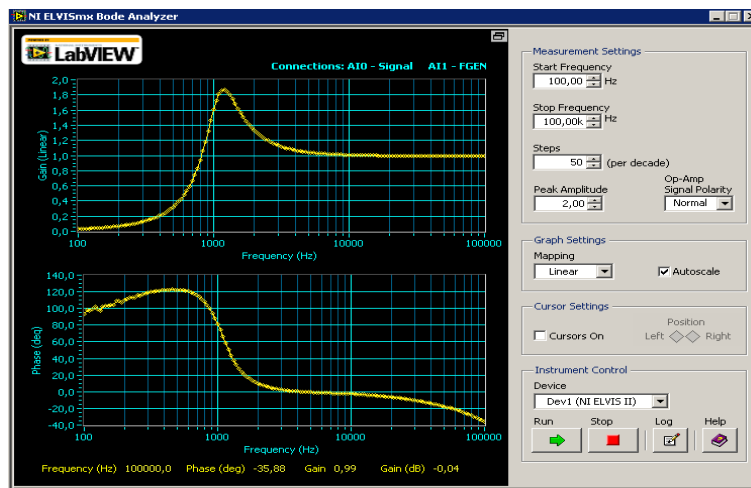


Рис. 9 - Амплитудно-частотная АЧХ (сверху) и фазочастотная ФЧХ (снизу) характеристики Π -образного фильтра верхних частот

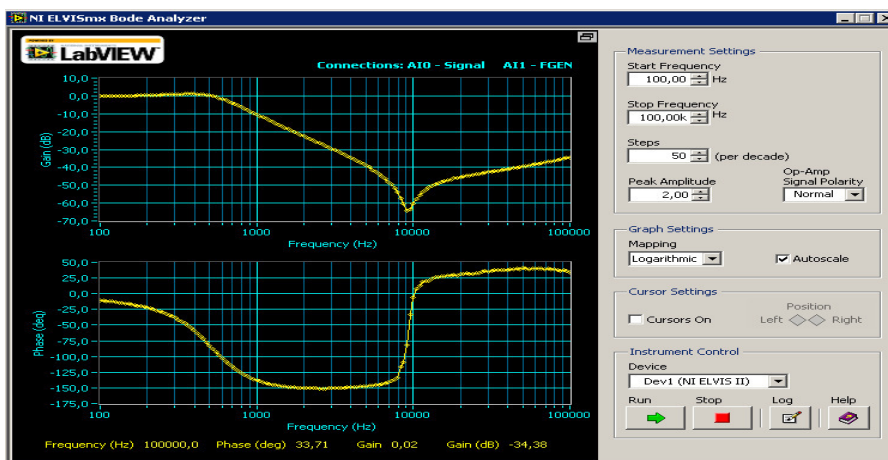


Рис. 10 - Амплитудно-частотная АЧХ (сверху) и фазочастотная ФЧХ (снизу) характеристики П-образного фильтра нижних частот

С помощью программно-аппаратного комплекса NI Elvis II можно исследовать большое число фильтров благодаря быстрому получению частотных характеристик. Процесс построения данных частотных характеристик при 150 точках занял примерно 1 минуту. Так же с помощью него можно снимать частотные характеристики не только пассивных но и активных фильтров. На уровне лаборатории программно-аппаратный комплекс NI Elvis II позволяет заменить большое число реальных электроизмерительных приборов.

Библиографический список

1. Лустенберг, Г.Е. Активные фильтры: метод. указания; Иркутск, 2009.
2. Криворотова, В.В. Теория линейных электрических цепей: учебное пособие; Иркутск, 2016. – 80 с.

А.А. Проснякова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ В ВОСТОЧНО-СИБИРСКОМ ЦЕНТРЕ МЕТРОЛОГИИ

Аннотация. Основная черта новой эры информации – бурное развитие коммуникативных средств. Коммуникация – одна из составляющих частей информационной инфраструктуры. С каждым днем необходимость в существовании надежного канала связи непрерывно возрастает. Целевое использование его может быть различным: от сферы создания глобальных сетей до промышленной автоматизации. Помимо развития средств коммуникации возникает потребность создавать альтернативные технологии для обмена данными на смену уже переживших свое кабелям.

Таковой альтернативой является оптоволоконная линия связи. Она дает возможность намного быстрее передавать информацию. Помимо этого, новая сеть устойчива к электромагнитным импульсам и излучению, а также обладает доступными ценовыми показателями, что позволяет применять ее практически во всех сферах, где это необходимо.

Оптические волокна являются основным компонентом ВОЛС. Они являют собой особую комбинацию материалов, которые имеют различные механические и оптические свойства. В основе структуры оптического волокна лежат два концентрических слоя. Первый слой – сердечник (ядра), а второй – оптическая оболочка. Каждый из слоев обладает собственным показателем преломления света. Ядро и оптическая оболочка изготавливаются из одного вида материала (например, кварцевое стекло). В таком случае путем использования специфических примесей и добавок достигается изменение угла и показателей преломления.

Материалы, используемые для изготовления волокна, размеры и состав компо-

ментов в полной мере определяют физические особенности и параметры оптоволоконна. Основными параметрами оптоволоконна называют профиль показателя преломления, потери оптической мощности, а также общее количество мод.

Ключевые слова: оптические волокна, тестер, волоконно-оптические линии связи.

В связи с широким распространением средств измерений, предназначенных для волоконно-оптических систем связи, все более актуальной становится проблема их периодической поверки и калибровки. В связи с этим, на примере оптического тестера предлагается внедрить визуализированную технологическую карту поверки средств измерений волоконно-оптических линий связи.

На Восточно-Сибирской железной дороге первые средства измерения волоконно-оптических линий связи появились в 1998 году.

Таблица 1

Анализ оснащённости СИ ВОЛС

Тип прибора	Марка прибора	Год изготовления	Кол-во
Аппарат для сварки оптических волокон	Fujikura FSM-11S	1998	4
Оптические рефлектометры FOD	FOD-7005	2005	1
	Anritsu MW9070	2008	2
	ANDO AQ7140D	2009	1
Портативный измеритель оптической мощности	FOD-1204	1999	4
	FOD-1204	2001	3
	FOD-1204	2005	13
	FOD-1204	2008	7
	FOD-5418	2005	
Тестер оптический	GN-6025/A50	2005	1
	GN-6025/A50	2008	1
	GN-6025/A50	2010	1
	GN-6025/A50	2011	1
	FOT	2015	1
	MS9020D	1999	3
	MS9020D	2001	1
ТОПА3-7000	2005	1	
Измеритель мощности оптического излучения	ТОПА3-7100А	2011	1
	ТОПА3-7200А	2011	1
	ТОПА3-7105	2012	1
	560XL	2014	1
Лазерный источник	570XL	2014	1
	580XL	2014	1



Рис. 1. Анализ оснащённости СИ ВОЛС

Измерение уровней оптической мощности в процессе строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) производится достаточно часто. Для определения уровня оптической мощности используют измерители оптической мощности. Несмотря на возрастающее разнообразие измерительных приборов, основным "помощником" специалиста по установке и эксплуатации волоконно-оптических систем служит оптический тестер - без преувеличения, самое распространенное рабочее средство измерения. Тестер используется при входном контроле параметров оптического кабеля, его монтаже, приемосдаточных испытаниях кабельной системы, контроле выходных параметров активного оборудования и обслуживании действующей линии. Преимущества этого скромного прибора - простота использования, малые габариты и масса, автономное питание и сравнительно низкая стоимость. Тестер обеспечивает достаточно высокую точность измерений, стабильность параметров в течение всего времени измерения, удобен в обращении, компактен и экономичен.

В Восточно-Сибирском центре метрологии появилось новое оборудование, которое позволяет поверять средства измерений волоконно-оптических линий связи. Рабочие эталоны единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи (ВОСП) «РЭСМ-ВС» предназначены для передачи единицы средней мощности оптического излучения, калибровки и поверки рабочих средств измерений средней мощности оптического излучения в ВОСП на фиксированных длинах волн излучения - длинах волн градуировки. Спектральная установка, входящая в состав РЭСМ-ВС, позволяет проводить поверку ваттметров и источников оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи в рабочем спектральном диапазоне.

Для получения результатов было произведено определение основных характеристик (нестабильности источника излучения и максимальной длины волны) тестеров на РЭСМ-ВС с использованием следующих установок:

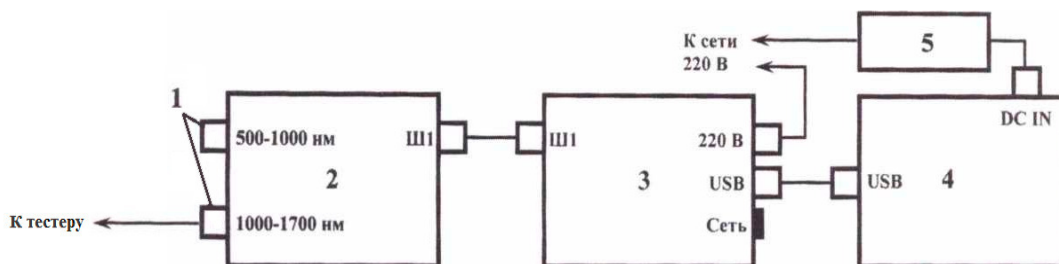


Рис. 2. Блок-схема проверки стабильности источника



Рис. 3. Схема проверки стабильности источника

- длина волны, нм: 1312 нм
- время накопления измерений, минут: 15
- интервал между измерениями, секунд: 60

Таблица 2. Результаты измерения стабильности

№ п/п	Р _{обр.} , мкВт
1	13,392
2	13,392
3	13,392
4	13,392
5	13,392
6	13,392
7	13,391
8	13,387
9	13,387
10	13,388
11	13,388
12	13,389
13	13,388
14	13,388
15	13,389

Нестабильность, %: 0,04

Нестабильность, дБ:0,002

Для данного источника излучения значение нестабильности должно быть не более 0,3 дБ. Таким образом, по данному параметру проверяемый тестер удовлетворяет требованиям НТД.

Подключая испытуемый тестер к эталонному монохроматору, определяем максимальную длину волны и полуширину спектра.



Рис. 4. Блок-схема установки при измерении длины волны источников оптического излучения

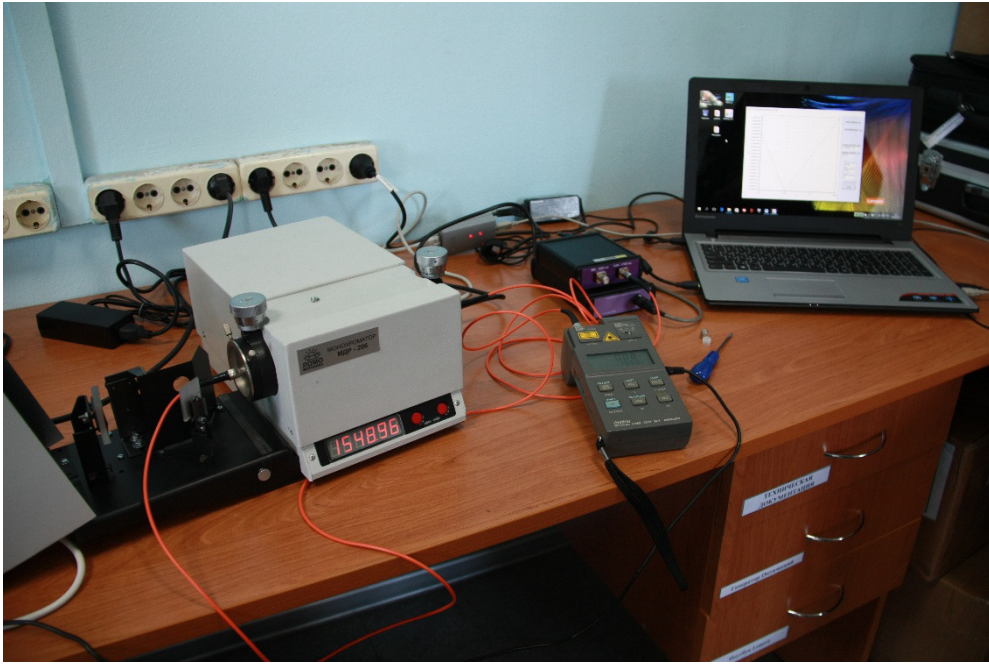


Рис. 5. Схема измерения длины волны источников оптического излучения

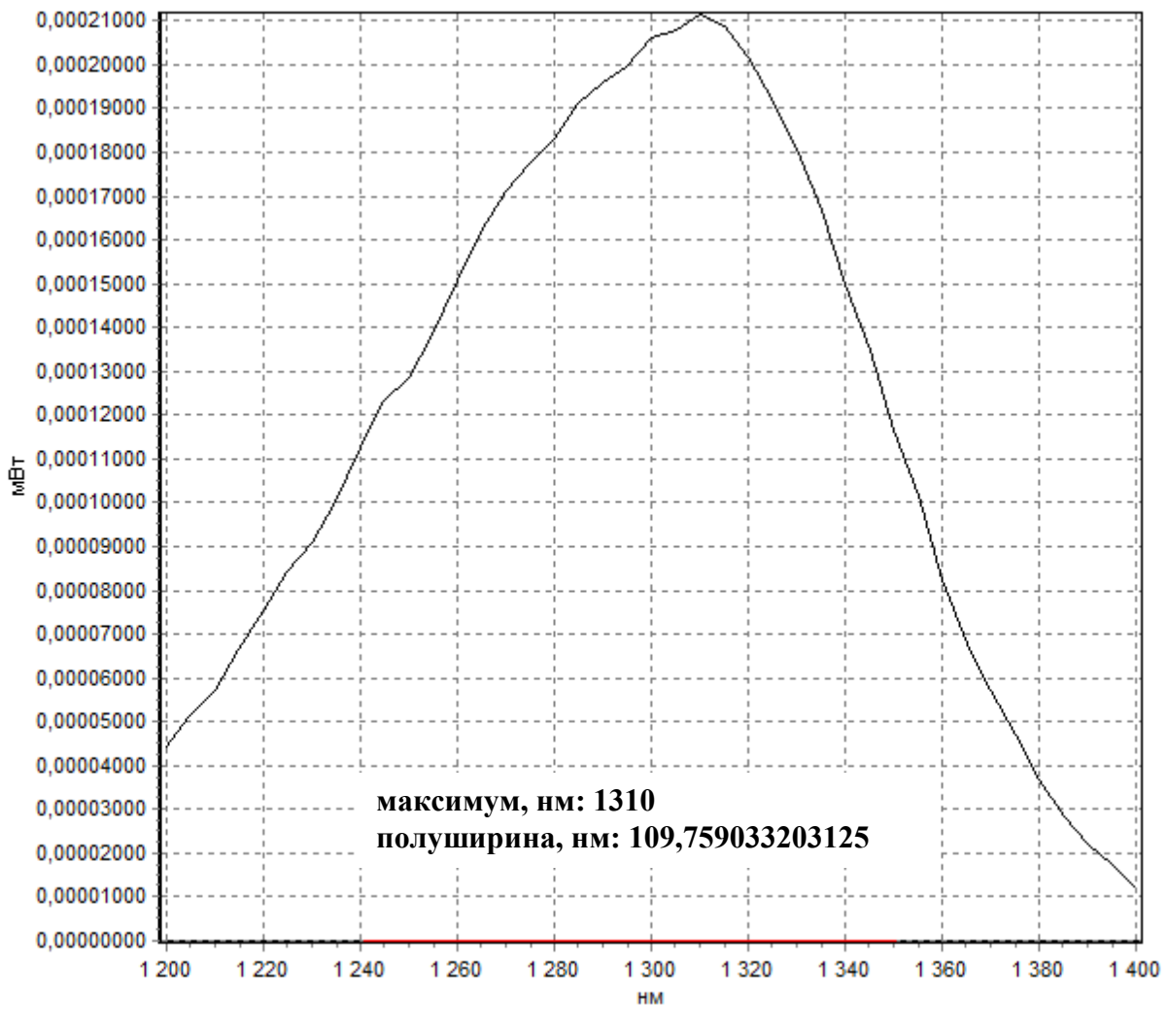


Рис. 6. Определение максимума длины волны источника оптического излучения

Для данного источника оптического излучения полуширина спектра должна составлять не более 140 нм на длине волны 1300 нм. Максимум входит в допустимые пределы 1300 ± 30 нм.

В результате исследования параметров испытуемого тестера прибор соответствует ТУ и годен к эксплуатации.

Возможности установки РЭСМ-ВС позволят определять технические характеристики иным приборам для диагностики состояния ВОЛС.

Библиографический список.

1. ГОСТ Р 8.720-2010. Измерители оптической мощности, источники оптического излучения, измерители обратных потерь и тестеры оптические малогабаритные в волоконно-оптических системах передачи.

2. Д.В. Иоргачев, О.В. Бондаренко. Волоконно-оптические кабели и линии связи. – М.: Эко-Трендз, 2002.

3. Правила по метрологии ПР 50.2.007 – 94. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений.

4. ВНИИОФИ. Рабочий эталон единицы средней мощности оптического излучения в волоконно-оптических системах передачи «РЭСМ-ВС». Руководство по эксплуатации. КВФШ.201119.022 РЭ. – Москва, 2016 – 48 с.

В.И. Калугер

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

РАЗРАБОТКА ИСКАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПЕРЬЕВ ПОДОШВЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ДЕФЕКТОСКОПОМ

***Аннотация.** Рельсы являются одним из наиболее ответственных элементов верхнего строения железнодорожного пути. Рельсы по мощности и состоянию должны соответствовать условиям эксплуатации: грузонапряженности, осевым нагрузкам и скоростям движения поездов. Безопасность движения поездов определяется в первую очередь надежной работой рельсов. Одним из основных условий обеспечения безопасности движения поездов является регулярный неразрушающий контроль рельсов, уложенных в путь. Такой контроль осуществляется специальными ультразвуковыми дефектоскопами и позволяет определить наличие в них дефектов, выявить причины появления дефектов, и, самое главное, предупредить разрушение рельса под поездом, которое может привести к крушению.*

***Ключевые слова:** рельс, перья подошвы, дефектоскопия, ультразвуковой контроль.*

По результатам последних статистических данных Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» наиболее проблемными являются случаи изломов рельсов:

- 1) в зоне сварных стыков рельсов;
- 2) из-за поперечных трещин в головке;
- 3) из-за трещин коррозионно-усталостного происхождения в подошве рельсов.

Изломы рельсов по дефектам коррозионно-усталостного происхождения в подошве являются одной из главных проблем при эксплуатации рельсов.

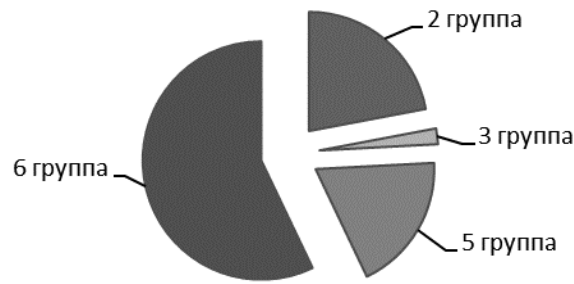


Рис. 1. Распределение изломов по типам дефектов за 2009-2017 гг.

- во 2 группу относятся поперечные трещины головки рельса;
- в 3 группу относятся продольные горизонтальные и вертикальные трещины в головке рельса;
- в 5 группу относятся дефекты и повреждения шейки рельса;
- в 6 группу относятся дефекты и повреждения подошвы рельса.

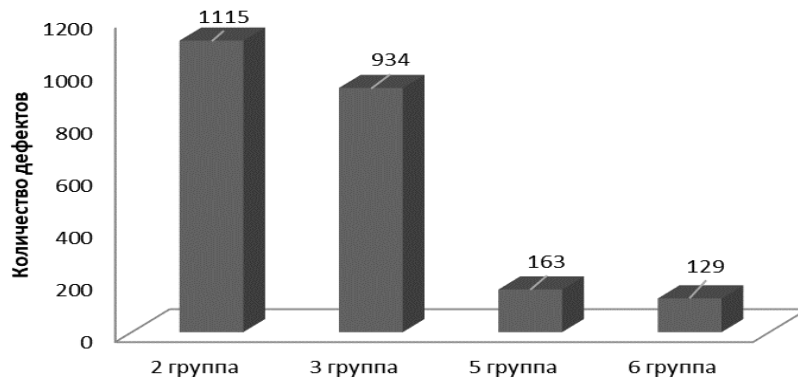


Рис. 2. Количество выявленных ОДР за 2016-2017 гг.

Современные средства дефектоскопии рельсов способны выявлять только поперечно ориентированные трещины подошвы, расположенные в проекции шейки. Отсутствуют технологии и средства, позволяющие обнаруживать дефекты в перьях подошвы. По этим причинам значительный процент дефектов 6 группы не выявляется и приводит к 50% изломов рельсов.

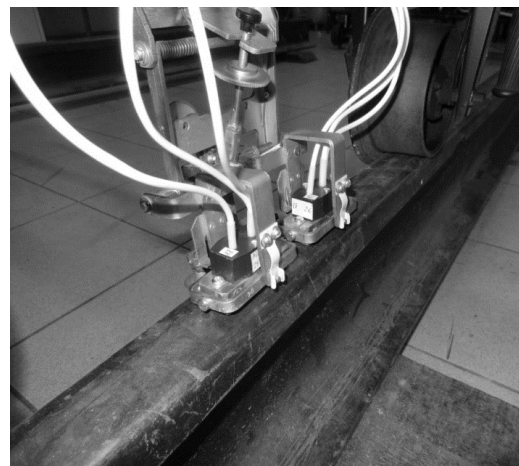
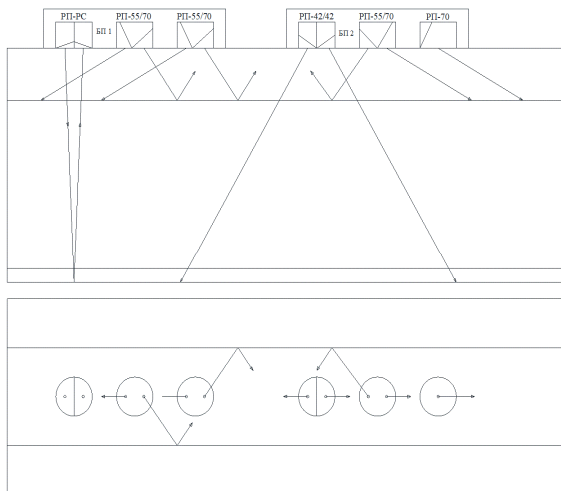


Рис. 3. Существующая схема прозвучивания

Для решения данной проблемы предлагается внедрить технологию проверки подошвы рельсов ультразвуковым дефектоскопом путем изменения искательной системы для установки блоков преобразователей на поверхность сканирования пера подошвы.

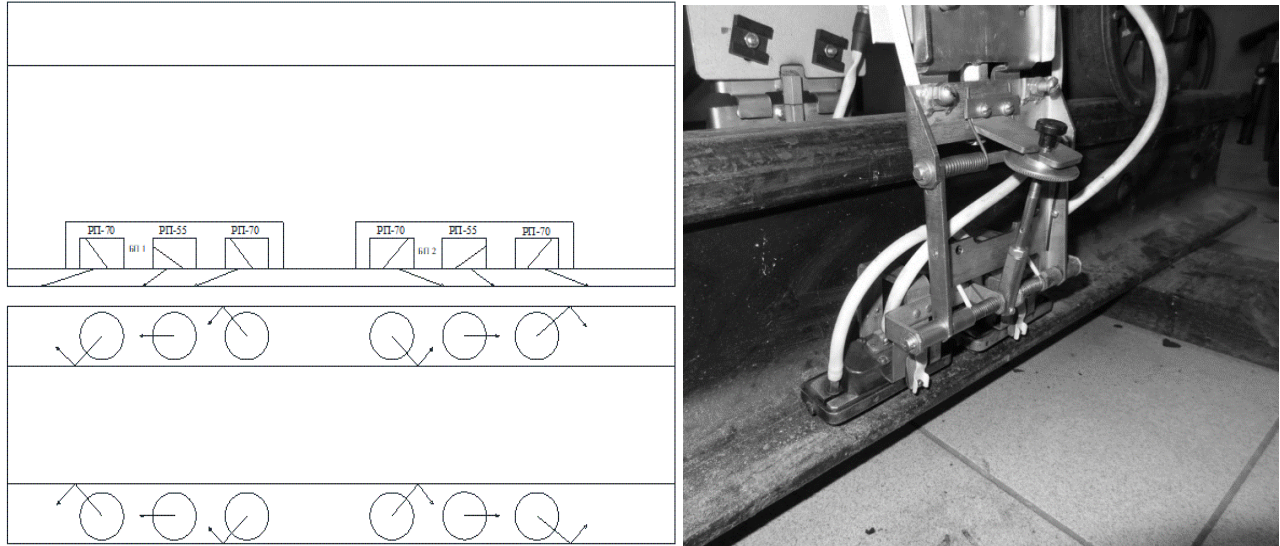


Рис. 4. Разработанная схема прозвучивания

Способ ультразвукового контроля подошвы рельса заключается в том, что излучающим ультразвуковым преобразователем с поверхности сканирования подошвы излучают поперечные ультразвуковые колебания, которые проходят сверху вниз внутри рельса. Угол раскрытия луча, излучаемых с поверхности сканирования, ультразвуковых колебаний обеспечивает полное озвучивание подошвы рельса.

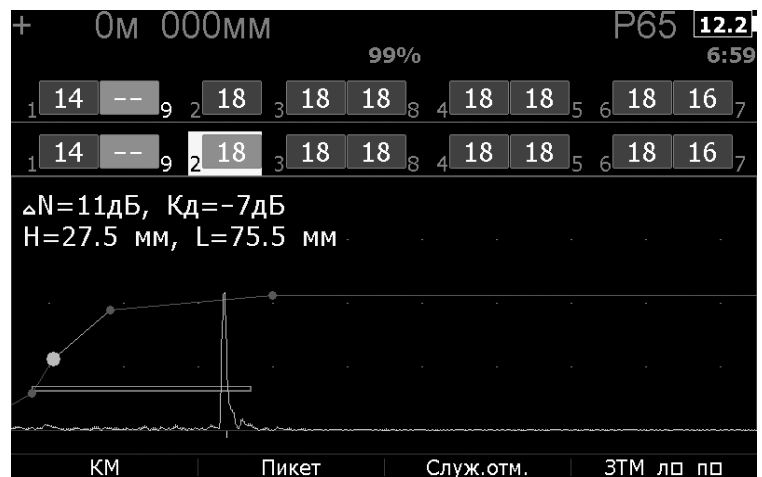
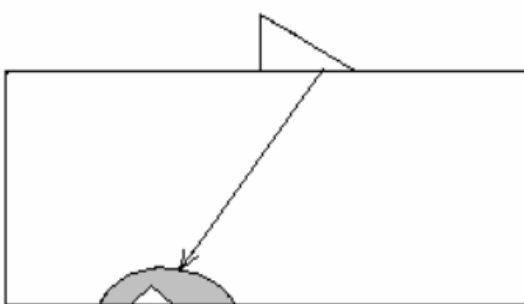


Рис. 5. Сигнал от сегментного отражателя в перо подошвы (наезжающий)

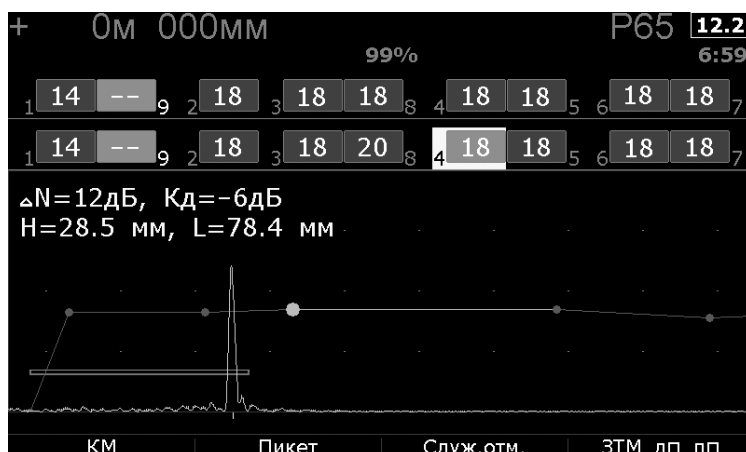
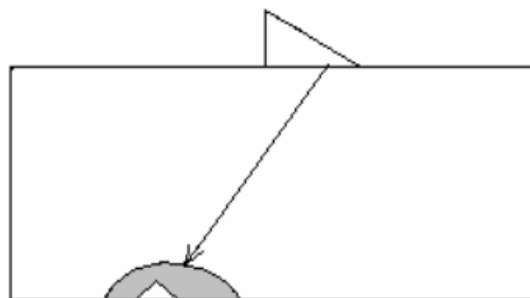


Рис. 6. Сигнал от сегментного отражателя в пере подошвы (отъезжающий)

Аналогичные дефектограммы А-развертки обнаруживаются и регистрируются от других отражателей.

Библиографический список

1. Алешин Н.П. Ультразвуковая дефектоскопия: справ. пособие / Н.П. Алешин, В.Г. Лупачев. – Минск: Высш. шк., 1987. – 271 с.
2. Ермолов И.Н. Неразрушающий контроль: практ. пособие. В 5 кн. Кн. 2. Акустические методы контроля / И.Н. Ермолов, Н.П. Алешин, А.И. Потапов; под ред. В.В. Сухорукова. – М.: Высш. шк., 1991. – 283 с.
3. Ермолов И.Н. Теория и практика ультразвукового контроля / И.Н. Ермолов. – М.: Машиностроение, 1981. – 240 с.
4. Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в машиностроении / Е.Ф. Кретов. – СПб: Радиоавионика, 1995. – 328 с.

УДК 543.422.8, 539.262

**Суворова Д.С., **Саттаров Э.Ш., **Терентьев Г.А., *Ревенко А.Г.*

**Институт земной коры СО РАН*

*** Иркутский государственный университет путей сообщения*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЛЬТРОВ В РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОМ АНАЛИЗЕ

Основной причиной ухудшения пределов обнаружения является наличие фона вследствие вклада тормозного излучения рентгеновской трубки, рассеянного на образце и деталях спектрометра. Под фоном подразумевается постороннее рентгеновское излучение, расположенное в исследуемом диапазоне излучения аналитической линии [1]. В случае исследования малых содержаний элементов интенсивность флуоресценции регистрируемой линии обычно соизмерима с интенсивностью фона. Эффективным способом снижения интенсивности фона и повышения контрастности является фильтрация излучения рентгеновской трубки специально подобранным поглотителем [2].

В 60-е годы прошлого века исследователи применяли фильтры из металлической фольги, которые помещались между окном рентгеновской трубки и образцом. Филь-

тры изготавливали из чистых элементов, специфических для решаемой аналитической задачи. Одной из таких задач было устранение нежелательного характеристического излучения как основного элемента анода (Cr, Cu, W) [2-4], так и излучения примесных элементов, например, Fe, Ni, Cu [3]. В случае использования Rh-анода возможны наложения с Ru, Tc и Ag, однако значимым является только наложение излучения $RhL\alpha_1$ - (0.4597 нм) и $CrK\alpha$ - линии (0.4728 нм), которое может быть уменьшено использованием фильтра.

Материал фильтра выбирается в зависимости от соотношения между энергией края поглощения фильтрующего материала и флуоресцентного рентгеновского излучения измеряемого элемента. Принцип использования фильтрации первичного пучка с целью уменьшения интенсивности рассеянного излучения линий и фона рентгеновской трубки с Cr-анодом проиллюстрирован на рис. 1-2 [2]. На рис. 1 показаны линии излучения K-серии Cr и распределение тормозного излучения при анализе в длинноволновой области рентгеновского спектра.

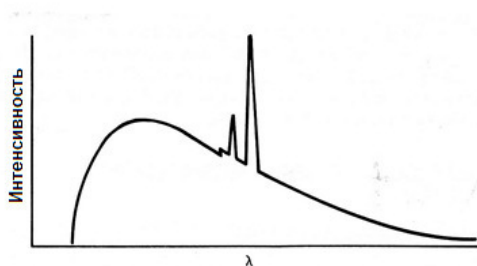


Рис. 1. Распределение рентгеновской

интенсивности тормозного излучения

Рис. 2а иллюстрирует пропускание излучения через тонкий Al-фильтр, помещённый между рентгеновской трубкой и образцом. На рис. 2б показан отфильтрованный спектр излучения рентгеновской трубки. Al-фильтр пропускает коротковолновое излучение, но существенно ослабляет излучение линий Cr и всей длинноволновой области. Таким образом, создаётся область с низким фоном для анализа следов элементов с длинноволновым излучением. Излучение этих элементов возбуждается коротковолновым тормозным излучением, прошедшим через фильтр.

Когда определяются содержания элементов, которые испускают рентгеновское излучение в диапазоне энергий примерно от 5 до 35 кэВ, фильтрация необходима, чтобы устранить низкоэнергетическую часть спектра, которая способствует фону [4]. Излучение рентгеновской трубки с Ag-анодом фильтровали порошком BaO [5]. Чтобы уменьшить тормозное излучение от W-анода рентгеновской трубки использовали 0.3 мм Cu [6] и Ag-фильтр для фильтрации поляризованного излучения Mo-мишени [7].

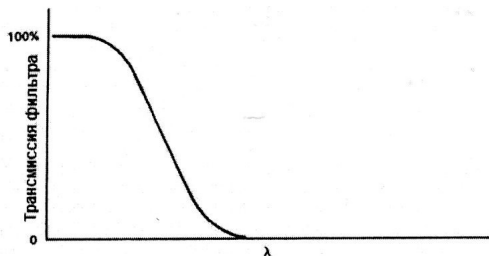


Рис. 2а. Трансмиссия Al-фильтра.



Рис. 2б. Спектр излучения рентгеновской трубки после прохождения через фильтр

При использовании Al-фильтра (край поглощения 1.56 кэВ) создаётся низкофоно-вая область в диапазоне энергий излучения <15 кэВ. Излучение следовых элементов в этой части спектра возбуждается прошедшим через фильтр коротковолновым тормозным излучением. Кроме этого, Al поглощает излучение линий L-серии рентгеновских трубок с анодами из Ag, Rh или Mo. Al-фильтр используется в спектрометрах для рентгенофлуоресцентного анализа [8-12]. Некоторые авторы используют для фильтрации первичного излучения Cu-фильтр [6, 12] с краем поглощения при 8.98 кэВ. Фильтр ослабляет тормозное излучение первичного спектра, обеспечивая высокую контрастность излучения атомов образца в диапазоне энергий от 9 до 13 кэВ. Gilmore [13] использовал Zn-фильтры разной толщины для улучшения пределов обнаружения при определении малых содержаний As. Для фильтра с толщиной 40 мкм улучшалась контрастность AsK_{α1,2}- линии по сравнению с вариантом без использования фильтра. Предел обнаружения As улучшился в 2.7 раза, и составил 0.17 ppm (без фильтра - 0.46 ppm). Применение фильтра большей толщины (52 мкм) приводило к небольшому снижению фона рассеянного излучения и ухудшению предела обнаружения (до 0.23 ppm).

Многие современные установки позволяют использовать более одного фильтра в соответствии с особенностями исследования. Pessanha и др. [12] использовали композитный фильтр для уменьшения фона излучения Rh- анода (100 мкм Al, 50 мкм Ti, 25 мкм Cu) при изучении португальских монет. В другом исследовании этой же группы авторов [14] использовали два фильтра – 2 мм Al и 25 мкм Ag, чтобы частично монохроматизировать излучение Rh-источника. Kocsonya и др. [15] использовали три фильтра для поглощения первичного излучения (25 мкм Ag, 25 мкм Cu, 100 мкм Al), чтобы достичь уменьшения интенсивности фона тормозного излучения при использовании радиоизотопного источника ¹⁰⁹Cd. Ag-фильтр эффективно поглощает тормозное излучение Ag-анода с энергией выше энергии края поглощения Ag, Cu-фильтр поглощает тормозное излучение с энергией выше энергии края поглощения Cu, Al-фильтр поглощает излучение Cu от предыдущего (Cu) фильтра. В результате применения комбинации из трёх фильтров авторы добились увеличения контрастности рентгеновского спектра для Al-пластинки почти на порядок.

С увеличением атомного номера элементов для элементов Z>28Ni контрастность рентгеновского спектра возрастает, а в случае Z<22Ti применение фильтра уменьшает контрастность. С улучшением контрастности величина предела обнаружения уменьшается. В работе [16] проводили исследование для образцов разнообразного состава с целью улучшения предела обнаружения путем применения трёх различных комбинаций фильтров. Для образцов с Z< 20Ca (листья и костная зола) использование фильтров не оказало влияния на величину предела обнаружения. Было отмечено, что для элементов с энергиями излучения от 5 до 15 кэВ (Mn, Fe, Cu и Zn) использование фильтров ослабляет тормозное излучение и улучшает контрастность характеристического спектра элементов. Самый низкий предел обнаружения для Pb (9 ppm) получили с помощью комбинации двух Al и Cu фильтров. С Cu- фильтром получили более низкие пределы для Cu (1 ppm) и Zn (2 ppm). Для образца глины без использования фильтра получили наименьшие пределы для элементов с Z< 26Fe с энергиями излучения до 6.39 кэВ, который составил 66 ppm, но большие для Ni (60 ppm) и Cu (8 ppm). Для образцов, состоящих из элементов с высокими Z (бронза и золотой сплав), самые низкие пределы для основных и следовых элементов были получены также без

фильтров. Тем не менее, такая конфигурация улучшила контрастность рентгеновского спектра, сделала заметными пики элементов в исследуемой волновой области.

Дополнительные металлические пластинки могут быть использованы в качестве фильтров между рентгеновской трубкой и вторичной мишенью для уменьшения фона в области энергий от 15 до 40 кэВ, тем самым улучшая контрастность в определении Cd [17]. Авторы сравнили полученные пределы обнаружения Cd в растительных образцах, используя Mo-, Zr-, Cu- фильтры в комбинации с поляризатором из Al_2O_3 при измерении излучения CdK α -линии. Измерения с Mo-фильтром приводят к наименьшему пределу обнаружения.

В ряде работ с целью снижения интенсивности излучения MoK β - линии анода рентгеновской трубки (19.6 кэВ) применяются Zr-фильтры (край поглощения 17.99 кэВ), получая при этом практически монохроматическое излучение [18, 19]. В некоторых моделях спектрометров использовали такой же материал фильтра (12.5 мкм Mo), что и материал анода (Mo) [20]. В этом случае через фильтр проходит характеристическое излучение K-серии, генерируемое на аноде рентгеновской трубки, поскольку длины волн характеристических линий элемента фильтра короче длины волны края поглощения.

Таким образом, фильтры неодинаково поглощают излучение рентгеновских трубок, имеющее различные длины волн, что позволяет путём целенаправленного выбора материала фильтра подавлять отдельные компоненты этого излучения. С другой стороны, при определении содержаний элементов, испускающих фотоны с низкой энергией (в области больших длин волн), как правило, от 2 до 5 кэВ, использование фильтра не рекомендуется.

Для оценки возможности использования фильтров из Al в районе угловой позиции CsL α_1 -линии (4.286 кэВ) (в первом и втором порядках отражения) нами выполнена теоретическая оценка изменения интенсивности рентгеновского излучения в случае установки фильтра из Al на пути от рентгеновской трубки до образца. Эксперимент выполнен на рентгенофлуоресцентном кристалл-дифракционном спектрометре S8 TIGER фирмы Bruker AXS (Германия), укомплектованном рентгеновской трубкой мощностью до 4 кВт с Rh-анодом и Be-окном толщиной 75 мкм.

Интенсивность рентгеновского излучения I после прохождения через фильтр толщиной d и плотностью ρ можно представить следующей формулой:

$$I = I_0 e^{-\rho d \mu_{m\lambda}}, \quad (1)$$

где I_0 - интенсивность рентгеновского излучения до фильтра и $\mu_{m\lambda}$ - массовый коэффициент ослабления излучения с длиной волны λ веществом фильтра. В таблице 1 приведены полученные данные для Al-фильтров из комплекта спектрометра TIGER для излучения в диапазоне длин волн от 0.0709 (MoK α -линия) до 0.3358 нм (CaK α -линия). Значения массовых ко-эффициентов ослабления μ_m взяты из работы [21]. Полученные данные показывают, что при толщине Al-фильтра 100 мкм и более компонента фона, обусловленная рассеянием на образце тормозного первичного излучения рентгеновской трубки в I-ом порядке отражения, не будет вносить существенного вклада в регистрируемую интенсивность фона для CsL α_1 -линии. Однако интенсивность рассеянного излучения во II-ом порядке отражения Al-фильтрами ослабляется менее значительно (см. данные в колонке для GaK α - линии).

Таблица 1

**Ослабление интенсивности рентгеновского излучения
для фильтра из Al (теория)**

Толщина фильтра, мкм	0.3358 CaK α	0.2683 CsL α_1	0.25	0.22	0.20	0.1432 ZnK α	0.1340 GaK α	0.0709 MoK α
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12.5	0.212	0.440	0.509	0.594	0.703	0.875	0.896	0.983
100	0.000004	0.0001	0.045	0.0155	0.060	0.343	0.417	0.873
200	-	$<1 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$2.4 \cdot 10^{-4}$	$3.6 \cdot 10^{-3}$	0.118	0.174	0.762
300	-	-	-	-	$2.1 \cdot 10^{-4}$	0.0413	0.072	0.665

В таблице 2 представлены экспериментальные данные для интенсивностей флуоресценции K α_1 - линий Si, Ca, Fe и L α_1 - линий Ba и Cs, показывающие их ослабление Al-фильтрами разной толщины. Измерения выполнены на спектрометре TIGER для потенциалов на рентгеновской трубке 20 и 50 кВ. Использован образец СО СВТ-13 и Ba(OH) $_2$ для BaL α_1 - линии.

Таблица 2

**Ослабление интенсивности рентгеновской флуоресценции для фильтра
из Al (эксперимент)**

Толщина фильтра, мкм	SiK α_1 , 20 кВ	0.7126 SiK α_1 , 50 кВ	0.3358 CaK α_1 , 20 кВ	CaK α_1 , 50 кВ	BaL α_1 , 20 кВ	0.2778 BaL α_1 , 50 кВ	0.2892 CsL α_1 , 20 кВ	CsL α_1 , 50 кВ	0.1936 FeK α_1 , 20 кВ	FeK α_1 , 50 кВ
0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12.5	0.303	0.129	0.575	0.661	0.697	0.751	0.644	0.701	0.798	0.837
100	0.04	0.079	0.125	0.231	0.466	0.303	0.141	0.236	0.348	0.458
200	-	0.048	0.039	0.100	-	-	0.073	0.153	-	0.325

Анализ полученных данных показывает следующее:

- ослабление интенсивности флуоресценции уменьшается при повышении потенциала на рентгеновской трубке и при смещении в коротковолновую область рентгеновского спектра;

- ослабление интенсивности флуоресценции существенно меньше ослабления интенсивности рассеянного на образце тормозного первичного излучения рентгеновской трубки в I-ом порядке отражения, но превышает ослабление интенсивности рассеянного на образце тормозного первичного излучения во II-ом порядке отражения.

Экспериментальные данные для интенсивностей фонового рентгеновского излучения TiK α - и ZnK α - линий, характеризующие их ослабление Al-фильтрами разной толщины, приведены в таблицах 3а и 3б. Данные получены для образцов с разной эффективностью рассеяния

Таблица 3а

Экспериментальные данные по ослаблению интенсивности фонового рентгеновского излучения TiK_{α} - линии для фильтра из Al

	TiKα, 20 кВ			TiKα, 50 кВ		
	d = 0	d =12.5	d =100	d = 0	d =12.5	d =100
	$I_{0,отн}$	$I_{0,отн}$	$I_{0,отн}$	$I_{0,отн}$	$I_{0,отн}$	$I_{0,отн}$
H ₃ BO ₃	1.00	0.324	0.0105	1.00	0.380	0.050
SiO ₂	1.00	0.329	0.0162	1.00	0.426	0.085
CaO	1.00	0.475	0.0676	1.00	0.582	0.164
Ni ₂ O ₃	1.00	0.329	0.0332	1.00	0.419	0.145
ZnO				1.00	0.442	0.144
Теория I	1.00	0.414	0.00009	1.00	0.414	0.00009
Теория II	1.00	0.896	0.417	1.00	0.896	0.417

рентгеновского излучения. В этих же таблицах показаны данные теоретической оценки доли интенсивности рассеянного на образцах тормозного первичного излучения рентгеновской трубки в I-ом и II-ом порядках отражения после ослабления фильтром из Al. Полученные для TiK_{α} – линии данные однозначно показывают преобладание в составе фонового излучения рассеянного на образцах тормозного первичного излучения рентгеновской трубки во II-ом порядке отражения. Для фона в области ZnK_{α} - линии доминирует рассеяние в I-ом порядке отражения.

Эксперимент показал, что использование Al-фильтра толщиной 12.5 мкм в 1.5 раза повышает контрастность регистрируемого излучения $CsL\alpha_1$ -линии по сравнению с измерениями без фильтра. Применение фильтров большей толщины приводит не только к поглощению излучения мешающих компонентов фонового рентгеновского излучения, но и к существенному снижению интенсивности аналитической линии цезия.

Таблица 3б

Экспериментальные данные по ослаблению интенсивности фонового рентгеновского излучения ZnK_{α} - линии для фильтра из Al

	ZnKα, 20 кВ			ZnKα, 50 кВ		
	d = 0	d =12.5	d =100	d = 0	d =12.5	d =100
	$I_{0,отн}$	$I_{0,отн}$	$I_{0,отн}$	$I_{0,отн}$	$I_{0,отн}$	$I_{0,отн}$
H ₃ BO ₃	1.00	0.779	0.289	1.00	0.890	0.358
SiO ₂	1.00	0.780	0.287	1.00	0.763	0.326
CaO	1.00	0.820	0.294	1.00	0.775	0.378
TiO ₂	1.00	0.780	0.294	1.00	0.778	0.374
Ni ₂ O ₃	1.00	0.807	0.380	1.00	0.849	0.544
Ba(OH) ₂	1.00	0.758	0.270	1.00	0.762	0.329
Теория I	1.00	0.875	0.343	1.00	0.875	0.343
Теория II	1.00	0.983	0.873	1.00	0.983	0.873

Примечание. * - Теория I - доля интенсивности рассеянного на образце тормозного первичного излучения рентгеновской трубки в I-ом порядке отражения после ослабления фильтром из Al; Теория II – аналогичная величина для интенсивности рассеянного излучения во II-ом порядке отражения

Библиографический список

1. А.Г. Ревенко Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ природных материалов / Новосибирск: ВО "Наука", Сиб. издательская фирма, 1994. - 264 с.
2. R. Jenkins, R.W. Gould, D. Gedcke Quantitative X-ray Spectrometry. 1995. 2nd Edition. New York-Basel-Hong Kong: Marcel Dekker, Inc. 484 p.
3. M.L. Salmon Adv. in X-Ray Anal. 1963. Vol. 6, P. 301- 312.
4. R. Cesareo // Pramana – J. Phys., 2011, Vol. 76(2). P. 313–319.
5. R. Cesareo, G. Buccolieri, A. Castellano // X-Ray Spectrom. 2015, Vol. 44(4). P. 233–238.
6. M. Ferretti, C. Polese, C.R. García // Spectrochim. Acta. 2013, Vol. 83–84B(1). P. 21–27.
7. O. Gonzalez-Fernandez, S. Pessanha, I. Queralt et al. // Waste Management. 2009. Vol. 29. P. 2549–2552.
8. R. Ogawa, H. Ochi, M. Nishino et al. // X-Ray Spectrom. 2010. Vol. 39. P. 399–406.
9. Суворова Д.С., Худоногова Е.В., Ревенко А.Г. // Аналитика и контроль. 2014. Т. 18(1). С. 23–30.
10. M. Manso, A. Bidarra, S. Longelin et al. // Microsc. Microanal. 2015. Vol. 21. P. 56–62.
11. D. Suvorova, E. Khudonogova, A. Revenko // X-Ray Spectrom. 2017. Vol. 46(3). P. 200–208.
12. S. Pessanha, M. Costa, M.I. Oliveira et al. // Appl. Phys. A. 2015. Vol. 119. P. 1173–1178.
13. J.T. Gilmore // Anal. Chem. 1968. Vol. 40(14). P. 2230-2232.
14. S. Pessanha, M. Guerra, S. Longelin // X-Ray Spectrom. 2014, Vol. 43(2). P. 79–82.
15. A. Kocsonya, I. Kovacs, Z. Szokefalvi-Nagy // X-Ray Spectrom. 2011, Vol. 40(6). P. 420–423.
16. S. Pessanha, A. Samouco, R. Adão et al. // X-Ray Spectrom. 2017, Vol. 46(2). P. 102-106.
17. E. Margui, R. Padilla, M. Hidalgo // X-Ray Spectrom. 2006, Vol. 35(3). P. 169–177.
18. M. Bertucci, L. Bonizzoni, N. Ludwig et al. // X-Ray Spectrom. 2010. Vol. 39(2). P. 135–141.
19. A. Galli, L. Bonizzoni // X-Ray Spectrom., 2014, Vol. 43(1). P. 22–28.
20. L. Bonizzoni, A. Galli, M.P. Riccardi // X-Ray Spectrom. 2015, Vol. 44(3). P. 169–176.
21. Маренков О.С., Комков Б.Г., Таблицы полных массовых коэффициентов ослабления характеристического рентгеновского излучения / Под ред. Н.И. Комяка. Л.: ЛНПО "Буревестник, 1978. 274 с.
УДК 629.7036.3

ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕСУРСА ОБЪЕКТА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Рассмотрена лабораторная установка, разработанная на базе упрощенной схемы системы рельсовой цепи, позволяющая по полученным трендам изменения параметров устройств разрабатывать параметрическую модель возникновения отказа. Предложена методика применения лабораторной установки при проведении учебных занятий с обучающимися по дисциплине «Основы технической диагностики». Получены положительные моменты по повышению эффективности изучения ими методов прогнозирования и получения практических навыков замера контролируемых параметров устройств и по разработке для них программ технического обслуживания.

Одной из наиболее важных и актуальных проблем транспорта и машиностроения является повышение качества и надежности деталей, механизмов машин и оборудования. Это вызвано постоянным ростом энерговооруженности оборудования современных предприятий и транспорта, внедрением автоматизированных систем обслуживания и управления.

Использование методов и средств технической диагностики позволяет значительно уменьшить трудоемкость и время обслуживания и ремонта ответственных деталей, машин и оборудования транспорта и производств, а, следовательно, и снизить эксплуатационные расходы.

Техническое диагностирование является важной составляющей ежедневной практики инженеров в области разработки и эксплуатации оборудования железнодорожного транспорта. Поэтому знание основных методов прогнозирования технического ресурса для устройств и программ их технического обслуживания в процессе эксплуатации и получение навыков обнаружения неисправностей актуально в настоящее время [1, 2].

С этой целью была разработана лабораторная установка, функциональная схема которой показана на рисунке 1, а электрическая схема на рисунке 2. Общий вид установки показан на рисунке 3. За основу была взята упрощенная схема системы рельсовой цепи (РЦ), которая является основным элементом всех устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, выполняющим функции датчиков информации о местоположении подвижного состава и используемым в качестве телемеханических каналов для передачи информации между путевыми и поездными устройствами [1].

РЦ представляет собой линию с очень низким сопротивлением изоляции между токоведущими рельсами, изменяющимся в широких пределах, и большой проводимостью по отношению к земле. Кроме того, такая линия работает в особых условиях, определяемых наложением переменного шунта в виде колесной пары подвижных единиц, что обуславливает специфику ее технического обслуживания и измерений [2].

Особенность РЦ состоит в том, что ее элементы пространственно разобщены. Часть элементов расположена на посту, где имеются хорошие условия для наблюде-

ния и измерений. Другая часть элементов находится на поле, где измерения и наблюдения затруднены.

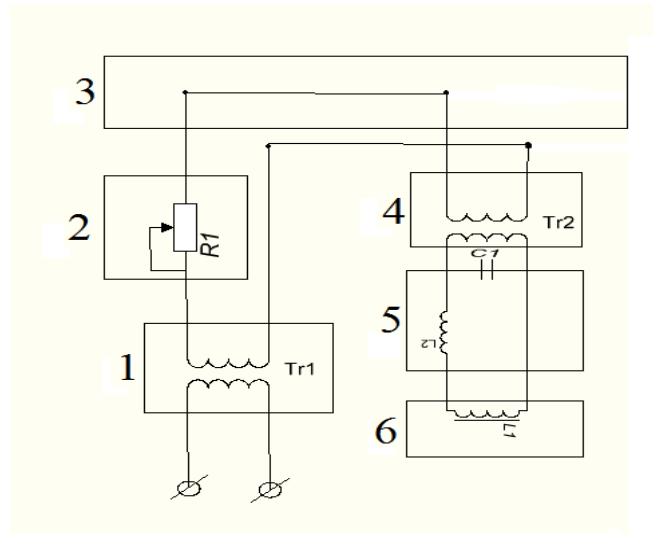


Рис. 1. Функциональная упрощенная схема системы рельсовой цепи

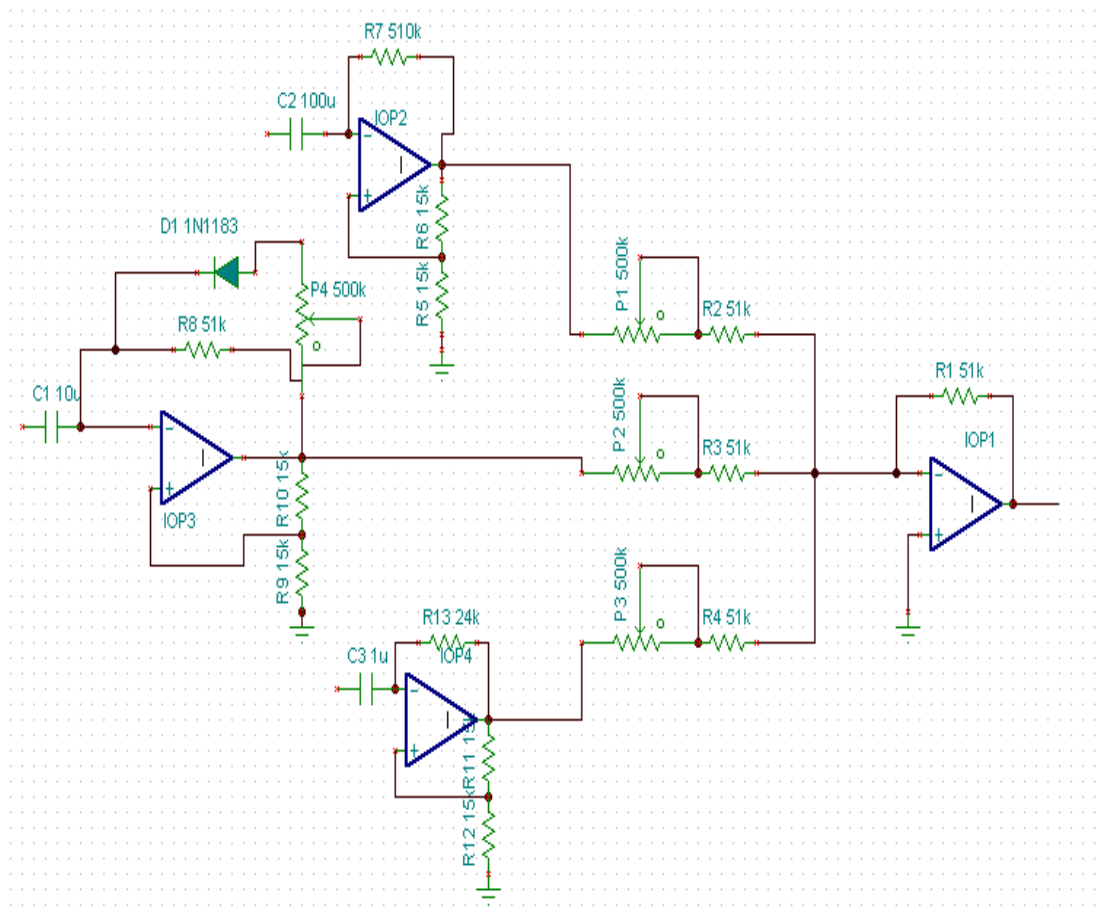


Рис. 2. Электрическая схема упрощенной системы рельсовой цепи

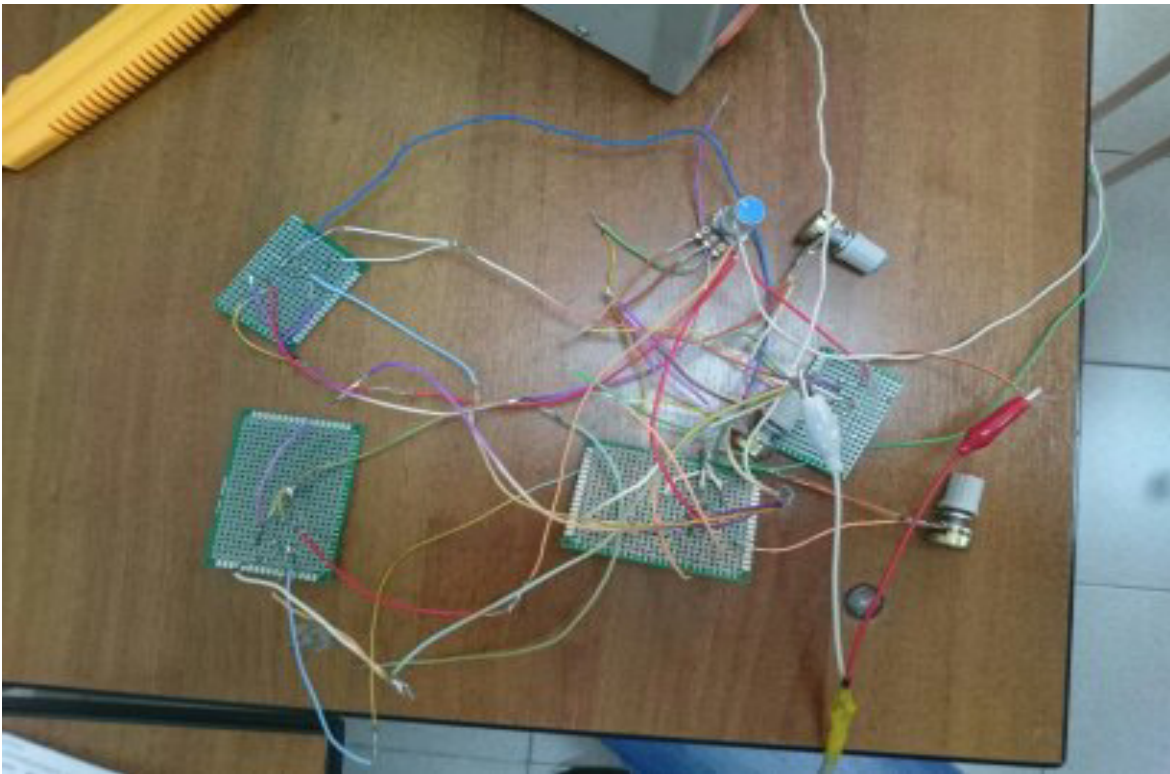


Рис. 3. Общий вид лабораторной установки

Основными элементами лабораторной установки являются (Рис. 2): 1 – источник переменного тока; 2 – трансформатор; 3,4 – переключатели; 5 – переменное сопротивление; 6,7,9,10 – резисторы; 8,11 – переключатели; 12 – трансформатор; 13,14 – переключатели; 15 – конденсатор; 16 – катушка индуктивности; 17 – резистор; 18 – переключатель; 19 – катушка индуктивности; 20 – резистор; 21 – переключатель.

Лабораторная установка представляет собой прямоугольный короб с размерами 500 мм×400 мм×150 мм и с откидной задней крышкой для доступа к устройствам. На передней панели установки изображена графическая схема системы РЦ с отверстиями для доступа приборов с целью замера контролируемых параметров устройств. Во внутренней части передней панели закреплены элементы установки, имитирующие устройства системы РЦ: $Tr1$ и $Tr2$ – трансформаторы; $R1$ – резистор; PC – рельсовый четырехполюсник; $C1$ – конденсатор, $L1$ и $L2$ – катушки индуктивности. В верхней боковой части панели расположена в углублении панель с шестью тумблерами для имитации повышения или понижения значений контролируемых параметров устройств или прерывание этих параметров при передаче от устройства к устройству.

Технические характеристики устройств лабораторной установки:

1. Операционный усилитель.

2. Переменное реле В500 К 500 кОм:

- функциональная группа: переменный непроволочный;
- функциональный тип: регулировочный;
- фактическая маркировка: А-1вт-II 1КОМ;
- номинальное сопротивление: 500 Ком;
- номинальная мощность: 1 Вт;

- сопротивление изоляции: 5000 Мом;
- интервал рабочих температур: от -60 до +125°C;
- ресурс: 25000 поворотов;
- минимальная наработка 5000 часов.

3. Постоянные резисторы:

- 6 резистора номинальным сопротивлением 15 кОм;
- 6 резистора номинальным сопротивлением 51 кОм;
- 1 резистор номинальным сопротивлением 24 кОм;
- температурный диапазон: от -55°C до +125°C;
- допустимое отклонение от номинала: ±5%.

4. Диод.

5. Двухполюсники:

- 2 конденсатора номинальной ёмкостью 10 мкФ;
- 1 конденсатор номинальной ёмкостью 1 мкФ;
- допустимое отклонение от номинала: ±10%;
- рабочее напряжение: 50 В;
- температурный диапазон: от -55°C до +125°C;
- выводы: радиальные.
- номинальная индуктивность: 14,4 Гн.

Допустимые значения параметров устройств представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения технической системы		Выходной параметр		
Вход, В	Выход, В	Устройство	Работоспособный	Дефектный
220	5	Трансформатор 1	7,2 В	5,7 В
		Переменный резистор R	500 к Ом	8,9 кОм
		Рельсовая цепь РЦ	10 Ом	680 Ом
		Трансформатор 2	7,44 В	1,85 В
		Защитный фильтр 3Ф (конденсатор)	3,21 В	1,089 В
		Путевое реле П	3,46 В	1,45 В

В процессе выполнения лабораторной работы при включении установки в работу обучающиеся для заданного преподавателем устройства получают на мониторе ПЭВМ тренд изменения параметров данного устройств (Рис. 4), формирующую параметрическую модель возникновения отказа.

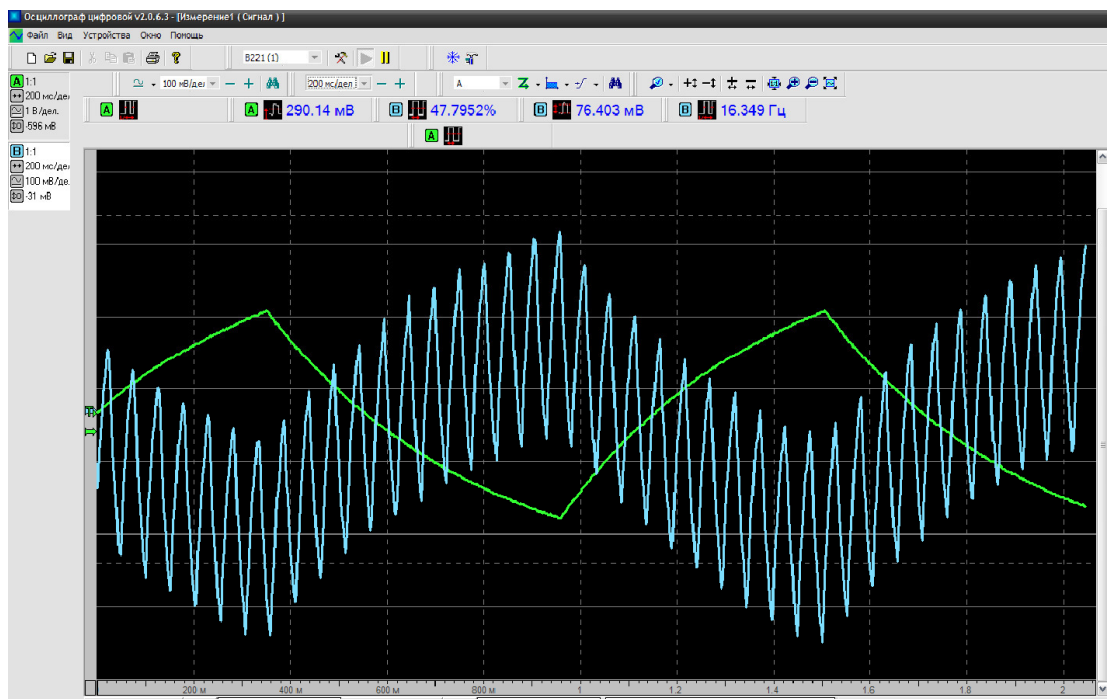


Рис. 4. Параметрическая модель возникновения отказа

На модели обучающиеся определяют наработки t , при которых тренд достигает нижнего предельного уровня контролируемого параметра устройства (верхние точки тренда), вычисляют периодичность их повторений и определяют объем выполнения работ на устройстве. Затем составляется программа технического обслуживания данного устройства с выполнением видов работ по программам ТО-1, ТО-2 и ТО-3, где и назначается его технический ресурс.

Использование реальной лабораторной установки на занятии позволяет познакомиться обучающимися с конструкцией объекта и эксплуатационной документацией по установке, улучшить навыки по выполнению практических операций по замеру параметров с получением параметрических моделей для прогнозирования технического ресурса для реального устройства, так как ранее лабораторная работа проводилась чисто гипотетически.

Библиографический список

1. Сафарбаков А.М., Лукьянов А.В., Пахомов С.В. Основы технической диагностики деталей и оборудования: учебное пособие. Иркутск: ИрГУПС, 2007. – 216 с.
2. Программы поиска места отказа в объектах и системах железнодорожного транспорта: учебно-метод. пособие / С.В. Пахомов, А.М. Сафарбаков, Ю.С. Мухачев. – Иркутск : ИрГУПС, 2013. – 88 с.

СПОСОБ ПО БОРЬБЕ С ВИХРЕВЫМИ ШНУРАМИ ПОД ВОЗДУХОЗАБОРНИКАМИ ВОЗДУШНОГО СУДНА

Рассмотрена методика и результаты эксперимента по исследованию вихревых течений на входе в воздухозаборник воздушного судна с расположением средства наземного обслуживания общего назначения. Предложен способ борьбы с вихревыми течениями под воздухозаборниками, снижающий интенсивность вихревых шнуров на режимах обработки воздушного судна на газовой площадке.

Россия занимает обширные территории, пролегающие во всех климатических поясах с большими суточными и сезонными перепадами температур. В результате этого бетонные покрытия рулежных дорожек (РД) и взлетно-посадочной полосы (ВПП) испытывают температурные деформации, что приводит к разрушению покрытия аэродромов. В результате разрушения бетонных покрытий на поверхности аэродромов появляются камни, фрагменты бетона (Рис. 1), которые увлекаются интенсивными вихревыми шнурами, возникающими под воздухозаборником (ВЗ) воздушного судна (ВС), в тракт газотурбинного двигателя (ГТД) [1, 2]. Попадание посторонних (ПП) предметов ведет к повреждению направляющих лопаток и лопаток первых ступеней осевого компрессора (ОК). Повреждение элементов проточной части ОК ГТД ведет к разрушению двигателя и к досрочному снятию его с эксплуатации. В результате



Рис. 1. Разрушение бетонного покрытия ВПП и РД

затрачиваются огромные средства на демонтаж поврежденного двигателя, его ремонт и установку на ВС. Кроме того, срываются планы учебной и боевой подготовки авиационных частей.

Известно, что параметром, отражающим интенсивность вихревых шнуров, может служить величина максимальной горизонтальной скорости $V_{z_{max}}$ у поверхности аэродрома [2], которая зависит от ряда конструктивных и эксплуатационных факторов

$$V_{z_{max}} = f(H, G_B, V_g, \beta, D_{эКВ}),$$

где H – высота расположения ВЗ; G_B – расход воздуха через ВУ; V_g – скорость набегающего потока; β – угол набегающего потока; $D_{эКВ} = \sqrt{\frac{4S}{\pi}}$ –

эквивалентный диаметр входа в ВЗ, где S – площадь входного сечения ВЗ.

Скорость $V_{z_{max}}$ является управляемой величиной и может для каждого ВС изменяться в определенном диапазоне, увеличиваясь с увеличением режима работы ГТД от «малого газа» до «максимала». Скорость ветра V_B является неуправляемой величиной и в естественных условиях может иметь значения от 0 до 15–20 м/с.

Установлено, что интенсивность вихреобразования зависит от направления и скорости ветровых воздействий. На основании проведенных ранее исследований разработаны и предложены конструктивные и эксплуатационные средства борьбы с вихревым шнуром [2, 3].

В работе рассмотрено расположение средств наземного обслуживания общего назначения (СНО ОН) возле ВС. Применение таких средств основывается на следующих свойствах вихреобразования. Скорость ветра V_v влияет на вихреобразование таким образом, что вначале по мере увеличения V_v от 0 до 15 м/с $V_{z_{max}} \cong V_v$ и интенсивность вихревого шнура увеличивается, достигая при названном соотношении скоростей своего максимального значения. При $V_v > V_{z_{max}}$ интенсивность вихревого шнура уменьшается и при $V_v \geq 2,3V_{z_{max}}$ вихревой шнур не образуется (сдувается).

Исследования зависимости интенсивности вихреобразования под ВЗ от ветровых условий и размещения СНО ОН проводились на экспериментальной установке [2], показанной на рисунке 2. Для имитации ветровых возмущений использовалась ветровая установка, которая представляет собой короб с вентилятором на входе и спрямительной решеткой на выходе (Рис. 3), при этом диаметр горла $D_{ветр.у}$ обеспечивал имитацию естественного ветра, охватывающего всю исследуемую систему «воздушное судно – СНО ОН». Скорость ветра β регулировалась радиальной щелевой заслонкой на входе. Моделирование ветра проводилось на основе методики, разработанной в ЛИИ им. М.М. Громова и ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского.



Рис. 2. Схема экспериментальной установки

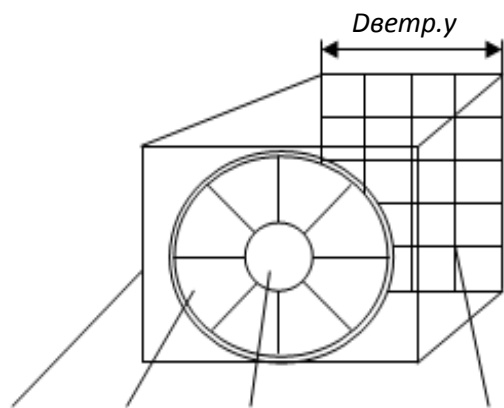


Рис. 3. Схема ветровой установки

1 – короб-рессивер; 2 – заслонка радиально-щелевая; 3 – электродвигатель с вентилятором; 4 – решетка спрямляющая

Эксперимент проводился при помощи микропроцессорного термоанемометра ТТМ-2 (Рис. 4).

Переход от реального ВС к его модели потребовал соблюдения газодинамического подобия – $Re > Re_{кр}$, где за характерный линейный размер принят $D_{экв}$. Модель боевого ВС и СНО ОН изготовлены в масштабе 1:22. Скорость потока в ВЗ одинакова и соответствовала $c = 100$ м/с.

Схема эксперимента показана на рисунке 5. За нулевое направление β ветра V_B принято встречное положительное направление. Замеры скорости V_2 у поверхности аэродрома выполнялись на высоте $h = 3-4$ мм вдоль средней линии каждого ВЗ на расстоянии $L = 3 D_{экв}$ от его среза с интервалом $\Delta L = 0,3 D_{экв}$.

Результаты показали, что:

1. Вихрь начинает сдуваться при набегании потока $V_6 > 6$ м/с.
2. При $\beta = 30^\circ - 60^\circ$ образуется один вихрь под левым ВЗ с подветренной стороны.
3. Значительное увеличение интенсивности вихреобразования наблюдается при направлении $\beta = 30^\circ - 60^\circ$, $\beta = 120^\circ - 150^\circ$ (Рис. 6).

4. Максимальная интенсивность вихреобразования наблюдается при скорости ветра $V_6 = 3-6$ м/с с направлением $\beta = \pm 30^\circ - 60^\circ$ и скорости ветра $V_6 = 5-8$ м/с с направлением $\beta = \pm 120^\circ - 150^\circ$.

Проведено диагностирование и получены обобщенные результаты влияния предлагаемого расположения СНО ОН на критерий интенсивности вихреобразования в виде зависимостей $V_2 \max = f(\beta, V_6)$ при «положительном и отрицательном обходе» ВЗ, которые позволили определить рациональное расположение СНО ОН от входа в ВЗ, обеспечивающего наибольшее снижение интенсивности вихреобразования при рациональном Rz [2-5].

Способ по борьбе с вихревыми шнурами для ВС заключается в размещении его на газовой площадке, расположения возле него параллельно продольной оси СНО ОН при углах $\beta = \pm 30^\circ \div \pm 60^\circ$ и $\beta = \pm 120^\circ \div \pm 150^\circ$ со скоростями соответственно $V_6 = 3-6$ м/с и $V_6 = 3-8$ м/с на расстоянии Rz от продольной оси ВС по нижним кромкам ВЗ до центральной оси СНО ОН. Рациональное расположение СНО ОН, обеспечивающего



Рис. 4. Измеритель скорости потока воздуха термоанемометр ТТМ-2

наибольшее снижение интенсивности вихреобразования под двумя ВЗ, определено по программе поиска при проведении газодинамических исследований и составило $Rz = 8 - 14D_{ЭКВ}$ [2, 3, 4] (Рис. 6). Выявленное снижение

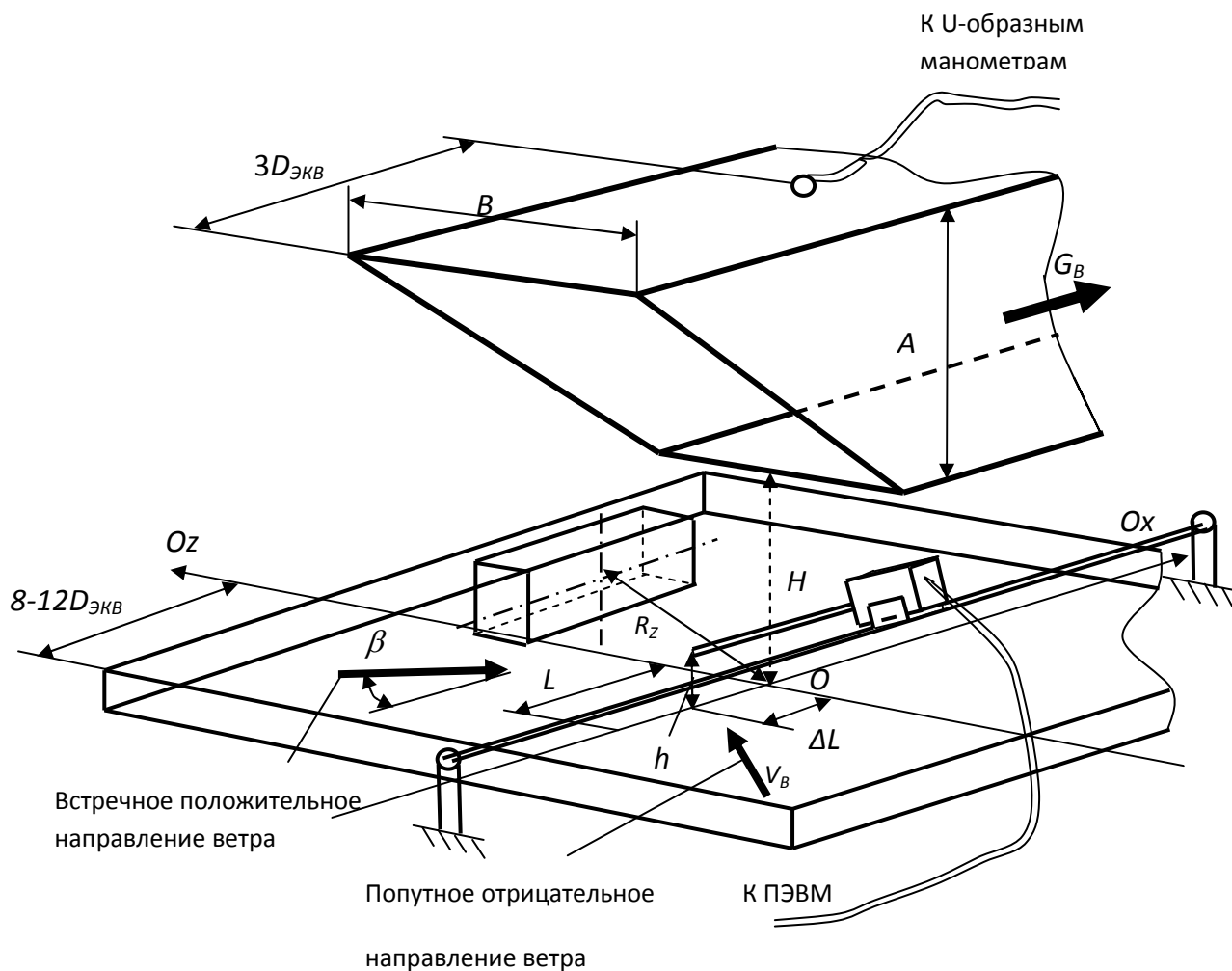
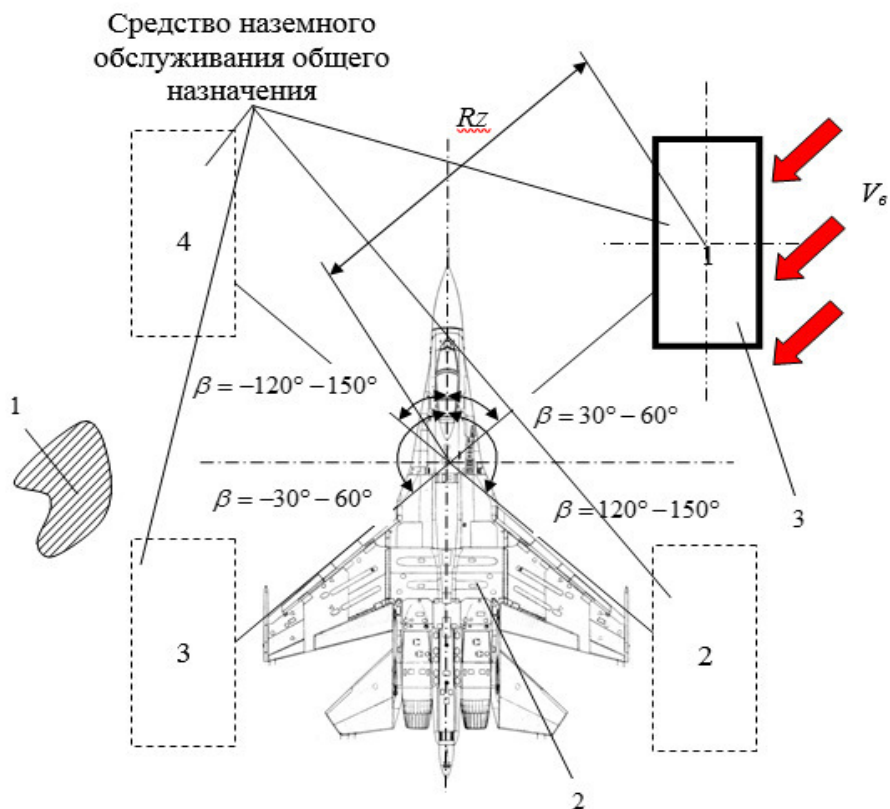


Рис. 5. Схема диагностирования модели СУ-27 с воздухозаборниками с течением потока под ними с наличием СНО ОН



Библиографический список

1. Теория вихрей перед воздухозаборниками самолетов при работе газотурбинных двигателей на аэродроме / Н.В. Даниленко, П.М. Кривель, С.В. Пахомов, А.М. Сафарбаков, М.М. Федотов. Монография. Иркутск: ИГТУ, 2011– 348с.
2. *Пахомов С.В., Сафарбаков А.М.* Методы и средства защиты газотурбинных двигателей воздушных судов от попадания посторонних предметов. Монография. – Ч. 1 – Иркутск: ИрГУПС, 2011 – 132с.
3. *Пахомов С.В., Сафарбаков А.М.* Методы и средства защиты газотурбинных двигателей воздушных судов от попадания посторонних предметов. Монография. – Ч. 2 – Иркутск: ИрГУПС, 2011 – 156с.
4. *Пахомов С.В.* Влияние расположения средств эксплуатации на интенсивность вихреобразования потока на входе в воздухозаборники воздушных судов под воздействием ветровых условий // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: Материалы четвертой всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 13-17 мая 2013 г. Иркутск. Т. 2. – Иркутск: Изд-во ИрГУПС. 2013, с. 393-397.
5. *Пахомов С.В., Голенко А.А.* Наземное устройство защиты по борьбе с вихревыми шнурами при отработке двигателей на земле / Наука и молодежь: Сборник трудов Первой Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых апрель, май 2015 г. – Иркутск: ИрГУПС, 2015 – с.251-256.

А.С. Вязников, И.В. Шипаев, Ю.Н. Иванов, В.И. Барышников

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ОПТОЭЛЕКТРОННОЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ МОЩНЫХ НАНОСЕКУНДНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Для исследования процессов возбуждения и прохождения в металлах и диэлектриках ультра- и гиперзвуковых волн, электрической накачки газовых сред мощных лазеров, изучения особенностей эпитаксии металлов и полупроводников в плазменных импульсных сильноточных технологиях необходимы наносекундные сильноточные высоковольтные генераторы с высоким темпом нарастания плотности тока и мощности [1-2].

В научной лаборатории кафедры ФМиП (ИрГУПС) разработано несколько типов мощных наносекундных и пикосекундных высоковольтных генераторов. В этих генераторах коммутатором служат сильноточные тиратроны, с мощностью которых в гибридных умножительных каскадах формируются мощные наносекундные высоковольтные импульсы [1-2].

Управление и синхронизация сильноточных наносекундных высоковольтных генераторов посредством микропроцессорных устройств – это важнейшая проблема импульсных технологий. Так, при синхронизации этих устройств посредством коаксиальных кабельных сетей, в них, когда генератор формирует мощный высоковольтный наносекундный или пикосекундный импульс, посредством общей токопроводящей шины наводятся интенсивные электромагнитные помехи, которые сбивают работу микропроцессоров.

Для решения данной проблемы предлагается метод волоконно-оптической развязки с быстродействующими светоизлучающими диодами и приемными *p-i-n* фотодиодами. Основная задача, которая решена в работе это достижение наибольшей интенсивности наносекундных импульсов, излучаемого светодиодом. В рамках поставленной задачи был разработан стенд с оптоволоконной линией связи (рис.1).

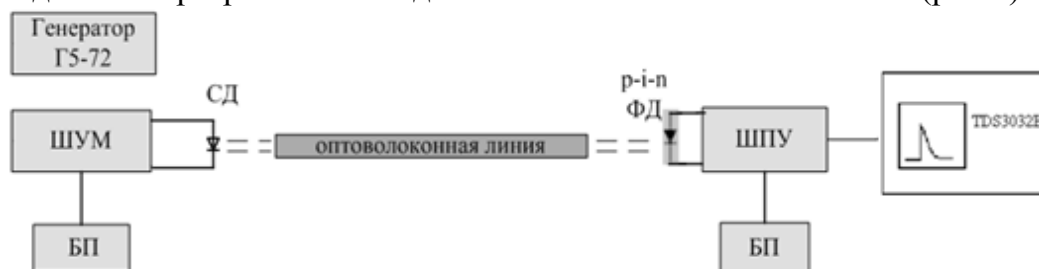


Рис.1. Структурная схема стенда для отладки и испытания электронно-оптической системы на основе волоконной линии связи: 1 – широкополосный усилитель мощности (ШУМ); 2 – широкополосный усилитель (ШПУ); 3 – светодиод (СД); 4 – фотодиод (ФД); 5 – осциллограф TDS3032B; 6 – блок питания (БП).

С генератора Г5-85 импульсы поступают на усилитель мощности светодиода. Далее через оптоволоконную линию связи (оптоволоконный кабель Onetech DAT6001–6005, длина 10 м) оптические импульсы поступают на электронный блок, который содержит *p-i-n* фотодиод (SFH213) и широкополосный усилитель (ШПУ). Сигналы с фотодиодного блока регистрировались осциллографом Tektronix TDS 3032 В.

Наилучшие энергетические и временные параметры оптического импульса были достигнуты у InGaN светодиодов излучающих в синей области спектра ($\lambda_{\max} = 420 - 480$ нм, $\tau_{\phi} = 10$ нс, $\tau_c = 15$ нс) при импульсном напряжении 25 В: спектр излучения синего светодиода (рис. 2), зависимости

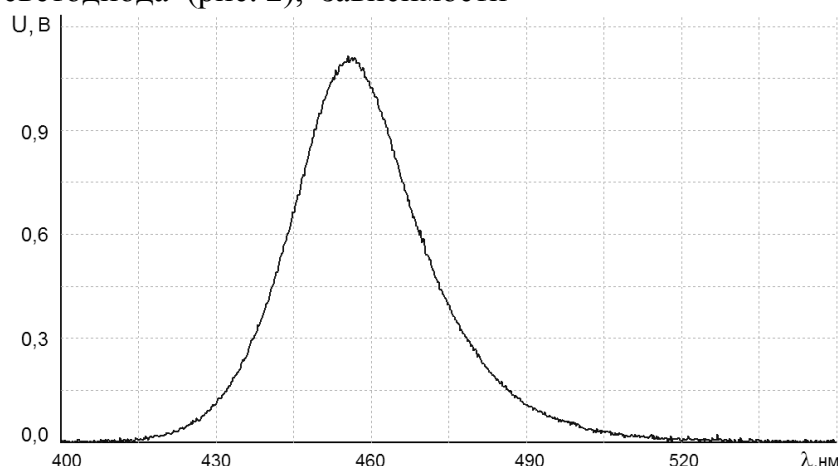
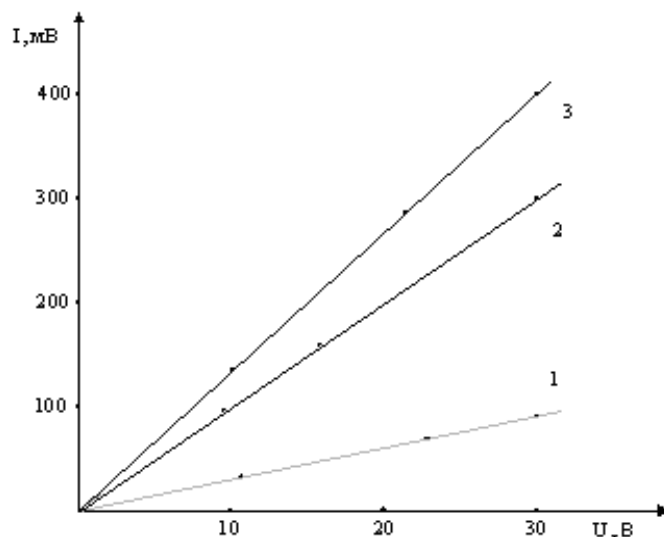


Рис.2. Спектр излучения синего светодиода

интенсивности светового импульса от импульсного напряжения суперлюминесцентных светодиодов (рис. 3), временные параметры световой вспышки синего светодиода: фронт 7 нс и спад 15 нс (рис. 4). Система регистрации имеет наносекундное разрешение: *p-i-n* фотодиод 5 нс и ШПУ около 1 нс.



**Рис.3. Зависимость интенсивности сигнала на выходе р-і-п фотодиода от импульсного напряжения суперлюминисцентных светодиодов:
1 – зеленый светодиод; 2 – белый светодиод, 3 – синий светодиод.**

Достигнутые параметры системы оптоволоконной связи удовлетворяют требованиям для ее использования в устройствах микропроцессорного управления и синхронизации мощных наносекундных высоковольтных генераторов.

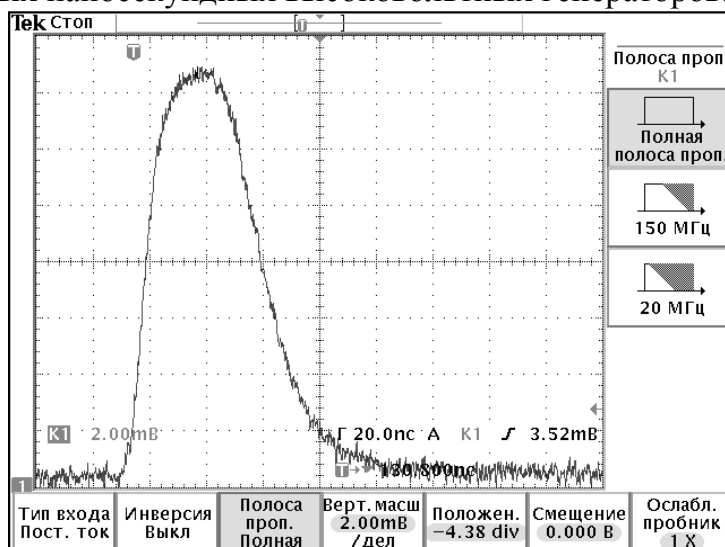


Рис.4. Осциллограмма импульса излучения синего светодиода

Микропроцессорная программируемая система импульсного управления мощным высоковольтным генератором через оптоволоконную линию связи работает следующим образом. Согласно программе анализа и управления микропроцессорный блок формирует импульсы запуска тиратрона, поступающие через усилитель мощности на светодиод. Далее через оптоволоконную линию связи оптические импульсы поступают на электронный блок фотодиодного преобразователя (ФДП), который инициирует работу блока запуска тиратрона большой мощности, являющимся коммутатором высоковольтного генератора.

Блок-схема микропроцессорного устройства оптоэлектронного запуска тиратрона (рис.5) построена на микропроцессоре ATMEGA32-164, который управляет работой жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) и по ручному управ-

условиях запуска и синхронизации данных устройств. Данная микропроцессорная система с оптоволоконным каналом связи может быть использована для управления любыми сильноточными высоковольтными генераторами, в конструкцию которых входит мощные сильноточные высоковольтные коммутирующие тиристоры.

Библиографический список

1. Барышников В.И., Паперный В.Л. Нагрев электронов в катодной плазменной струе. //Письма в ЖТФ.–1995. –Т.21. –№ 10. – С.40–43.
2. Baryshnikov V.I., Chirkov V.Y., Kurbaka A.P., Dorochoy S.V. Nanosecond VUV-UV Volumetric Gas Gaps.//Известия вузов. Физика. –2006. – Т.4. – С.10–14.

С.В. Алексеенко, С.П. Круглов

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Россия

АДАПТИВНЫЙ РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПУТЕВОЙ МАШИНЫ

Аннотация. Рассматривается описание математической модели штатной системы управления дизель-генератора путевого машинного гайковерта. Анализируются недостатки, предлагается доработка системы управления на основе самонастраивающегося ПИД-регулятора на основе предиктора Смита и алгоритма идентификации.

Ключевые слова: адаптивный регулятор, система управления, ПИД-регулятор, предиктор Смита, алгоритм идентификации, микроконтроллер.

Часть парка железнодорожных путевых машин (УТМ, ТЭС, ПМГ СЗ и др.) оснащены силовыми генераторами, которые используются в качестве источников электроэнергии для питания тяговых двигателей и других потребителей. Все силовые генераторы приводятся в действие дизельным двигателем.

Из-за применения в системе в качестве вторичного источника питания тиристорного управляемого выпрямителя, который очень критичен к нестабильности частоты питающего напряжения, возникает задача стабилизации оборотов вращения генератора. Это достигается путем стабилизации скорости вращения генератора, которая, в свою очередь, меняется в зависимости от загрузки дизельного двигателя.

Дизельный двигатель оснащен штатным электронным регулятором частоты вращения коленчатого вала. Но в процессе эксплуатации, или после ремонта происходят изменения параметров системы управления (изменяются коэффициенты передачи, появляются люфты и пр.), поэтому штатная система управления не справляется с возложенной на нее задачей – частота вращения дизель-генератора сильно изменяется при вариациях нагрузки: движение в гору, с горы и т.п., изменение частоты может достигать 10 Гц. Как следствие, в большинстве случаев указанная автоматическая система управления заменяется на ручное управление: ставится тумблер “обороты больше, обороты меньше”. Понятно, что при этом на машиниста возлагаются допол-

нительные функциональные обязанности. Поэтому в силу загруженности машиниста по выполнению основных обязанностей качество регулирования снижается.

Для решения этой проблемы предлагается создать дополнительную систему регулирования оборотов генератора, которая бы поддерживала заданное число его оборотов в пределах 50 ± 2 Гц независимо от загрузки дизеля и изменившихся параметров системы управления. Задача системы управления состоит в том, чтобы подавить действие внешнего возмущения и обеспечить быстрые и качественные переходные процессы с учетом работы штатной системы управления с измененными параметрами.

В качестве такой системы предлагается построить дополнительный контур управления с пропорционально-интегрально-дифференцирующим регулятором (ПИД-регулятором), включенным перед объектом управления – дизель-генератором [1]. В силу неизвестности параметров системы управления после ремонта, в процессе эксплуатации, предлагается настраивать ПИД-регулятор в зависимости от оценок параметров объекта управления, полученных на этапе предварительной идентификации.

Для практической реализации предложенного метода был выбран путевой моторный гайковерт (ПМГ). Эта путевая машина предназначена для отвинчивания, смазки и завинчивания гаек, клеммных и закладных болтов при различных видах ремонта пути, а также при разрядке температурных напряжений. Машина имеет два режима работы: транспортный и рабочий. В транспортном режиме путевая машина самоходным образом перемещается к месту работы, при этом скорость развивается до 100 км/ч. В рабочем режиме: процесс ослабления – затягивания гаек крепления рельсов – скорость составляет: 0,6-1 км/ч. Скорость стабилизируется автоматически. Машина приводится в движение двумя электродвигателями постоянного тока. Во всех режимах работы тяговые двигатели питаются выпрямленным с помощью тиристорного преобразователя током, управление которым осуществляется с помощью микропроцессорного блока управления. Источником электроэнергии для тяговых двигателей является трехфазный синхронный генератор ГС-200 (ГСФ-200), привод которого осуществляется дизельным двигателем типа Д-12. Выходное номинальное напряжение генератора 400 В, частота 50 Гц [2].

Для управления дизель-генератором используется топливная рейка, которая имеет максимальное линейное перемещение 0,12 м, при номинальных оборотах перемещение составляет 0,1 м.

Для качественного синтеза указанной системы управления необходима математическая модель всей системы управления. Для исследования была выбрана путевая машина ПМГ №408, на которой проведены измерения параметров дизель-генератора, как динамического звена, при его реакции на единичное ступенчатое воздействие со стороны топливной рейки.

Результаты показали, что дизель-генератор описывается в виде апериодического звена с транспортной задержкой с передаточной функцией [3]:

$$W_{дг}(s) = \frac{k_{дг}}{T_{дг}s + 1} e^{-\tau_{дг}s},$$

где для рассматриваемого случая: $T_{дг} = 0,18$ с – постоянная времени дизель-генератора; $k_{дг} = 500 \frac{\text{Гц}}{\text{м}}$ – коэффициент усиления дизель-генератора; $\tau_{дг} = 0,06$ с – временная задержка; s – переменная преобразования Лапласа.

Реечный механизм с червячным редуктором, перемещающий топливную рейку дизель-генератора, с приводом от двигателя постоянного тока, описывается аналогичным звеном с дополнительной операцией интегрирования. Его передаточная функция имеет вид:

$$W_{рм}(s) = \frac{k_{рм}}{(T_{рм}s + 1)s} e^{-\tau_{рм}s},$$

где: $T_{рм} = 0,1$ с – постоянная времени реечного механизма; $k_{рм} = 0,000032 \frac{\text{м}}{\text{в}}$ – коэффициент усиления реечного механизма; $\tau_{рм} = 0,12$ с – временная задержка.

Непосредственно на редукторе физически реализованы ограничители перемещения: $l = 0 \dots 0,12$ м. Червячный механизм и реечный механизм имеют люфты: 31,4 рад и 0,005 м соответственно, которые дают временную задержку в номинальном режиме работы системы примерно 0,3 с.

Общая передаточная функция объекта управления имеет вид:

$$W_{оу}(s) = \frac{k_{дг}}{T_{дг}s + 1} \cdot \frac{k_{рм}}{(T_{рм}s + 1)s} e^{-\tau_{оу}s}$$

Для упрощения синтеза закона управления будем рассматривать аппроксимацию объекта в виде апериодического звена с транспортной задержкой. Тогда аппроксимационная передаточная функция объекта имеет вид:

$$\tilde{W}_{оу}(s) = \frac{\tilde{k}_{оу}}{(\tilde{T}_{оу}s + 1)s} e^{-\tilde{\tau}_{оу}s}$$

где: $\tilde{k}_{оу} = k_{дг}k_{рм}$ – обобщенный коэффициент усиления, $\tilde{T}_{оу}$ – обобщенная постоянная времени объекта управления; $\tilde{\tau}_{оу} = 0,5$ с – обобщенная временная задержка.

Так как временная задержка больше постоянной времени объекта, для построения качественного управления необходим регулятор в виде предиктора Смита [4].

Структурная схема системы управления с предиктором Смита представляется в виде обычного ПИ-регулятора, охваченного отрицательной обратной связью, которая описывается следующей передаточной функцией ($W_{ос}$):

$$W_{ос}(s) = \frac{\hat{\tilde{k}}_{оу}}{\hat{\tilde{T}}_{оу}s + 1} (1 - e^{-\hat{\tilde{\tau}}_{оу}s}),$$

где $\hat{k}_{oy}, \hat{T}_{oy}, \hat{\tau}_{oy}$ – оценки параметров соответственно $\tilde{k}_{oy}, \tilde{T}_{oy}, \tilde{\tau}_{oy}$, доставляемых алгоритмом идентификации.

Параметры ПИ-регулятора определяются по простым соображениям: примем требование, чтобы замкнутая система управления для объекта без временной задержки имела апериодический переходный процесс с постоянной времени $T_э$ (эталонной значение). Отсюда коэффициенты пропорциональной и интегральной составляющих регулятора определяются как:

$$k_{\text{п}} = \frac{\hat{T}_{oy}}{T_э \hat{k}_{oy}}, \quad k_{\text{и}} = \frac{1}{T_э \hat{k}_{oy}}.$$

В качестве алгоритма идентификации была выбрана модификация метода двойного прямоугольного импульса – метода аналитической идентификации по характерным точкам реакции объекта на двойной прямоугольный импульс [6]. Модификация заключается в добавлении к двойному импульсу ступенчатого входного сигнала для более качественного оценивания коэффициента усиления объекта управления. Входным сигналом является напряжение, подаваемое на двигатель реечного механизма. Выходным сигналом будем считать производную от частоты вращения дизель-генератора (для исключения интегральной составляющей).

На кривой отклика системы на двойной прямоугольный импульс находят точку максимума и минимума. Зная координаты этих точек, можно найти все параметры модели первого порядка с задержкой.

В соответствии с [6] оценки определяются по зависимостям:

$$\hat{T} = \frac{-T_{\text{и}}}{\ln\left(1 + \frac{y_{\text{min}}}{y_{\text{max}}}\right)}, \quad \hat{\tau} = \frac{(t_{\text{max}} - T_{\text{и}}) + (t_{\text{min}} - 2T_{\text{и}})}{2}, \quad \hat{k} = \frac{y_{\text{уст}}}{A},$$

где $T_{\text{и}}$ – длительность полуимпульса входного сигнала (см. рис.1); A – амплитуда импульса; $t_{\text{max}}, t_{\text{min}}$ – время максимального и минимального значений отклика; $y_{\text{min}}, y_{\text{max}}$ – минимальное и максимальное значение отклика на двойной импульс; $y_{\text{уст}}$ – установившееся значение отклика.

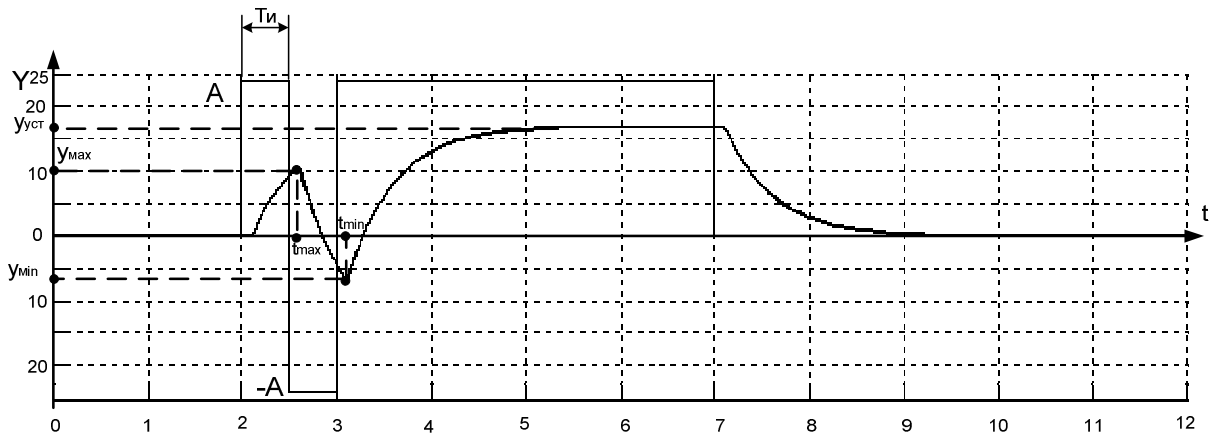


Рис. 1. Метод двойного прямоугольного импульса

Для построения предлагаемого регулятора наилучшим образом подходит платформа Arduino-Uno с точки зрения показателя «цена/эффективность». Для программирования использована упрощенная версия C/C++. Разработка программного обеспечения микроконтроллера осуществлена на бесплатном обеспечении Arduino IDE и операционной системы Windows [7]. Плата Arduino Uno построена на основе микроконтроллера ATmega328 [8]. Питание плата получает через USB-порт. Программные и аппаратные части находятся в открытом доступе, широко распространены и дешевы.

Для исследования эффективности разрабатываемой системы управления был изготовлен ее макет. Он представлен на рисунке 2.

Макет состоит из следующих частей: плата Arduino-Uno; кнопочный регулятор «больше-меньше»; жидкокристаллический дисплей; схема силового драйвера [9]. Для поиска оценок системы управления подается сигнал отдельной кнопкой.

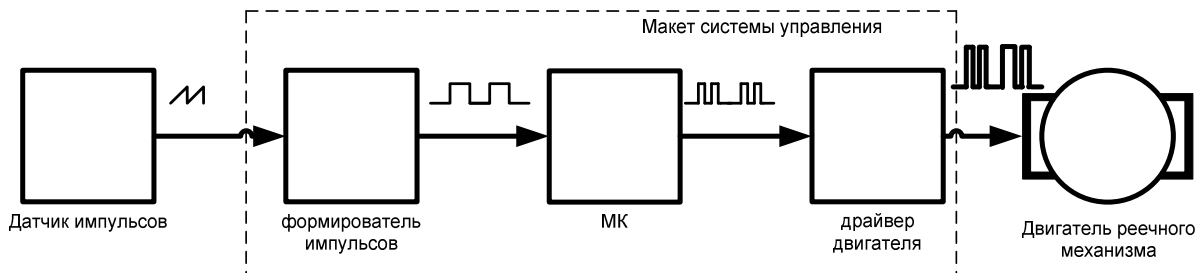


Рис. 2. Структурная схема макета

В данном макете реализованы в цифровой форме алгоритм идентификации, ПИ-регулятор на основе предиктора Смита, а также полная динамика объекта управления с временной задержкой. Задержка объекта управления, смоделирована программно за счет памяти микроконтроллера по принципу стека.

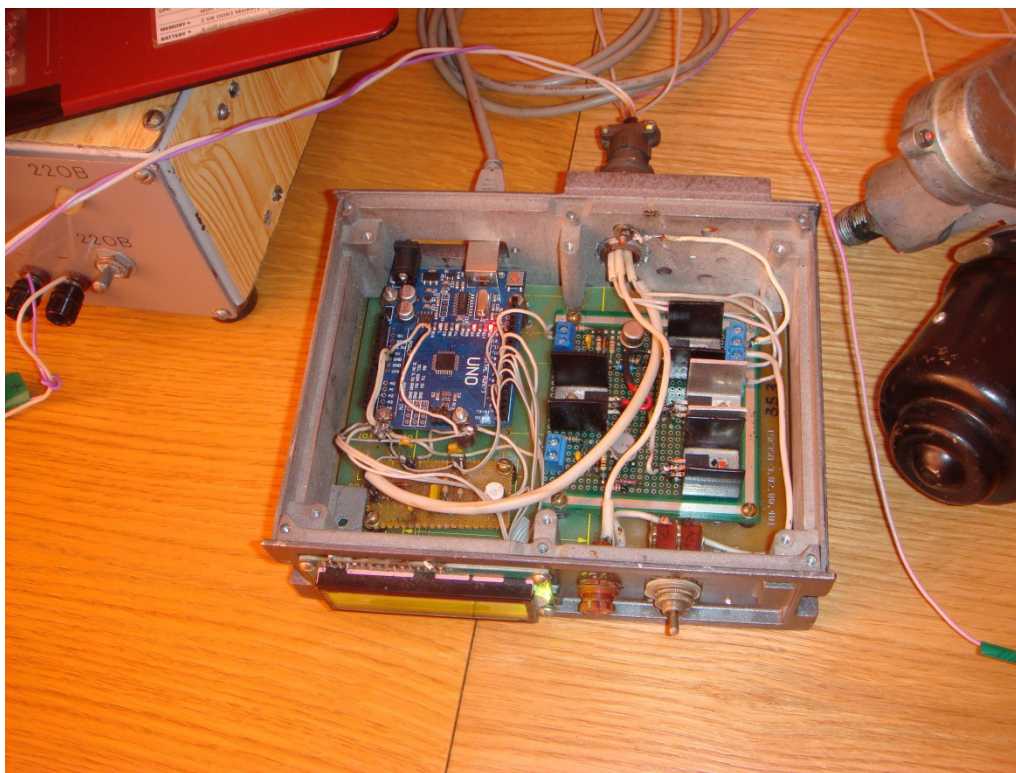


Рис. 3. Макет предлагаемой системы управления

Программа позволяет в окне “монитор порта” отслеживать значения перемещения топливной рейки, выходного сигнала.

Исследования на макете показали, что алгоритм идентификации доставляет оценки с точностью около 15%. Система управления обеспечивает качество поддержания частоты вращения с точность около 1% при действии внешних возмущений, соответствующих реальным, время регулирования составляет около 2-3 с. На рисунке 4 показана реакция системы управления (после предварительной идентификации и расчета параметров регулятора по оценкам) на ступенчатый входной сигнал и последующее типовое возмущение, приводящее в обычной системе управления на изменение частоты вращения генератора в 5 Гц. На рисунке: t_1 - время начала внешнего воздействия, $t_2 - t_3$ время парирования.

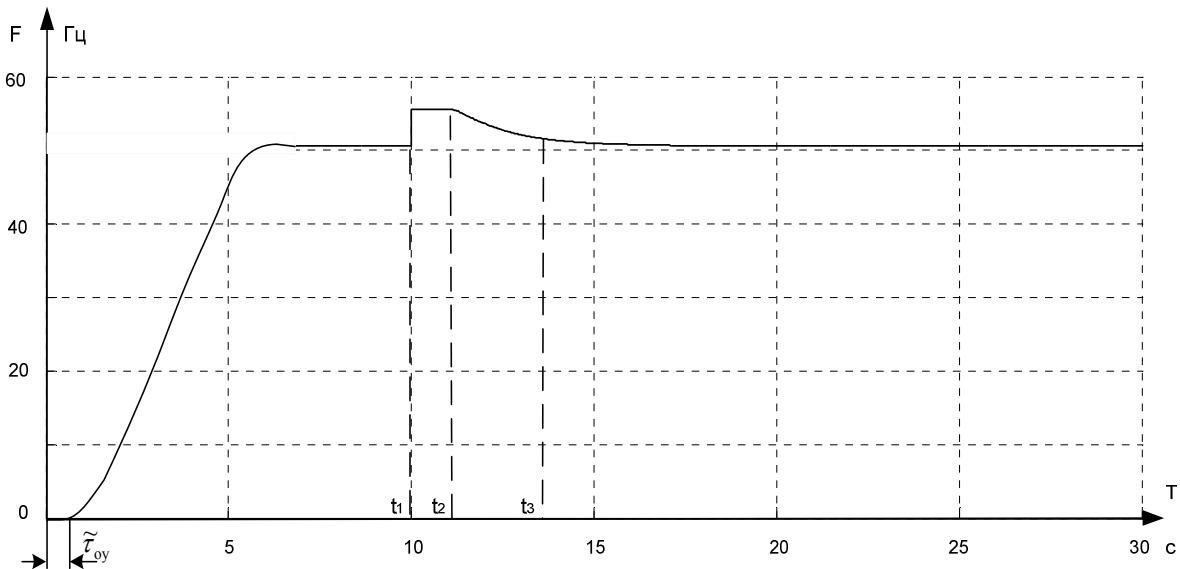


Рис. 4. Отклик системы на внешнее воздействие

Исследования показывают, что предлагаемая система управления обеспечивает возлагаемые на нее требования.

Библиографический список

1. Алексеенко С.В., Круглов С.П. Цифровой регулятор дизель-генератора путевого машинного гайковерта// Информационные системы контроля и управления в промышленности и на транспорте. Выпуск 27. – Иркутск: ИрГУПС., 2016. – С. 29-36. (электронный ресурс: http://www.irgups.ru/sites/default/files/irgups/image/sbornik-2016_27_vyusk_1.pdf)
2. Теклин Н.Б., Рискин Н.Б. Путьевой моторный гайковерт. Учебное пособие для технических школ – М.: МПС РФ, 1996. – 40 с.
3. Поляков К.Ю., Теория автоматического управления – С-П.: 2008. – 305с.
4. Денисенко В. ПИД-регуляторы: принципы построения и модификации. – СТА, 2007, №1, с.78.
5. Льюнг Л. Идентификация систем. Теория для пользователя: Пер. с англ. / Под ред. Я.З. Цыпкина. – М.: Наука, 1991. – 432с.
6. Astrom K. J. And Hagglund T. PID Controllers: Theory, Design, and Tuning. – Instrument Society of America, 1995
7. Arduino Software. – URL: <http://www.Arduino.org/software>.
8. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256с
9. Дьяконов В. П., Максимчук А. А., и др. Энциклопедия устройств на полевых транзисторах. – М.: Солон, 2002.

КОМПЛЕМЕНТАРНЫЙ ФИЛЬТР ВТОРОГО ПОРЯДКА С ПЕРЕМЕННЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ

Аннотация. На основе задачи построения автономного датчика угла поворота рулевого колеса автомобилиста, рассмотрены различные способы частотного комплексирования датчиков (акселерометр и датчик угловой скорости), построенных на различных физических принципах работы и имеющих различие в частотном составе погрешностей. Рассмотрены комплементарные фильтры первого и второго порядков: проанализированы аналитические соотношения, проведено имитационное моделирование процессов фильтрации. На основе анализа результатов сформирована модификация комплементарного фильтра с переменным коэффициентом. Данная модификация отличается малым временем переходного процесса и высокой точностью получения измеряемого сигнала.

Ключевые слова: частотное комплексирование, комплементарный фильтр, датчик угловой скорости, акселерометр, дрейф.

В рамках научно-исследовательской работы, проводимой на кафедре «Автоматизация производственных процессов», посвященной автоматизации автопарковки автомобиля с прицепом, стояла задача автономного определения угла поворота рулевого колеса автомобиля, плоскость которого отклонена от горизонта. Для решения данной задачи наиболее эффективным в плане показателя «цена-качество» является модуль трехосевого датчика угловой скорости (ДУС, гироскопа) и трехосевого акселерометра GY-521 на базе микросхемы MPU-5060 [1]. Данный датчик имеет следующие характеристики: для гироскопа типичный дрейф $\approx 0,3$ град/с, среднее квадратическое отклонение высокочастотной помехи (СКО) $\approx 11 \frac{\text{град}}{\text{с}}$, для акселерометра типичное СКО высокочастотной помехи $\approx 0,045 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. Эти характеристики показывают, что получение угла по показаниям гироскопа связано с интегрированием и «уплыванием» измеряемой величины из-за низкочастотного дрейфа. Определение угла поворота рулевого колеса по показаниям только акселерометров (угол отклонения от горизонта), связано с большими высокочастотными помехами.

Для получения достаточной точности измерения угла принято решение использовать комплементарные фильтры первого и второго порядков [2, 3]. Исследованиям этих фильтров для рассматриваемой задачи и формирование модификации комплементарного фильтра второго порядка посвящается данная работа.

Комплементарная фильтрация (комплексирование) основана на частотном разделении измеряемых данных. В данной задаче показания акселерометра пропускаются через фильтр низких частот (ФНЧ, апериодическое звено первого порядка), а показания гироскопа пропускаются через фильтр высоких частот (ФВЧ, реальное дифференцирующее звено), см. рис. 1. Основные соотношения для комплементарного фильтра первого порядка в непрерывном виде описывают следующие зависимости:

$$\begin{aligned}
 Y_{\Phi} &= \frac{Tp}{Tp+1} Y_{\Gamma} + \frac{1}{Tp+1} Y_{\text{акс}} = \frac{Tp}{Tp+1} (Y + \gamma_{\text{др}} + \gamma_{\text{Г.ВЧ}}) + \frac{1}{Tp+1} (Y + \gamma_{\text{акс.ВЧ}}) = \quad (1) \\
 &= Y + \underbrace{\frac{Tp}{Tp+1} (\gamma_{\text{др}} + \gamma_{\text{Г.ВЧ}})}_{\approx 0} + \underbrace{\frac{1}{Tp+1} \gamma_{\text{акс.ВЧ}}}_{\approx 0},
 \end{aligned}$$

где Y_{Φ} – сигнал на выходе фильтра; Y_{Γ} – измеряемый угол с гироскопа; $Y_{\text{акс}}$ – измеряемый угол с акселерометра; Y – истинное значение измеряемого угла; $\gamma_{\text{др}}$ – угол, полученный из-за дрейфа гироскопа; $\gamma_{\text{Г.ВЧ}}$ – высокочастотная помеха измерения угла от гироскопа; $\gamma_{\text{акс.ВЧ}}$ – высокочастотная помеха измерения угла от акселерометра; p – переменная преобразования Лапласа (для простоты выражения сигналы приведены без аргумента p); T – выбираемый параметр фильтра (постоянная времени) – подбирается таким образом, чтобы два последних слагаемых в (1) были ≈ 0 .

Дискретная реализация фильтра (1) имеет вид:

$$(2)$$

где α – коэффициент фильтра; Δt – временной шаг дискретности; индекс «i» указывает текущее измерение соответствующего сигнала; ω_i – угловая скорость по гироскопу. Уравнение (2) широко известно, как комплементарный фильтр первого порядка [3, 4].

В среде MatLab/Simulink была собрана модель датчика и комплементарного фильтра первого порядка в форме (1) по характеристикам реального датчика GY-521. Модель представлена на рис. 1, результаты фильтрации при разных значениях постоянной времени T представлены на рис. 2 и 3.

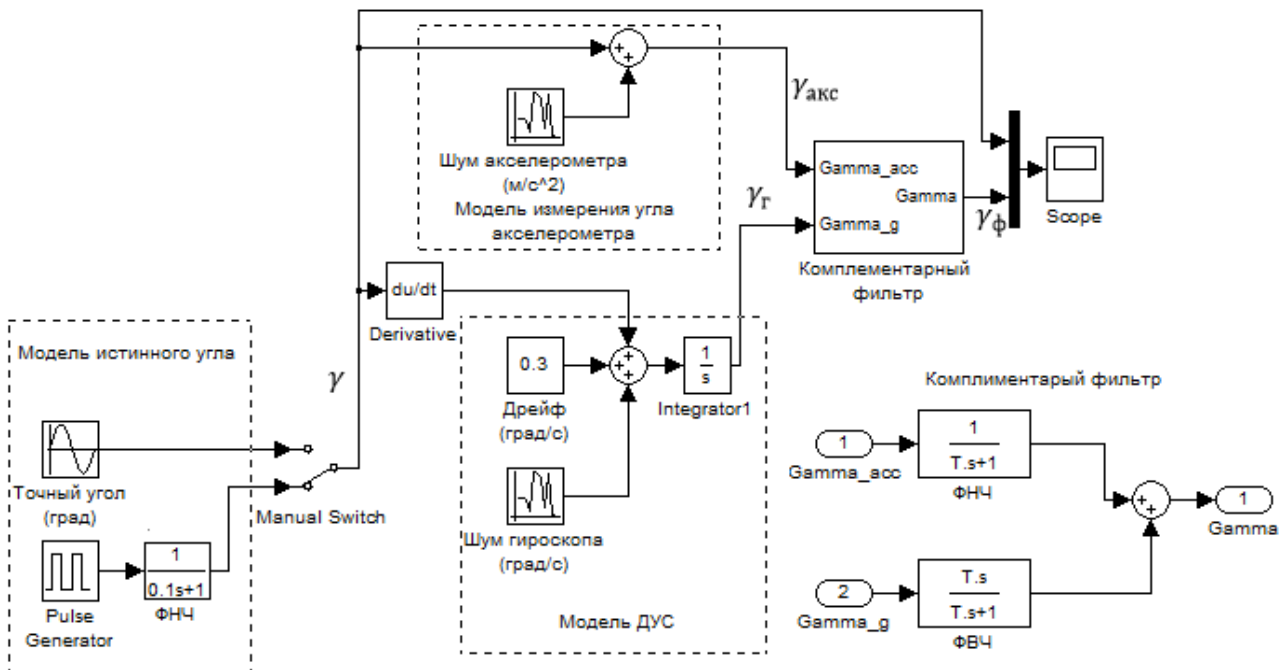


Рис. 1. Модель комплементарного фильтра 1го порядка в среде MatLab

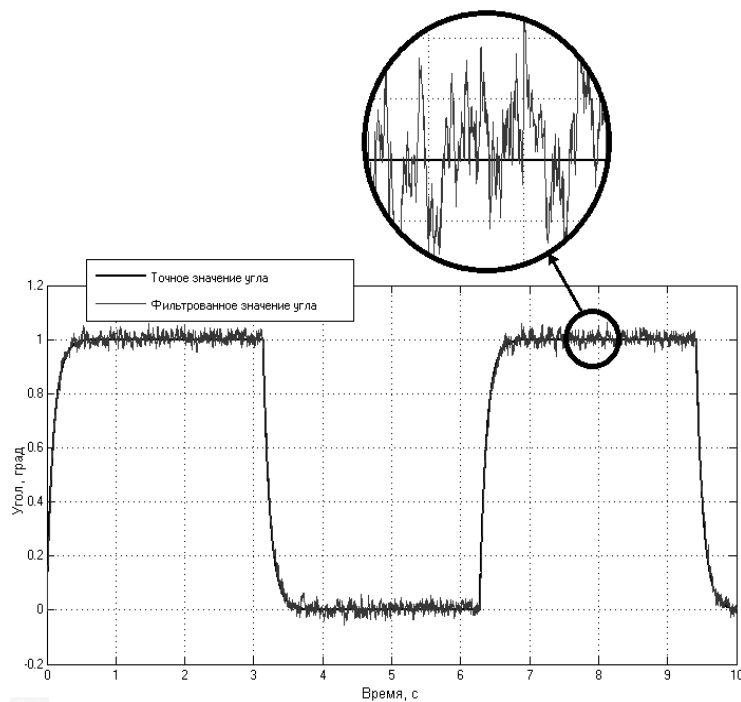


Рис. 2. Результат фильтрации при $T = 0,01$ с, СКО = 0,0175 град

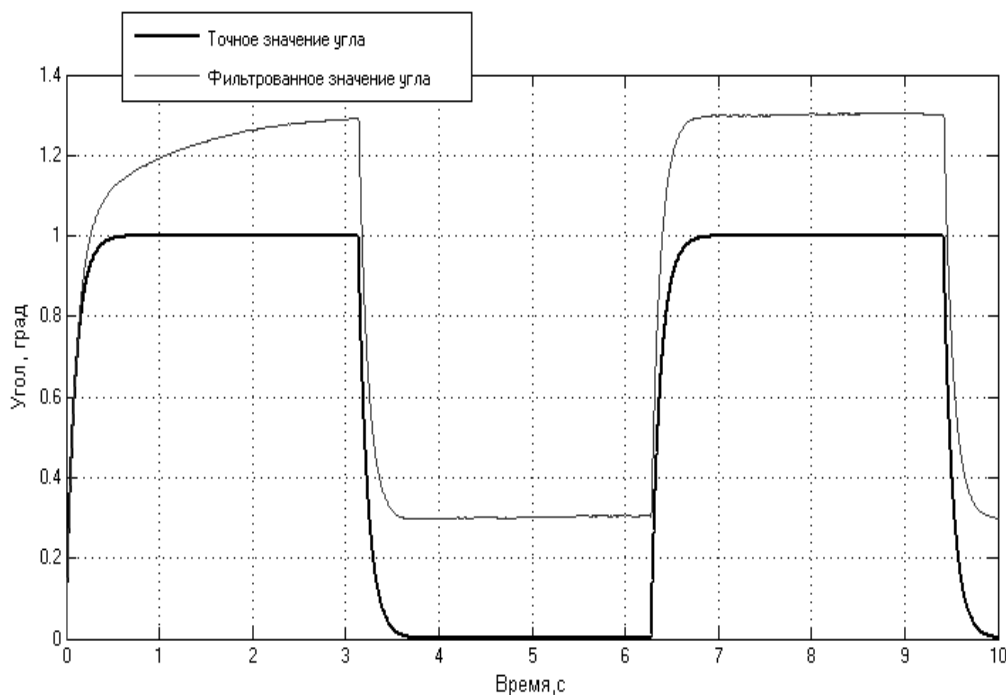


Рис. 3. Результат фильтрации при $T = 1$ с, СКО = 0,001 град град

Из рисунков следует, что при увеличении параметра T увеличивается смещение γ_{Φ} , но уменьшается СКО его высокочастотной части. Это указывает на недостатки комплементарного фильтра первого порядка.

Комплементарный фильтр второго порядка устраняет указанный недостаток. Он основан на том, что вместе с определением измеряемой величины он оценивает дрейф гироскопа. Структурная схема этого фильтра в непрерывном виде представлена на рис.4.

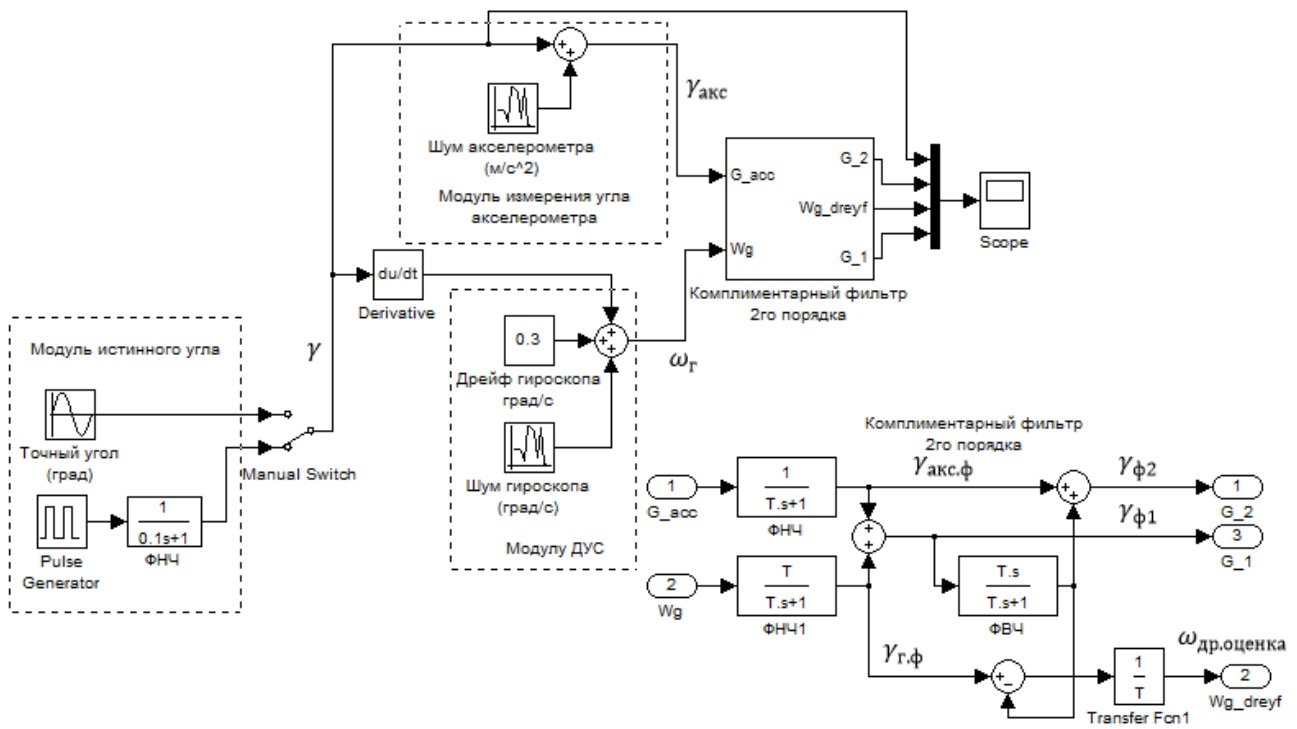


Рис. 4. Модель комплементарного фильтра 2го порядка в среде MatLab

Основные соотношения для него в непрерывном виде описывают следующие зависимости:

$$Y_{\phi 2} = Y_{\phi 1} + \frac{Tp}{(Tp + 1)(\omega_r - Y_{\phi 1})}, \quad (3)$$

коррекция на дрейф

где $Y_{\phi 2}$ – выходной сигнал с комплементарного фильтра второго порядка; $Y_{\phi 1}$ – это Y_{ϕ} по зависимости (1); $py_{\phi 1}(p)$ – оценка дрейфа.

Упрощение зависимости (3) приводит к зависимости второго порядка:

$$(4)$$

где ω_r – угловая скорость по гироскопа.

В среде MatLab/Simulink была собрана модель комплементарного фильтра второго порядка в форме (4), см. рис. 4, результаты фильтрации при разных значениях T представлены на рис. 5 и 6.

Из рисунков следует, что при увеличении T уменьшается СКО, но увеличивается время настройки фильтра. Поэтому решено было усовершенствовать комплементарный фильтр второго порядка, сделав параметр T переменным. Сначала используется малое значение $T1$ для быстрой настройки, затем меняется на большее $T2$, что в результате дает точное значение угла.

В ходе исследования были подобраны следующие оптимальные параметры фильтра: $T1 = 0,1$ сек, $T2 = 2$ сек, время настройки 1 секунда. На рис. 7 представлен результат фильтрации.

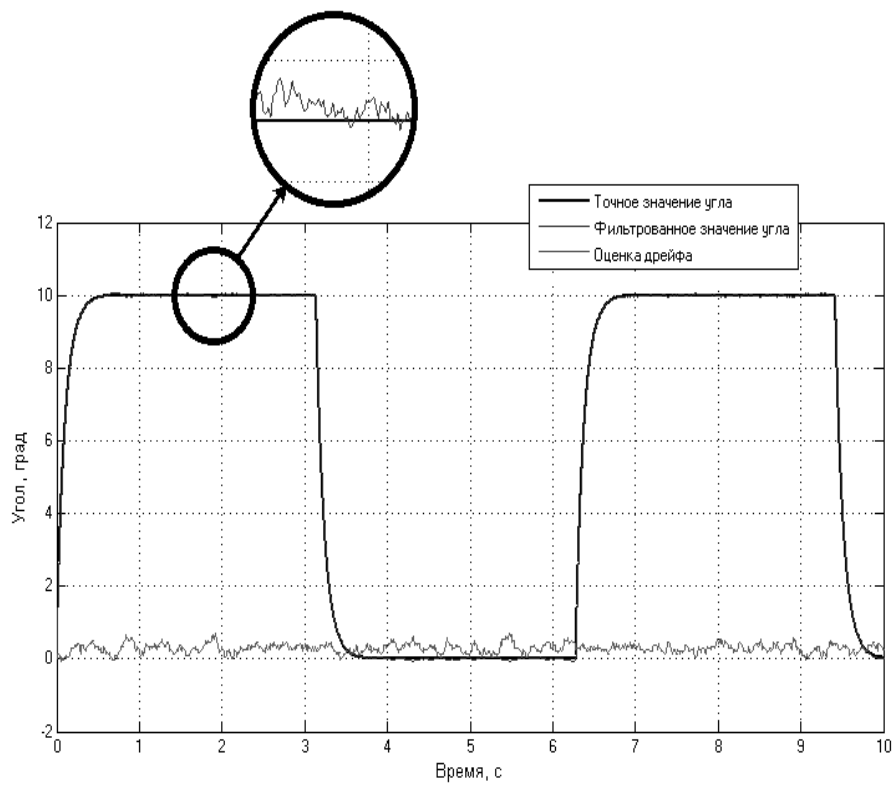


Рис. 5. Результат фильтрации при $T = 0,1$ с, $СКО = 0,027$ град град

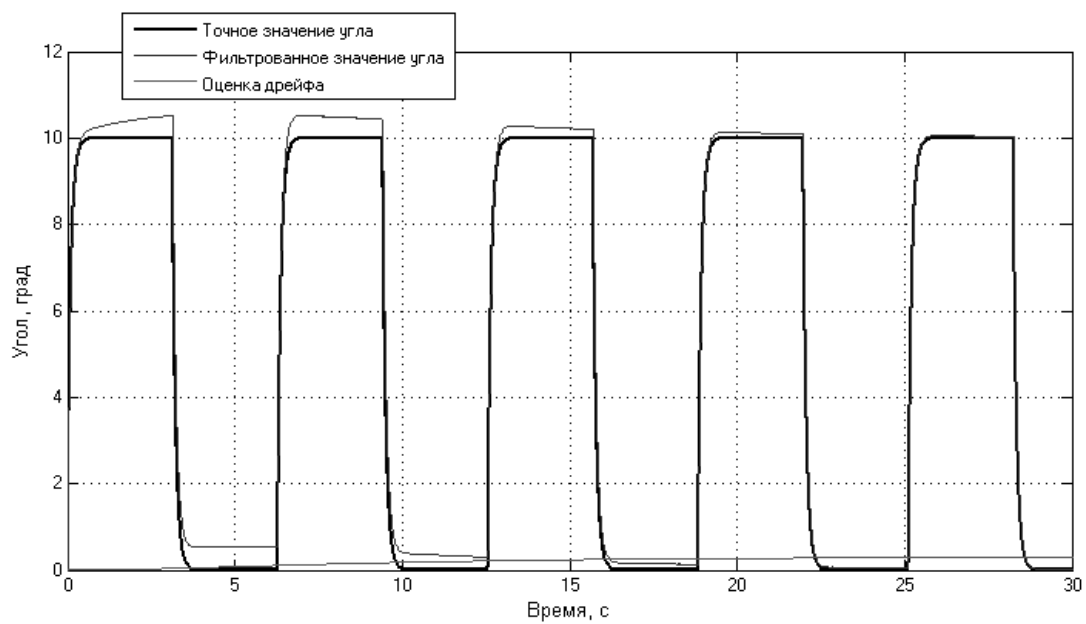


Рис. 6. Результат фильтрации при $T = 5$ с, $СКО = 0,01$ град

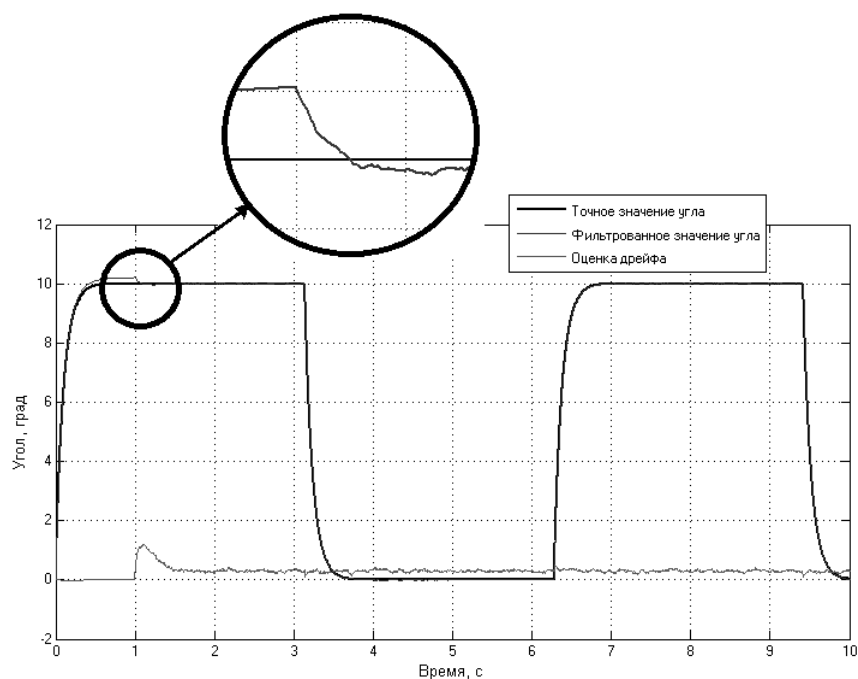


Рис. 7. Результат фильтрации, СКО = 0,01 град

В заключение следует отметить, что в результате работы были исследованы комплементарные фильтры первого и второго порядка, и на основе этого был разработан комплементарный фильтр второго порядка с переменным параметром, отличающийся более качественными характеристиками: малое время переходного процесса и высокая точность измерения целевого сигнала. Он позволяет на датчиках средней точности построить систему измерения с высокой точностью.

Библиографический список

1. MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification Revision 3.4. URL: https://www.cdiweb.com/datasheets/invensense/MPU-6050_DataSheet_V3%204.pdf (дата обращения: 13.04.2017).
2. Mark Euston, Paul Coote, Robert Mahony, Jonghyuk Kim, and Tarek Hamel. A complementary filter for attitude estimation of a fixed-wing uav with a low-cost imu. In 6th International Conference on Field and Service Robotics, July 2007.
3. Sebastian O.H. Madgwick. An efficient orientation filter for inertial and inertial/magnetic sensor arrays. April 30, 2010.
4. Sung Kyung Hong. Fuzzy logic based closed-loop strapdown attitude system for unmanned aerial vehicle (uav). Sensors and Actuators A: Physical, 107(2):109 – 118, 2003.

АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ БУКСОВЫХ УЗЛОВ, ВЫЯВЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОМ КТСМ НА ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Автоматические средства контроля технического состояния подвижного состава в процессе движения являются одной из важнейших составляющих в деле обеспечения безопасности движения на железных дорогах России. На Восточно-Сибирской железной дороге (ВСЖД) широко используются комплексы технических средств по контролю технического состояния подвижного состава в процессе движения. Комплекс технических средств модернизированный (КТСМ) предназначен для бесконтактного обнаружения на ходу поезда перегретых букс и выявления нарушения нижнего габарита (волочения) в подвижном составе [1].

В настоящее время в эксплуатации Восточно-Сибирской железной дороги находится 8 участков, на которых установлены средства автоматического контроля состояния подвижного состава, основанные на восприятии чувствительными элементами импульсов инфракрасного излучения от нагретых узлов (буксовых узлов, дисков колеса и т.п.) подвижного состава.

Нами был проведен мониторинг работы приборов КТСМ за период 2016 года на участке деятельности Эксплуатационного вагонного депо «Иркутск-Сортировочный» (ВЧД-8), подразделения Восточно-Сибирской Дирекции Инфраструктуры. Гарантийные плечи ВЧД-8 располагаются от станции Уда-2 до станции Андриановская. Данный участок находится в равнинной местности с различными климатическими условиями. Целью мониторинга являлось выявление неисправностей буксовых узлов по показаниям аппаратуры КТСМ в разные времена года на основных пунктах технического обслуживания вагонов ВЧД-8.

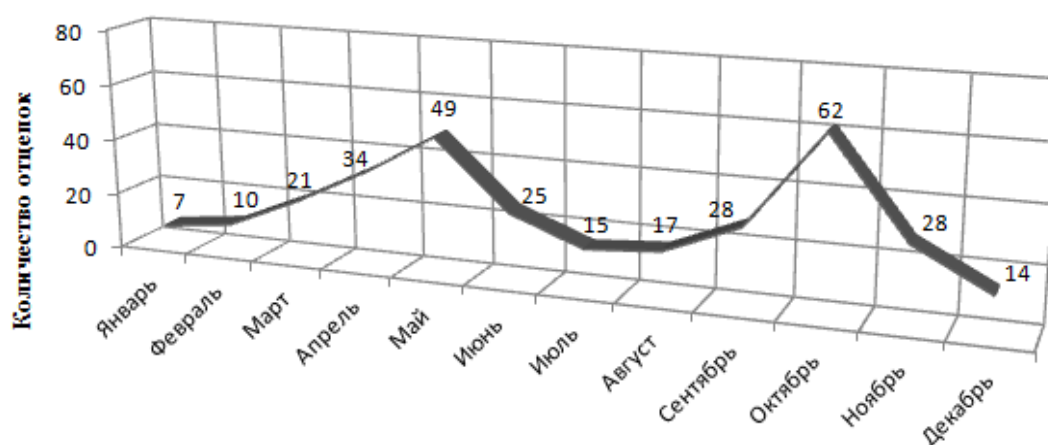


Рис. 1. Диаграмма распределения отцепок по месяцам

Переход со сменой режима эксплуатации с соответствующей перенастройкой аппаратуры КТСМ позволил выявить влияние сезонного фактора (Рис.1), в результате которого повышается вероятность увеличения числа ложных срабатываний оборудования в связи с нестабильными температурными показателями наружного воздуха в

северных и южных областях данного участка. Одним из основных сигналов о греннии буксового узла приводящим к отцепке вагонов текущий отцепочный ремонт, является сигнал Тревога – 1, при поступлении которого необходимо следовать согласно инструкции по порядку действий работников при срабатывании аппаратуры КТСМ, а именно – отцепить вагон от состава для дальнейшего расследования неисправности в ближайшем пункте технического обслуживания (ПТО).

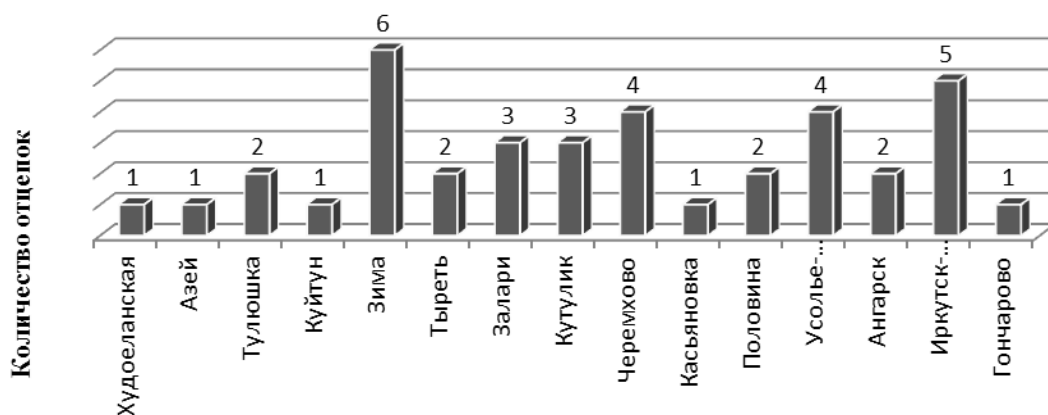


Рис. 2. Диаграмма количества отцепок за I квартал 2016 года

Проводя анализ отцепок за I квартал 2016 года (Рис.2), можно заметить работу комплексов, расположенных вблизи с основными пунктами технического обслуживания, вероятно, это связано с особенностями настройки аппаратуры перед крупными станциями, для своевременного реагирования на возникновение нештатной ситуации, приводящей к отцепке вагона в ремонт.

Общее количество отцепок по неисправности буксового узла за данный период составило 38. Среди основных причин, приведенных к неисправности буксовых узлов можно выделить ослабление торцевого крепления в результате несоблюдения технологического процесса по затяжке болтов и гаек, а так же обводнение смазки ЛЗЦНИИ и дальнейшей потерей ее свойств, в результате чего происходит разрушение деталей подшипника.

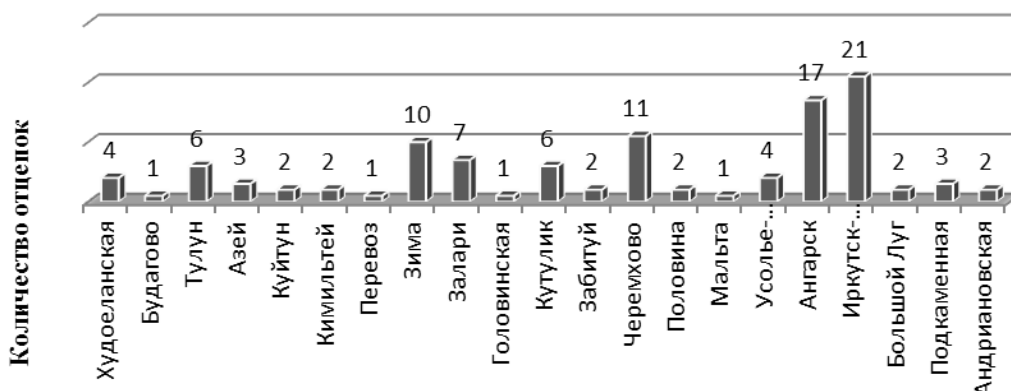


Рис. 3. Диаграмма количества отцепок за II квартал 2016 года

В результате анализа диаграммы за II квартал 2016 года (Рис.3), можно пронаблюдать, резкий скачок отцепок по станциям Зима, Черемхово, Ангарск и Иркутск – Сортировочный, это обусловлено как затрагивали ранее сезонным фактором и перенастройкой оборудования. Общее количество отцепок за данный период составило 108. Среди основных причин, приведенных к неисправностям можно отметить, так же ослабление торцевого крепления, обводнение смазки ЛЗЦНИИ, задиры в лабиринтном уплотнении и несоблюдение крайних значений радиальных зазоров подшипников приводящих к грению буксового узла.

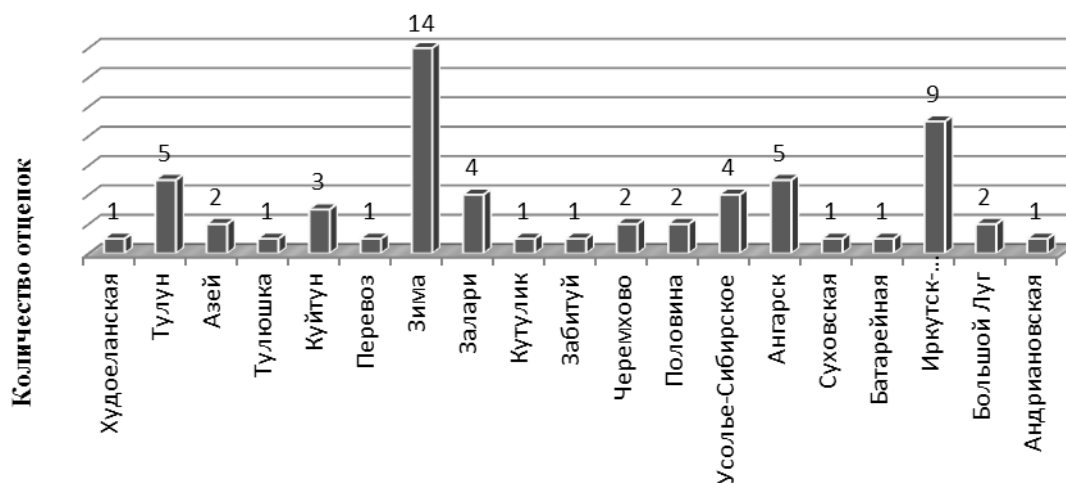


Рис. 4. Диаграмма количества отцепок за III квартал 2016 года

Анализируя данные за III квартал 2016 года (Рис.4), можно заметить, что количество отцепок заметно сократилось до 60. Основными причинами возникновения неисправностей в этот период являются: несоблюдение технологического процесса по затяжке болтов М60 тарельчатой шайбы с нормируемым усилием и последующим ее перекосом, задиры в лабиринтном уплотнении, провороты внутренних колец подшипников.

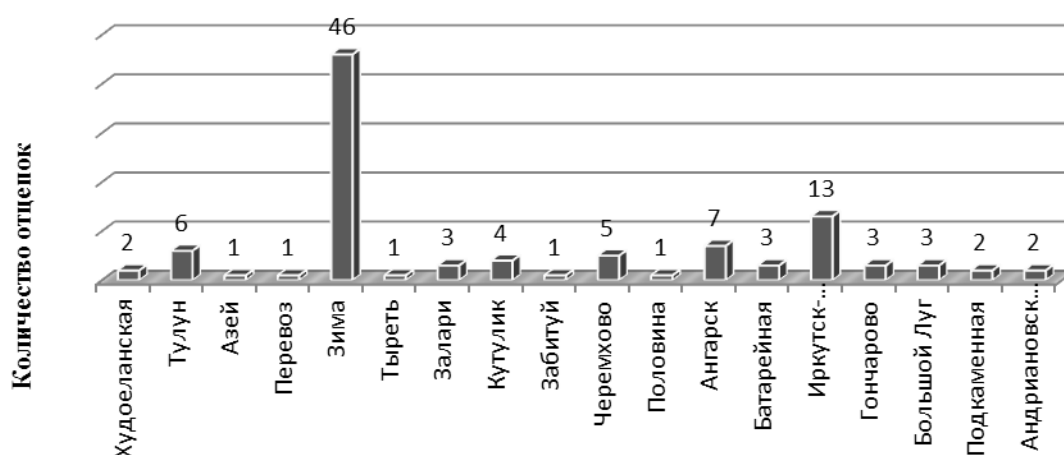


Рис. 5. Диаграмма количества отцепок за IV квартал 2016 года

Проводя анализ отцепок вагонов по неисправностям буксовых узлов за IV квартал 2016 года (Рис.5), можно заметить большой скачок отцепок по станции Зима. При детальном анализе было выявлено, что основным видом неисправности явилось ослабление торцевого крепления из-за нарушения технологии сборки буксового узла, что подтверждается техническими заключениями по случаю отцепок вагонов по станции Зима Иркутского региона ВСЖД. Как известно, в данный период происходит перенастройка оборудования к пониженным температурам воздуха, следовательно – может наблюдаться некорректная работа аппаратуры КТСМ.

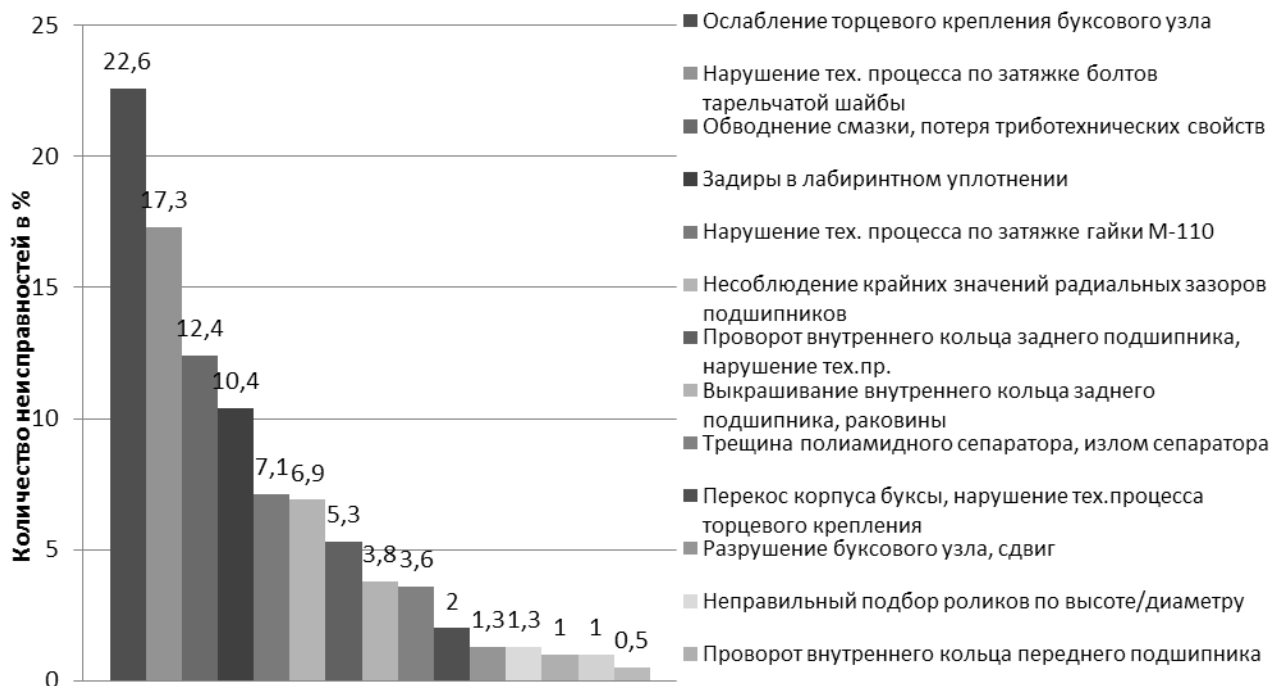


Рис. 6. Диаграмма основных неисправностей буксовых узлов за 2016 год

Подводя итог работы аппаратуры КТСМ за 2016 год и обобщая неисправности по кварталам, можно пронаблюдать одну номенклатуру отцепок. Как показано на диаграмме основных неисправностей буксовых узлов, наибольшее количество отказов относится к ослаблению торцевого крепления. Причиной тому, по нашему мнению, является несоблюдение технологического процесса затяжки болтов тарельчатых шайб и гаек М110 с нормируемым усилием, в результате чего происходит разрушение торцевого крепления и сдвиг корпуса буксы с последующим ее нагревом. Следующей неисправностью является обводнение смазки ЛЗ-ЦНИИ и потеря ее триботехнических свойств с последующим разрушением деталей подшипника. Нельзя не упомянуть и о задирах в лабиринтном уплотнении буксового узла, которые также являются одними из основных неисправностей в эксплуатации. Причиной их возникновения выделяют нарушение технологии сборки буксового узла, чистку лабиринтного уплотнения металлических включений, которые, в свою очередь, проникают в смазку и разрушают детали подшипников изнутри. Так же основным фактором, влияющим на количество отцепок, является настройка аппаратуры КТСМ, которую, в свою очередь, стоит производить более корректно под различные климатические условия в

пределах определенной станции с обязательным учетом опыта эксплуатации на данном участке пути.

Таким образом, проведенный анализ неисправностей буксовых узлов показал, что основными нарушениями безопасности движения выступают системные недостатки в организации и проведении профилактической работы. Регулярно подтверждаются документально заверенные факты нарушений руководителями вагоноремонтных депо, а также непосредственными исполнителями производственных процессов требований «Руководящего документа по ремонту и техническому обслуживанию колёсных пар с буксовыми узлами грузовых вагонов магистральных железных дорог». В связи с этим стоит сказать о необходимости проведения соответствующих мероприятий, направленных на обеспечение тщательного контроля деталей, соблюдения технологии сборки буксовых узлов и повышения качества с целью обеспечения безопасности движения поездов, и в то же время сокращения сумм затрат для проведения внеплановых видов ремонта подвижного состава.

Библиографический список

1. Инструкция по размещению, установке и эксплуатации средств автоматического контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда. – URL: <http://www.ttgdtd.edu.ru/students/railway/pdf/cv-csh-453.pdf>. Дата обращения: 29.04.2017.

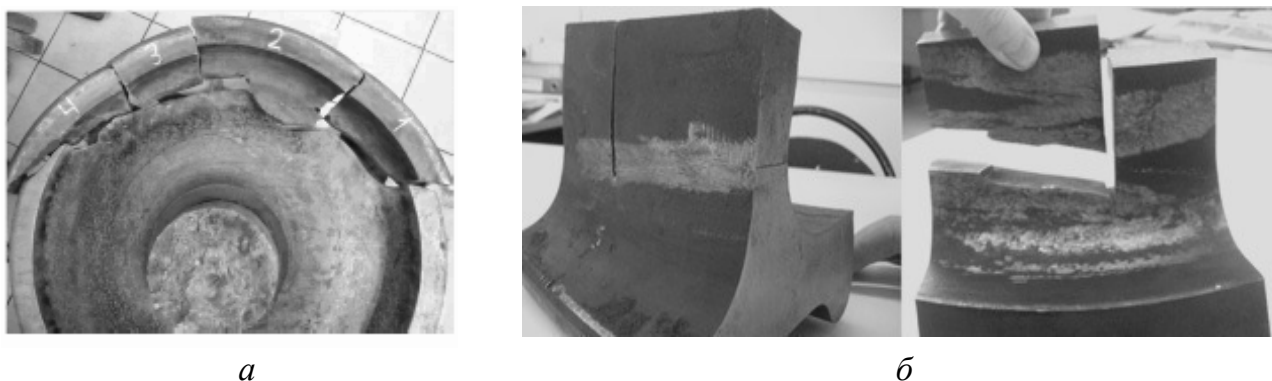
Н.С. Мухомедзянов

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОФИЛЯ КОЛЕСА ПО КРИТЕРИЮ ПРОЧНОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ ЧЕТЫРЕХРАДИУСНЫХ ФОРМ

По данным Восточносибирской железной дороги ежегодно выявляется десятки (в 2015-м году – 46) усталостных трещин в зоне сопряжения плоскоконического диска колеса с его ободом и ступицей с преобладанием локализации трещин в приободной зоне. Некоторые из таких трещин приводят к аварийным ситуациям (рис. 1). Соответственно при дальнейшем возможном плановом увеличении осевой нагрузки количество подобных трещин будет возрастать, что ставит задачу увеличения ресурса работы колеса в условиях эксплуатационного циклического нагружения.

В данной работе указанная выше задача повышения ресурса решается отысканием рациональной формы профиля колеса, позволяющей снизить максимальный уровень напряжений, возникающих в нём в процессе эксплуатации. Для этого было осуществлено варьирование геометрических параметров профиля колеса с целью определения их оптимальных значений. Технологические ограничения, связанные с формированием профиля колеса, в частности, ограничение значений деформаций материала колеса при его изготовлении, в данной работе не рассматривались. Предполагается, что соответствующее исследование представляет собой самостоятельную задачу [1].



***a* – разрушение колеса в процессе эксплуатации; *б* – эксплуатационная усталостная трещина, выявленная в процессе регламентного осмотра.**

Рис. 1. Усталостные повреждения колес, вызванное концентрацией напряжений на гребневой стороне колеса в зоне сопряжения его диска и обода

В качестве критерия усталостного трещинообразования в колесе в соответствии с нормами [2] выбиралось значение интенсивности напряжений в зоне локализации возможного трещинообразования. Далее эта интенсивность рассматривалась как повреждающий колесо фактор. Расчётное моделирование и анализ аварийных ситуаций показывают, что очаг усталостного разрушения колеса, располагается, как правило, на его гребневой (внутренней, обращённой в межрельсовое пространство) стороне в зоне сопряжения диска и обода. Последовательность выбора геометрических параметров, в частности выбора одного из радиусов профиля, представленного на рис. 3, для осуществления очередного шага оптимизации определялась по максимальному снижению повреждающего фактора [2] в зоне 2 при пробном варьировании. Минимизация максимальных значений повреждающего фактора была условной: решение об изменении значения параметра с целью снижения максимального уровня этого фактора принималось, если выполнялись требования:

- невозрастание массы колеса по сравнению с номиналом (т.е. с колесом, полностью соответствующем стандарту [3]);
- невозрастание радиальной жёсткости колеса более чем на 5% по сравнению с номиналом;
- напряжения в зонах 1, 3, 4 не должны превышать напряжений в приободной зоне на гребневой стороне колеса.

Компьютерные технологии (в данной работе использовался программный комплекс MSC.Nastran фирмы MSC Software Corporation) расчёта напряжённо-деформированного состояния (НДС) деталей вагонов позволяют оценивать величины повреждающего фактора в зависимости от значения геометрических параметров этих деталей [4]. При совершенствовании профиля цельнокатаных железнодорожных колёс одной из проблем является чрезмерно большое для вычислительной техники средней мощности количество подлежащих оптимизации параметров. Это обстоятельство обуславливает необходимость многократного численного анализа различных конструктивных вариантов оптимизируемого профиля. Из симметрии колеса и характера его нагружения следует, что максимальный уровень НДС возникает в осевом сечении колеса, содержащем вертикальную реакцию, действующую на колесо со стороны рельса (далее – рабочем сечении). В соответствии с [2] в качестве эксплуатационной

нагрузки принимаются вертикальные и горизонтальные силы, схематически представленные на рис. 2.

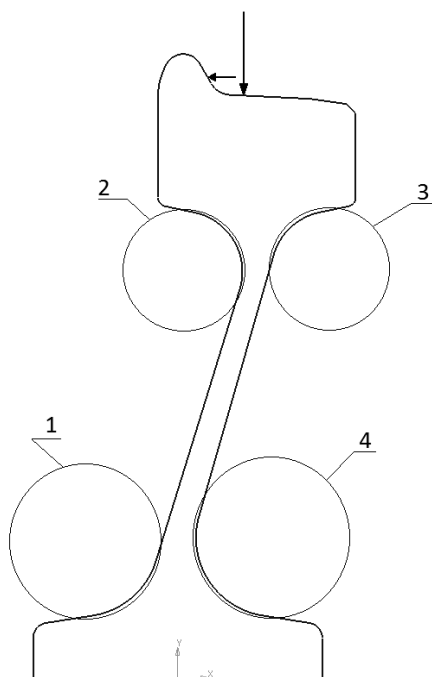


Рис. 2. Расчётная схема нагружения колеса и зоны контроля уровня напряжений в его рабочем сечении

В процессе расчёта в данной работе для уменьшения требований к вычислительным ресурсам и упрощения расчёта используется схема дискретизации, основанная на предварительном разбиении рассматриваемой области колеса на два фрагмента и использовании в каждом фрагменте независимых разбинок, не согласующихся "узел-узел" на поверхностях их стыка. При этом вертикальная реакция (рис. 2) f_v , действующая на колесо со стороны рельса, принималась равной 375 кН , горизонтальная реакция $f_r = 50 \text{ кН}$. Напряжённо-деформированное состояние, возникающее при нагружении колеса, определялось с помощью программного комплекса MSC.NASTRAN. Уровни напряжений в основных зонах наблюдения (рис. 2) у колеса с четырёхрадиусным профилем, радиусы сопряжения которого в приступичных и приободных зонах соответствовали стандарту [3], были практически такими же, как у колеса с 7-ю радиусным профилем, полностью соответствовавшем [3]. Масса колеса с четырёхрадиусным профилем (рис. 3) оказалась при этом на 10 кг меньше, чем у колеса, полностью соответствующего стандарту.

Указанная выше масса 10 кг предварительно размещалась в колесе за счёт увеличения одного из радиусов R_1, R_2, R_3, R_4, T_1 (толщина диска в приступичной части колеса), T_2 (толщина диска в приободной части колеса) определяющих профиль колеса. Анализ соответствующего изменения повреждающего фактора показал, что наиболее рациональным является размещения указанной массы в зоне радиуса R_1 за счёт соответствующего уменьшения значения этого радиуса (+ радиус R_3 и толщина T_2). В числе геометрических параметров профиля, соответствующего [3], которые могут подлежать варьированию, входят следующие: 4 радиуса, образующих профиль, два параметра толщины диска (19 и 24 мм соответственно в приободной и в приступичной зонах); углы наклона прямых, сопрягающихся с радиусами $R_1 = 52 \text{ мм}$, $R_2 = 40 \text{ мм}$, $R_3 = 40 \text{ мм}$, $R_4 = 52 \text{ мм}$, положение средней линии диска, толщины ступицы и обода (всего 15 параметров).

Пример распределения напряжений, возникающих в соответствии со схемой нагружения колеса представленного на рисунке 3 приведён на рисунке 4. Видно, что под действием вертикальных и поперечных сил (последние возникают в кривом участке пути и определяется направляющей силой рельса [2]), зона максимальных напряжений (далее зона риска повреждения) располагается (при действии нормативных эксплуатационных нагрузок) в зоне, находящейся на внутренней стороне колеса в его приободной зоне (под гребнем).

Современное развитие компьютерных технологий расчёта, основанных на применении метода конечных элементов (МКЭ) создают возможность оптимизации вы-

соко нагруженных конструкций на основе варьирования их геометрических параметров в рамках конструктивно-обусловленных форм рассматриваемой детали. Одной из трудностей реализации указанного подхода, совершенствования формы профиля колеса, является, большое число его конструктивных вариантов, которое необходимо анализировать численно при осуществлении поиска рациональных значений конструктивных параметров профиля. Для простоты и оценки перспективности практического применения в данной работе рассматривался четырёхрадиусный профиль, представленный на рис. 3. Значения каждого из четырёх радиусов и значения каждой толщины диска, этого профиля поочерёдно подвергались варьированию. При этом на каждом шаге последовательности процесса итераций осуществлялся предварительный анализ чувствительности значений повреждающего фактора к варьированию радиусов R_1, R_2, R_3, R_4 (пробное варьирование) T_1, T_2 , на основе которого и выбирался параметр для оптимизирующего варьирования, которое уточняло оптимальную форму профиля колеса. Оптимизация осуществлялась методом последовательных приближений (итераций), включающем в себя последовательные циклы, в каждом из которых на основе пробного и оптимизирующего варьирования находилось оптимальное значение одного из параметров. Были введены ограничения для массы и радиальной жёсткости колеса. Масса не должна быть больше номинальной, т.е. $\leq 365,54$ кг. Жёсткость не должна превышать номинальную более, чем на 5%.

В соответствии с изложенной методикой в качестве первого, варьируемого параметра определился радиус R_1 , который даёт снижение напряжения в приободной зоне большее, чем варьирование остальных параметров. График изменения уровня повреждающего фактора и массы колеса в зависимости от изменения значения радиуса R_1 представлен на рисунке 5. После выбора рационального значения радиуса $R_1 = 25$ мм, этот параметр фиксировался и снова проводилось варьирование оставшихся параметров. При этом было установлено, что наибольший выигрыш на втором этапе варьирования даёт изменение радиуса R_3 , сопровождавшееся заметным снижением уровня максимальных напряжений в приободной зоне и увеличением радиальной жёсткости колеса на 2%.

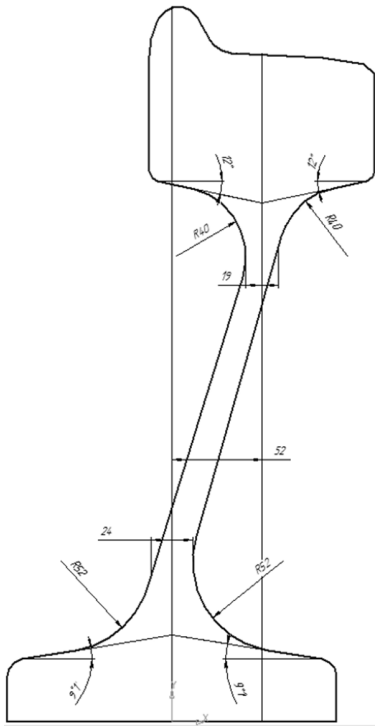


Рис. 3. Конструктивная схема четырёхрадиусного профиля колеса

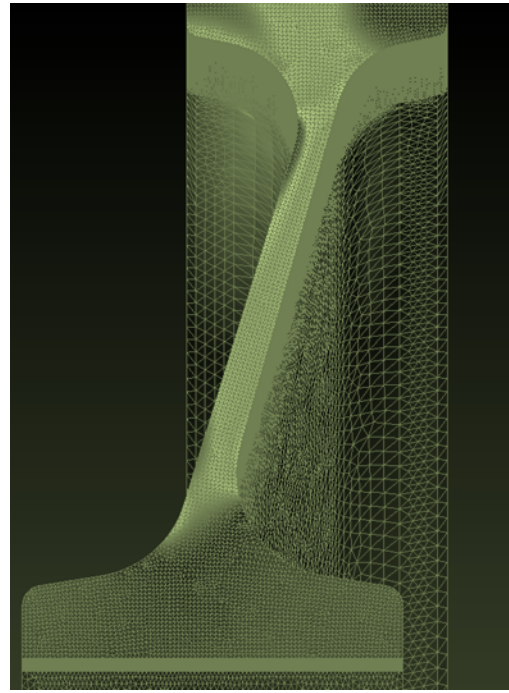


Рис. 4. Распределение напряжений в диске колеса

График изменения напряжения и массы колеса в зависимости от изменения значения радиуса R_3 приведён на рис. 6. Следующим шагом является фиксация параметра R_3 в значении 60 мм.

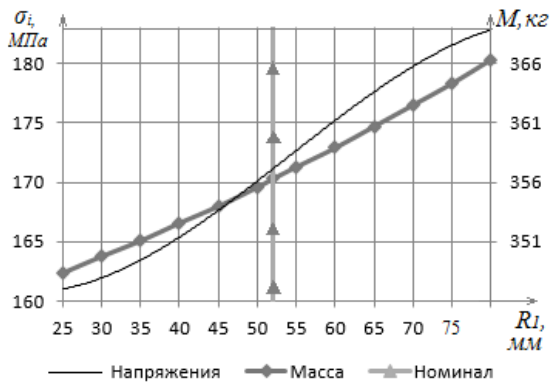


Рис. 5. График изменения значения радиуса R_1

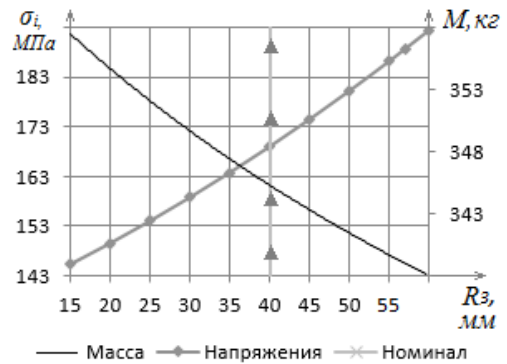


Рис. 6. График изменения значения радиуса R_3

На третьем этапе снова выполняем варьирование оставшихся параметров (R_2 , R_4 , T_1 , T_2) с зафиксированными параметрами $R_1 = 25$ мм и $R_3 = 60$ мм. На данном этапе максимальное снижение уровня интенсивности напряжения в приободной зоне даёт параметр T_2 , график зависимостей представлен на рисунке 7. На графике видно, что с увеличением значения толщины диска приступичной зоны увеличивается масса и снижается уровень напряжения в приободной зоне под гребнем, тогда установленное ограничение массы колеса позволяет увеличить толщину диска до 23 мм, но при этом

радиальная жёсткость колеса увеличивается более, чем на 5%, что не соответствует установленным ограничениям. Поэтому фиксируем параметр T_2 в значении 22 мм.

На четвертом этапе снова выполняем варьирование оставшихся параметров (R_2 , R_4 , T_1) с зафиксированными параметрами $R_1 = 25$ мм, $R_3 = 60$ мм и $T_2 = 22$ мм. При этом максимальное снижение уровня напряжения даёт параметр R_2 , график зависимостей представлен на рисунке 8, фиксируем этот параметр в значении 35 мм.

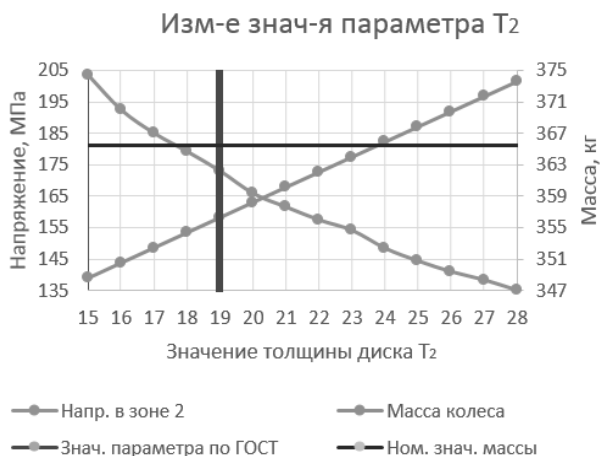


Рис. 7. График изменения значения радиуса T_2

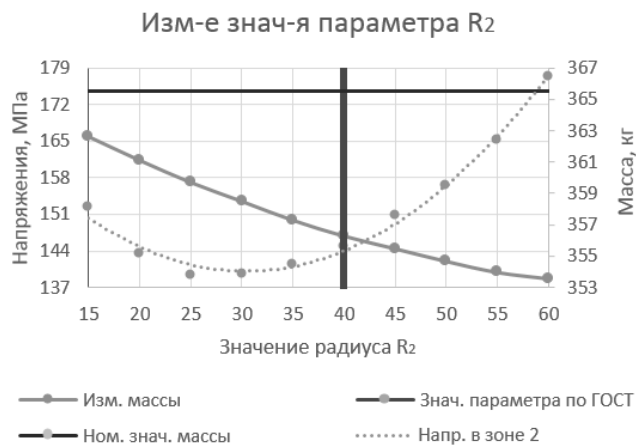


Рис. 8. График изменения значения радиуса R_2

Перед пятым этапом имеем фиксированные, оптимальные значения параметров $R_1 = 25$ мм, $R_3 = 60$ мм, $T_2 = 22$ мм и $R_2 = 35$ мм. Дальнейшее варьирование оставшихся параметров снижения напряжений не дало. Также не привело к снижению уровня напряжений и осуществление ещё одной (второй) итерации последовательного варьирования значений радиусов. В результате были получены характеристики оптимизированного колеса со снижением максимального напряжения в приободной зоне, составляющим 27% от номинального, с сохранением массы и радиальной жёсткости колеса. Сравнение колеса ГОСТ 9036–88 [3], и оптимизированного варианта четырёхрадиусного профиля колеса представлено в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение колес характеристик колёс, соответствующих стандарту [3] и колёс с четырёхрадиусным профилем, определённым в процессе оптимизации

Вариант колеса	Напряжения в приободной зоне	Масса колеса
Вариант, соответствующий стандарту [3]	170,9	365,6
Оптимизированный вариант	130,7	364,8

Полученный результат позволяет сделать вывод, что при отсутствии технологических ограничений на изготовление выявленной оптимальной формы профиля колеса, четырёхрадиусная форма профиля является перспективной и

позволяет существенно (до 30%) снизить уровень максимальных напряжений в колесе, вызываемых эксплуатационной нагрузкой.

Библиографический список

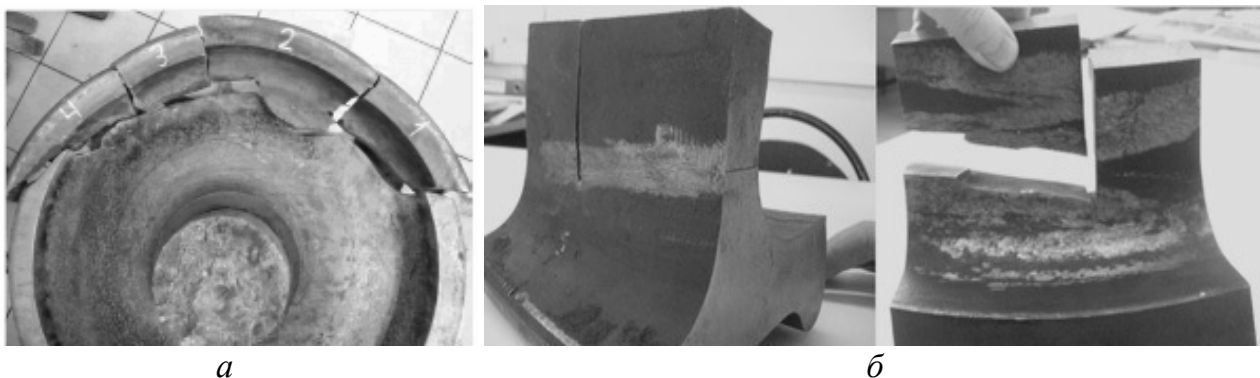
1. Патент РФ № 2259279 / Открытое акционерное общество "Выксунский металлургический завод", 13 с.
2. Нормы расчёта и проектирования грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм Российской Федерации/ФГУП ВНИИЖТ - ФГУП ГосНИИВ. Москва, 2004г. С. 183–188.
3. Колёса цельнокатанные, Конструкция и размеры, ГОСТ 9036–88. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам. – 1988. – С. 15.
4. Проектирование профиля жд колёс методом равномерного поиска в пространстве радиусов галтельных переходов/Л.Б. Цвик, Е.В. Запольский, В.К. Еремеев/ Транспорт Урала / №3 (46) / 2015.

А.А. Бойков, Л.Б. Цвик

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

ОПТИМИЗАЦИЯ ФОРМЫ ПРОФИЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО КОЛЕСА С ПЛОСКОКОНИЧЕСКОЙ ФОРМОЙ ДИСКА

По данным всей сети российской железной дороги ежегодно выявляется множество усталостных трещин в зоне сопряжения плоскоконического диска железнодорожного колеса с его ободом и ступицей с преобладанием локализации трещин в приободной зоне. Некоторые из таких трещин приводят к аварийным ситуациям (рис. 1). Соответственно при дальнейшем возможном плановом увеличении осевой нагрузки количество подобных трещин будет возрастать, что ставит задачу увеличения ресурса работы колеса в условиях эксплуатационного циклического нагружения невозможным.



а – разрушение колеса в процессе эксплуатации; **б** – эксплуатационная усталостная трещина, выявленная в процессе регламентного осмотра.

Рис. 1. Усталостные повреждения колес, вызванное концентрацией напряжений на гребневой стороне колеса в зоне сопряжения его диска и обода

В данной работе задача повышения ресурса, решается поиском рациональной формы профиля колеса, позволяющей снизить максимальный уровень напряжений, возникающих в нём в процессе эксплуатации. Для этого было осуществлено варьирование геометрических параметров профиля колеса с целью определения их оптимальных значений.

Технологические ограничения, связанные с формированием профиля колеса, в частности, ограничение значений деформаций материала колеса при его изготовлении, в данной работе не рассматривались. Предполагается, что соответствующее исследование представляет собой самостоятельную задачу [1].

В качестве критерия усталостного трещинообразования в колесе в соответствии с Нормами [2] выбиралось значение интенсивности напряжений в зоне локализации возможного трещинообразования. Далее эта интенсивность рассматривалась как повреждающий фактор колеса. Расчётное моделирование и анализ аварийных ситуаций показывают, что очаг усталостного разрушения колеса, располагается, как правило, на его гребневой (внутренней, обращённой в межрельсовое пространство) стороне в зоне сопряжения диска с ободом (рис. 2).

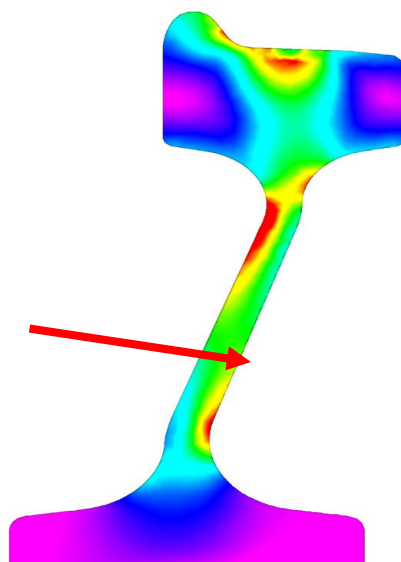


Рис. 2. НДС колеса

Поиск оптимального (по критерию прочности) профиля колёс в пространстве его параметров проводился с помощью метода конечных элементов (МКЭ). Процесс оптимизации или поиск рациональной формы геометрического профиля железнодорожного колеса проводился по принципу поочередного варьирования геометрических значений его параметров при условиях:

- невозрастание массы колеса по сравнению с номиналом;
- невозрастание радиальной жёсткости более чем на 5% по сравнению с номиналом;
- невозрастание напряжений в радиусных переходах по сравнению с номиналом.

В качестве отправной точки был взят профиль колеса по ГОСТ 9036-88. Для точного определения массы колеса и радиальной жёсткости, в компьютерной программе КОМПАС-3D™ была вычерчена объёмная 3Д модель, где конечная масса 3Д модели колеса составила 367,071 кг при плотности стали 7850 кг/м³. Данную массу в последующем будем считать эталонной. В программе MSC.NASTRAN Femap был определен вертикальный прогиб колеса $x_B = 9,4 \cdot 10^{-5}$ м. Измерение вертикального прогиба проводилось в точке, расположенной на расстоянии 450 мм от оси вращения колеса и 63 мм от края обода (рис. 3). Радиальная жёсткость, вычисленная по закону Гука

$$F = k \cdot |x_B|, \quad (3.1)$$

откуда

$$k = \frac{F}{|x_B|}, \quad (3.2)$$

где F – вертикальная сила $F = 187,5$ кН; k – коэффициент упругости; x_B – вертикальный прогиб, м.

$$k = \frac{187500}{9,4 \cdot 10^{-5}} = 1,994 \cdot 10^9 \text{ Н / м.} \quad (3.3)$$

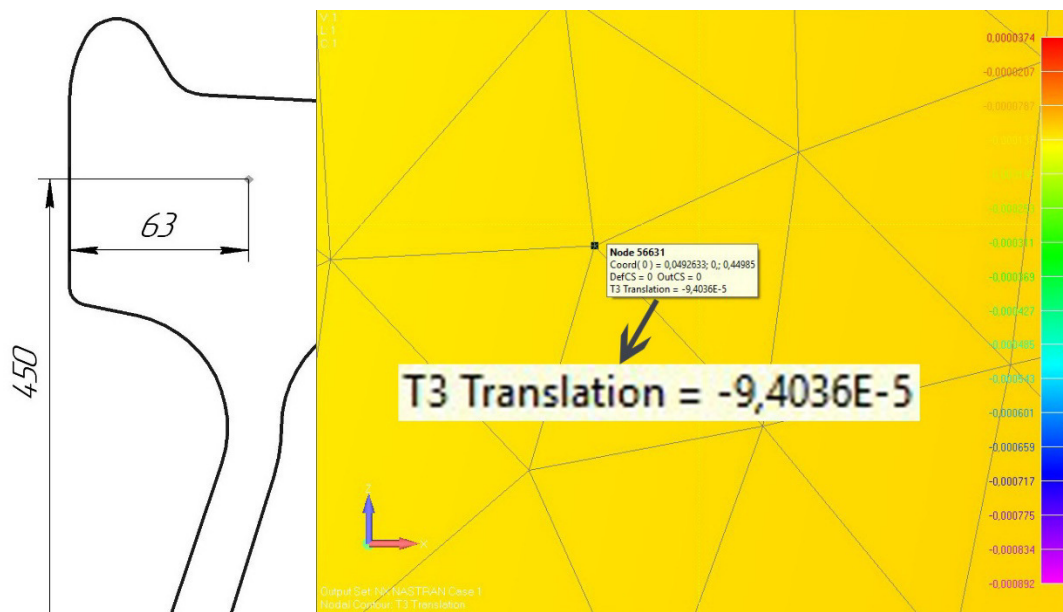


Рис. 3. Определение вертикального прогиба

Оптимизация проводилась на 4-х радиусном колесе, чертёж профиля которого представлен на рис. 4. Сравнение проводилось такого колеса проводилось с колесом выполненного по ГОСТ 9036-88.

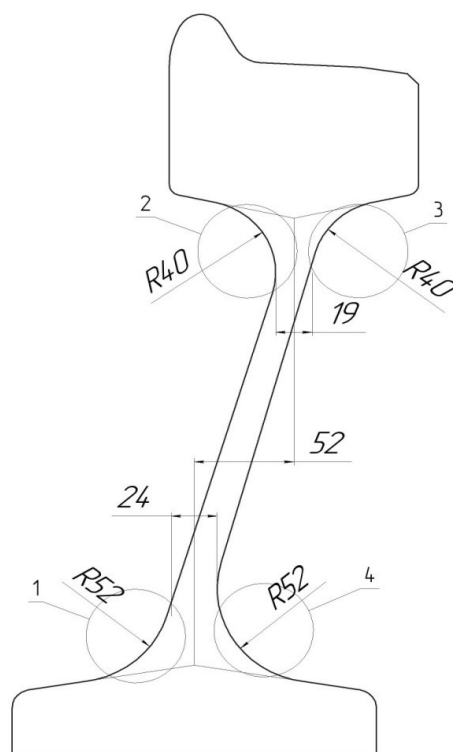


Рис. 4. Конструктивная схема 4-х радиусного профиля колеса и зоны наблюдения

Результаты вычислений, выполненных в программе MSC.NASTRAN Femap, в сравнении с колесом по ГОСТ показаны в таблице 1.

Таблица 1

Радиус	Напряжения в зонах, МПа				Прогиб, м	Жёсткость, Н/м	Масса, кг
	1	2	3	4			
ГОСТ	60,373	170,775	103,602	97,809	9,40E-05	1,994E+09	367,071
4-х рад.	58,057	171,599	105,280	100,288	9,79E-05	1,92E+09	357,649

Из таблицы видно, что средний уровень напряжений и радиальная жёсткость по сравнению с номиналом по ГОСТ изменились незначительно, а масса снизилась на 9,4 кг.

Первым шагом оптимизации, было варьирование радиуса $R40$ в зоне наблюдения 2 (рис. 4). Радиус изменялся от 10 до 45 мм. с шагом 5 мм. Результаты изменения параметров в сравнении с номиналом представлены в таблице 2.

Таблица 2

Изменение значения радиуса $R2$

Радиус	Напряжения в зонах, МПа				Прогиб, м	Жёсткость, Н/м	Масса, кг
	1	2	3	4			
ГОСТ	60,373	170,775	103,602	97,809	9,40E-05	1,994E+09	367,071
$R2=10$	64,193	177,217	56,256	91,652	8,31E-05	2,26E+09	366,236
$R2=15$	62,547	166,777	63,123	93,113	8,62E-05	2,18E+09	364,485
$R2=20$	61,918	157,640	70,627	94,414	8,90E-05	2,11E+09	362,863
$R2=25$	61,940	157,106	79,203	95,517	9,10E-05	2,06E+09	361,370
$R2=30$	60,256	159,462	87,733	97,260	9,30E-05	2,02E+09	360,005

$R2=35$	59,329	165,695	96,772	99,170	9,53E-05	1,97E+09	358,764
$R2=40$	58,057	171,599	105,280	100,288	9,79E-05	1,92E+09	357,649
$R2=45$	56,789	178,788	113,070	102,629	1,03E-04	1,83E+09	356,656

По данным таблицы построен график (рис. 5)

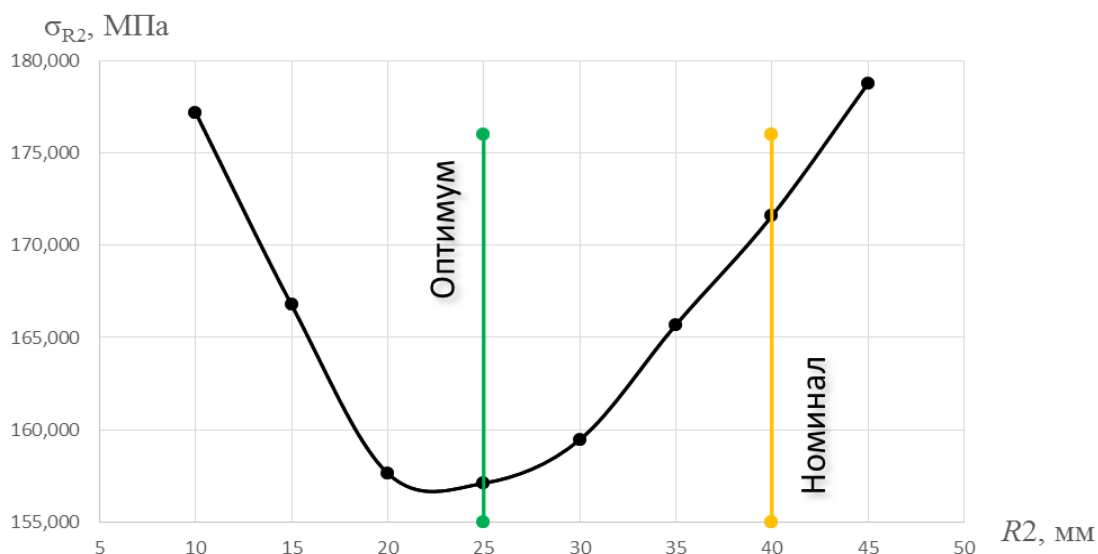


Рис. 5. Значение напряжения в $R2$ от его радиуса

Как видно из графика (рис. 5) и таблицы 2, оптимальное значение радиуса в зоне 2 равняется 25 мм. При таком значении радиуса $R2$ в нём обеспечивается снижение напряжения на 8%. При этом средний общий спад напряжений во всех зонах наблюдения составляет 8,97%.

Таблица 3

Варьирование радиуса зоны 1

Радиус	Напряжения в зонах, МПа				Прогиб, м	Жёсткость, Н/м	Масса, кг
	1	2	3	4			
ГОСТ	60,373	170,775	103,602	97,809	9,40E-05	1,994E+09	367,071
$R1=27$	85,311	149,941	81,512	116,123	9,55E-05	1,96E+09	353,699
$R1=32$	80,798	148,567	80,175	111,433	9,27E-05	2,02E+09	355,113
$R1=37$	75,977	150,411	80,408	107,142	9,24E-05	2,03E+09	356,588
$R1=42$	71,650	154,107	79,660	102,763	9,21E-05	2,04E+09	358,122
$R1=47$	65,575	156,077	79,133	98,805	9,21E-05	2,04E+09	359716
$R1=52$	61,940	157,106	79,203	95,517	9,10E-05	2,06E+09	361,370
$R1=55$	58,626	158,891	79,165	93,662	9,00E-05	2,08E+09	362,392
$R1=57$	57,300	159,772	78,615	92,644	8,98E-05	2,09E+09	363,085
$R1=62$	52,417	160,715	78,642	88,933	9,04E-05	2,07E+09	364,860

Вторым шагом в оптимизации колеса является фиксация значения радиуса $R2 = 25$ мм. в зоне 2 и варьирование значения радиуса в зоне 1 (рис. 5) в пределах от 27 до 52 мм. с шагом 5 мм. Результаты в сравнении с номиналом приведены в таблице 3.

Если же на этом шаге варьировать значение радиуса в зоне 4 (рис. 4), то при достижении оптимального значения напряжения в зоне 2, радиальная жёсткость уве-

личивается более чем на 5%, что при изначальных условиях недопустимо. Данное направление движения оптимизации не целесообразно.

По данным таблицы 3 построен график (рис. 6), из которого видно, что оптимальное значение радиуса $R1$ в зоне 1 должно быть равно 32 мм, но при таком значении происходит значительный рост напряжений в зонах наблюдаемых радиусов 1 и 4. Для достижения ранее установленных условий необходимо принять значение радиуса $R1 = 55$ мм. При таком значении происходит рост напряжения в зоне 2 (рис. 6) на 1,12%, в то время как общий спад напряжений составляет 0,87%.

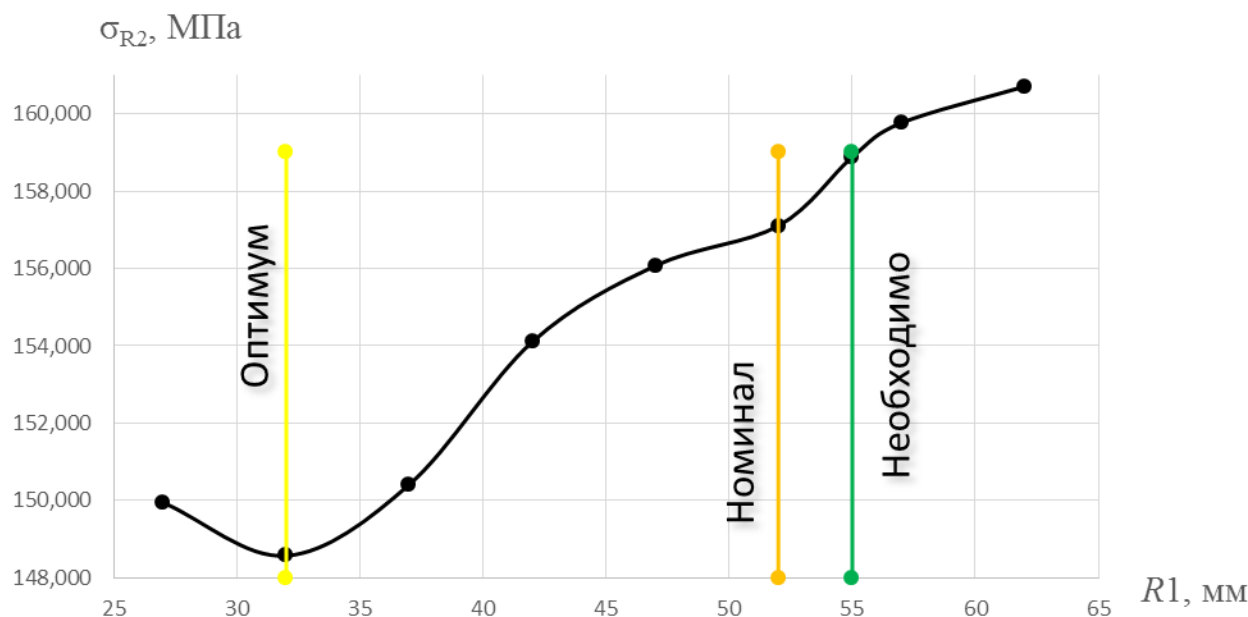


Рис. 6. Значение напряжения в R2 от значения радиуса R1

Третьим шагом фиксируем значение радиуса $R1 = 55$ мм и $R2 = 25$ мм, и варьируем значение радиуса в зоне 4 в пределах от 27 до 57 мм с шагом 5 мм. Результаты в сравнении с номиналом приведены в таблице 4.

Таблица 4

Варьирование радиуса зоны 4

Радиус	Напряжения в зонах, МПа				Прогиб, м	Жёсткость, Н/м	Масса, кг
	1	2	3	4			
ГОСТ	60,373	170,775	103,602	97,809	9,40E-05	1,994E+09	367,071
$R4=27$	42,999	162,106	78,704	67,340	8,09E-05	2,32E+09	367980
$R4=32$	45,430	162,000	78,404	70,059	8,15E-05	2,30E+09	366815
$R4=37$	48,586	160,006	77,891	74,743	8,45E-05	2,22E+09	365675
$R4=42$	51,839	158,836	78,419	81,042	8,75E-05	2,14E+09	364558
$R4=45$	53,900	158,756	78,735	84,158	8,94E-05	2,10E+09	363899
$R4=47$	55,737	163,073	79,262	87,033	8,96E-05	2,09E+09	363464
$R4=52$	58,626	158,891	79,165	93,662	9,00E-05	2,08E+09	362392
$R4=57$	61,765	159,423	79,012	101,664	9,13E-05	2,05E+09	361340

По данным таблицы 4 построен график (рис. 7).

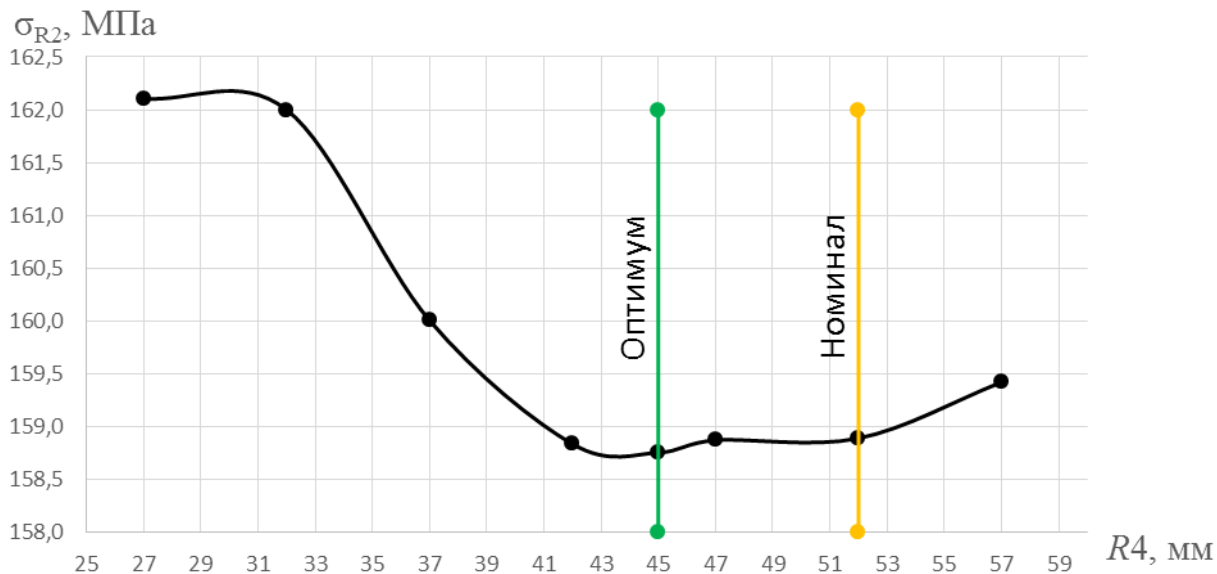


Рис. 7. Значение напряжения в R2 от значения радиуса R4

По данным таблицы 4 можно оценить, что напряжения во всех зонах наблюдения, по сравнению с предыдущим шагом, снизились в среднем на 3,79%.

Четвёртым, заключительным, шагом фиксируем значение радиусов $R1 = 55$ мм, $R2 = 25$ мм, $R4 = 45$ мм и варьируем значение радиуса зоны 3 в пределах от 30 до 60 мм с шагом 5 мм. Результаты в сравнении с номиналом по ГОСТ приведены в таблице 5.

Таблица 5

Варьирование радиуса зоны 3

Радиус	Напряжения в зонах, МПа				Прогиб, м	Жёсткость, Н/м	Масса, кг
	1	2	3	4			
ГОСТ	60,373	170,775	103,602	97,809	9,40E-05	1,994E+09	367,071
R3=30	53,982	166,424	96,411	83,57	9,13E-05	2,05E+09	359,740
R3=35	53,788	162,477	86,116	83,550	9,01E-05	2,08E+09	361,769
R3=40	53,900	158,756	78,735	84,158	9,00E-05	2,08E+09	363,899
R3=45	53,578	155,501	72,295	85,907	8,96E-05	2,09E+09	366,129
R3=50	53,637	151,992	66,257	85,891	8,95E-05	2,10E+09	368,457
R3=55	53,877	151,219	61,554	86,319	9,00E-05	2,08E+09	370,883
R3=60	53,946	147,837	54,510	87,185	8,94E-05	2,10E+09	373,063

По данным таблицы 5 можно оценить, что напряжение в зоне 2, по сравнению с предыдущим шагом, снизилось на 4,26%, в то время как во всех зонах наблюдения среднее падение напряжений составило 4,63%.

В конечном итоге уровень напряжения в приободной части колеса снизился на 11%, а средний общий уровень по колесу снизился на 17,3%. Радиальная жёсткость изменилась в пределах 5%, а увеличение массы на 0,37%, что может считаться погрешностью.

Библиографический список

1. Патент РФ № 2259279 / Открытое акционерное общество "Выксунский металлургический завод", 13 с.
2. Нормы расчёта и проектирования грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм Российской Федерации/ФГУП ВНИИЖТ - ФГУП ГосНИИВ. Москва, 2004г. С. 183–188.

А.Л. Чижииков, Л.Б. Цвик

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СТАЛИ МАТЕРИАЛА КОЛЕС НА ОБРАЗЦАХ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФОРМЫ

По данным эксплуатационной службы вагонного хозяйства и научных исследований ([1]), статистика отказов различных узлов и деталей грузовых вагонов на период с 2014 по 2015 года показывает, что отказы колес и тележек вагонов занимают существенную долю (свыше 36 %) среди отказов основных узлов вагона. Анализ характера соответствующих повреждений расчётные оценки говорят при этом о высоком уровне механических напряжений, возникающих в повреждённых элементах ходовых частей вагонов и о возможности выхода их из строя по причине усталостного разрушения. Поэтому, решая задачу обеспечения надёжности подвижного состава в условиях повышенных эксплуатационных нагрузок необходимо использовать методы, опирающиеся на экспериментальные данные, соответствующие максимально полному моделированию напряжённно-деформированного состояния (НДС) несущих элементов вагонов в эксплуатационных условиях.

В основе прочностной оценки свойств металла деталей вагонов лежит проведение ряда лабораторных и стендовых испытаний, анализ результатов которых позволяет определить его прочностные характеристики. При этом образец для механических испытаний в лабораторных условиях должен позволять в максимальной степени моделировать условия его реальной эксплуатации. В настоящее время испытания образцов металла на прочность, в том числе образцов металла колёсной стали, осуществляются в условиях одноосного растяжения [2], что недостаточно полно соответствует её реальной работе. В частности, колёсная сталь в эксплуатационных условиях испытывает сжатие, что типовой лабораторный образец не воспроизводит.

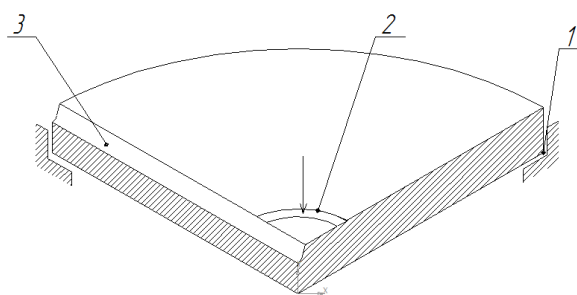
Разработка формы образца. Известно, что прочность материала конструкций при приложении испытательной нагрузки определяется как общим уровнем механических напряжений, так и видом (схемой) напряженно-деформированного состояния, возникающего при нагружении образца [3]. Общий уровень механических напряжений характеризуется их интенсивностью σ_i , рассчитываемой по формуле

$$\sigma_i = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2}. \quad (1)$$

где $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ – главные напряжения [4], возникающие в рабочей зоне образца. Вид напряженно-деформированного состояния (НДС) характеризуется величиной коэффициента Π , вычисляемого по формуле

$$\Pi = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{\sigma_i} \quad (2)$$

Опишем образец для механических испытаний, имеющий форму диска (при необходимости – усечённого), позволяющий моделировать не только уровень напряжений σ_i , возникающих в конструкции в эксплуатационных условиях, но и величину Π (рис. 1). Конструктивная схема предлагаемого образца является развитием формы образцов, предложенных в [5]. При проведении механических испытаний образец нижней наружной круговой кромкой 1, опирается на опоры крепительного стакана, под действием испытательного усилия, приложенного по кольцу в центральной зоне 2 (направления усилия показано стрелкой), образец деформируется, и в рабочей зоне концентратора возникают отрицательные напряжения, которые являются сжимающими напряжениями, действующими в продольном направлении для образца. Схема приложения усилий и условия закрепления образца представлена на рисунке 1.



1 – кольцевая опора; 2 – поверхность нагружения;
3 – прямолинейная канавка.

Рис. 1. Схема приложения усилий и условия закрепления образца с концентратором напряжений в виде прямолинейной канавки

Результаты расчётного анализа НДС дискового образца с прямолинейной канавкой. Образец рассчитывался с поэтапным изменением следующих параметров (рис. 2, 3):

r – радиус сферы на дне канавки, $r = 0,1; 0,2; 0,3; 0,4$ мм;

h – высота канавки, $h = 1; 2,5; 5$ мм;

s – ширина образца, $s = 10; 30; 50; 70; 100; 125$ мм.

На рисунке 3 представлен эскиз концентратора с обозначением основным варьируемых параметров. Расчеты проводились при фиксированном значении $\alpha = 65^\circ$, что соответствует рекомендациям [2]. Расчеты проводились в двух точках наблюдения, эскиз расположения точек наблюдения представлен на рисунке 4.

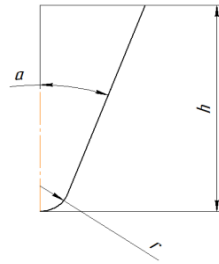


Рис. 2. Форма поперечного сечения концентратора напряжений и её варьируемые параметры

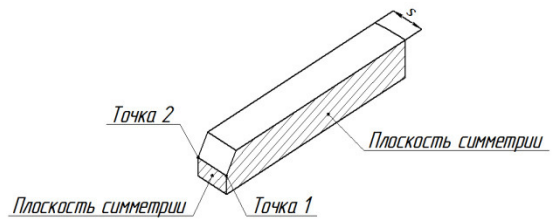
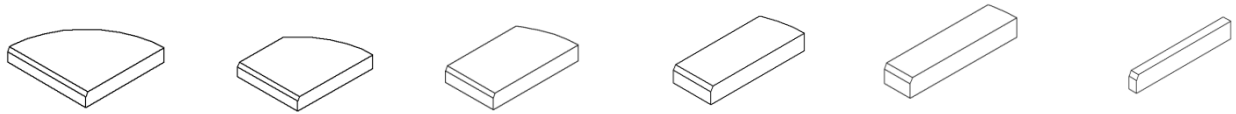


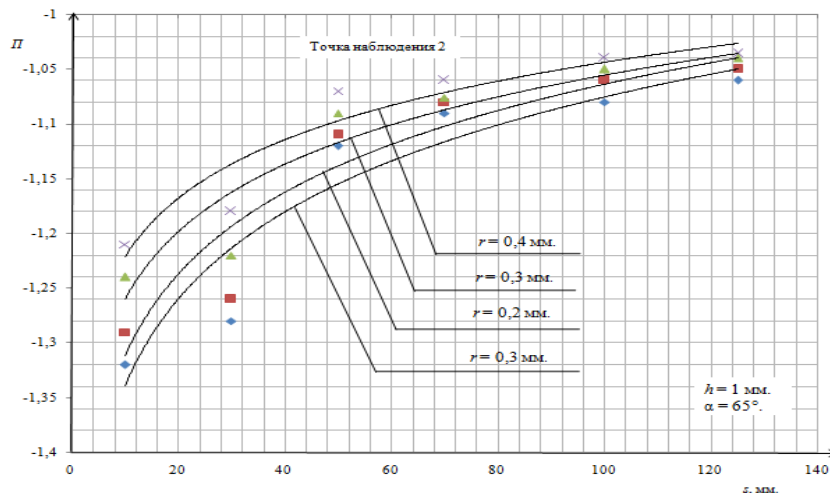
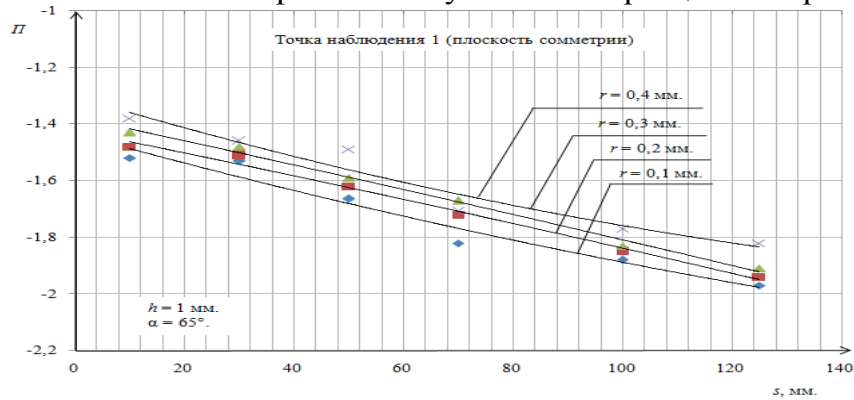
Рис. 3. Расположения точек наблюдения и плоскостей симметрии

На рисунке 4 представлены различные усечения ширины образца, позволяющие варьировать в испытываемом образце величину коэффициента Π в необходимых пределах.



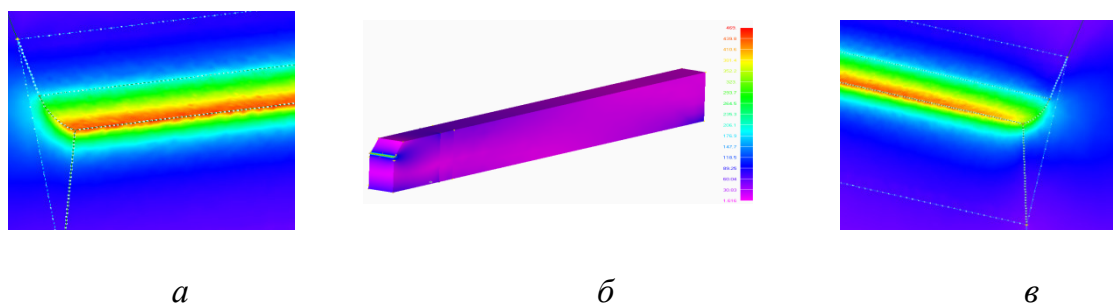
$s = 125$ мм. $s = 100$ мм. $s = 70$ мм. $s = 50$ мм. $s = 30$ мм. $s = 10$ мм.

Рис. 4. Эскизы различных усечений образца по ширине s



a – в точке наблюдения 1 (см. рис. 3); b – в точке наблюдения 2.

Рис. 5. Зависимость характеристики Π от степени усечения дискового образца



a – в точке наблюдения 1; *б* – образец в целом; *в* – в точке наблюдения 2 (см. рис. 3)

Рис. 6 – Напряженно-деформированное состояние образца диаметром 125 мм с шириной $s = 10$ мм;

Результаты численных расчётов, выполненных с помощью метода конечных элементов (МКЭ), представлены на рис. 5. Эти результаты позволяют сделать **вывод**, что всегда могут быть подобраны значения геометрических параметров предлагаемых образцов, в том числе параметры его усечения, из условия моделирования коэффициента жесткости Π , характеризующего НДС реального несущего элемента конструкции вагона. При этом существенно, что из этих результатов следует, что всегда можно подобрать геометрические параметры образца, позволяющие создать в его рабочей зоне НДС, характеризуемое значением $\Pi = -1,08$, что соответствует НДС, возникающему в подгребневой зоне цельнокатанного колеса железнодорожного вагона. Это, в свою очередь позволяет в лабораторных условиях оценить прочность, в том числе усталостную, колёсной стали в условиях более полно приближенным к условиям её работы в процессе эксплуатации вагона, чем в случае применения известных типовых образцов.

Библиографический список

1. Цвик Л.Б., Запольский Д.В., Кулешов А.В. Снижение уровня напряжений и трещинообразования в цельнокатаных железнодорожных колёсах с плоскоконической формой диска. – «Современные технологии. Системный анализ. Моделирование». Иркутск: Изд-во ИрГУПС. – 2016. - Вып. № 2(50). - Стр.32-38.
2. ГОСТ 1497- 84 «Металлы. Методы испытаний на растяжение».
3. Цвик Л.Б., Е.В. Зеньков, В. К. Еремеев. Расчетно-экспериментальное моделирование разрушения материала конструкций при двухосном растяжении. – вестник машиностроения. 2016. № 3. Стр. 28 – 32
- 4.Павлов П.А., Паршин Л.К., Мельников Б.Е., Шерстнев В.А. Сопротивление материалов: учебное пособие / Под ред. Б.Е. Мельникова – СПб.: Издательство «Лань», 2003. – 528 с.
- 5.Цвик Л.Б. Образец для механических испытаний конструкционных сталей в условиях сложного напряжённого состояния и циклического нагружения. – Сб. научных трудов «Проблемы путевого хозяйства Восточной Сибири». Иркутск: Изд-во ИрГУПС. – 2005. – Вып. 3. Стр. 200–203.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА В РОССИИ

Грузоподъемность вагона, являясь, основным параметром и принадлежит одновременно к важнейшим показателям железнодорожного транспорта в целом. Чем больше грузоподъемность вагона, тем больше его производительность, т.е. количество перевозимых грузов в единицу времени. Известно, что производительность вагона одновременно служит косвенным показателем производительности труда на железнодорожном транспорте. Всемерное повышение производительности труда является важной задачей.

Исследования показывают, что увеличение грузоподъемности обычно сопровождается уменьшением приведенных затрат, хотя в отдельных случаях возможно создание большегрузных конструкций, для которых эти затраты больше, чем для вагона меньшей грузоподъемности.

Преимуществами вагонов большой грузоподъемности являются:

- снижение коэффициентов тары;
- уменьшение удельного сопротивления движению;
- рациональное использование автосцепки, автотормозов, роликовых подшипников, прогрессивных видов тяги и мощных локомотивов;
- увеличение погонной нагрузки;
- уменьшение капитальных вложений в вагонный парк;
- снижение затрат на маневровую работу;
- сокращение расходов по ремонту и содержанию вагонов.

Необходимо помнить что, профиль пути Восточно-Сибирской железной дороги (ВСЖД) очень сложный и реализовать выше перечисленные требования весьма проблематично. На рисунке 1 показан общий вид профиля пути и наиболее сложные участки, выделенные жирной линией.

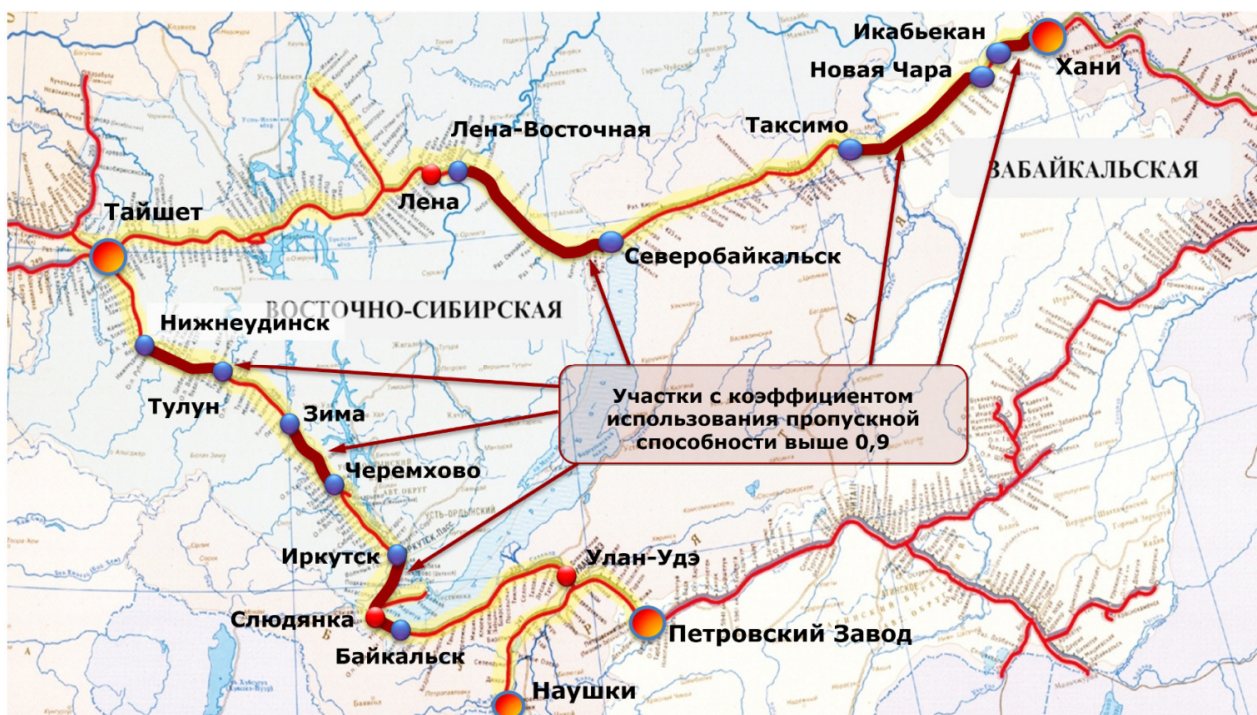


Рис. 1. Схема профиля пути Восточно-Сибирской железной дороги

Дальность перевозок оказывает существенное влияние на выбор грузоподъемности вагона. Известно, что расходы, непосредственно связанные с передвижением груза, прямо пропорциональны расстоянию перевозки, тогда как издержки на начально-конечную операцию не зависят от расстояния перевозки грузов.

Чем больше дальность перевозки, тем большее удельное значение в общих транспортных издержках приобретают расходы на передвижение груза и тем меньше расходы на начально-конечную операцию. Поэтому для снижения транспортных издержек в России целесообразно применение вагонов большой грузоподъемности [1].

На рисунке 2 показан план – схема горно-перевального участка Иркутск-Сортировочный – Слюдянка, который имеет протяженность 134 км, включает в себя сложный профиль пути– 199 кривых малого радиуса ($R < 350$) из них 93 левых и 106 правых, 87 подъемов и спусков с крутизной 5-18‰.

Необходимо заметить, что на этом участке дороги в течение суток проходит 99 пар составов.

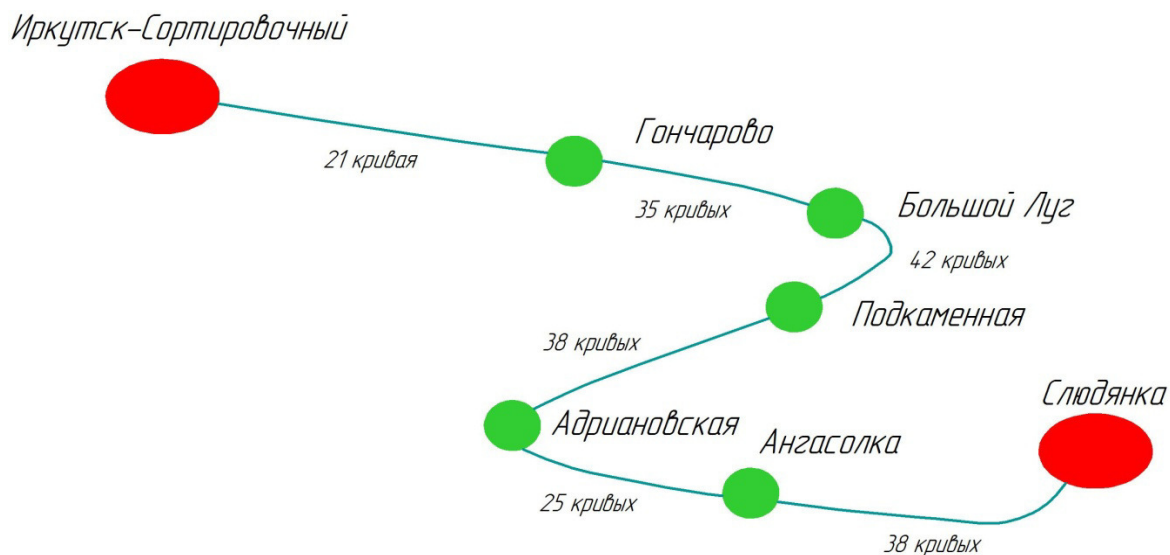


Рис. 2. Схема участка Иркутск-Сортировочный – Слюдянка

Исторические данные говорят о том, что история развития и повышения грузоподъемности на Российской железной дороге представлялись:

1855-1875 гг. – применяются четырёхосные вагоны грузоподъемностью 500 пудов;

1875 г. – выработан новый тип вагона грузоподъемность 600 пудов;

1878 г. – 750 пудов;

1892 г. – построен двухосный вагон грузоподъемностью 750 пудов;



Рис. 3. Крытый двухосный вагон

1915-1916 гг. – повышение грузоподъемности до 16,5 тонн [2];

1935 г. – начало выпуска 4-осных крытых грузовых вагонов грузоподъемностью 50 т сварной конструкции. Создание 4-осного вагона-хоппера грузоподъемностью 60т;

1933-1937 гг. – за годы второй пятилетки обеспечено и внедрено в эксплуатацию: 50 тонные 4-осные платформы, 40 тонные думпкары, 60 тонные 4-осные полувагоны;

1940 г. – повышение средней грузоподъемности грузовых вагонов с 15 т до 25 т. Средняя грузоподъемность вагонного парка в 1942 году составила 20 т;

1956 г. – повышение средней грузоподъемности с 26 т до 40.7 т

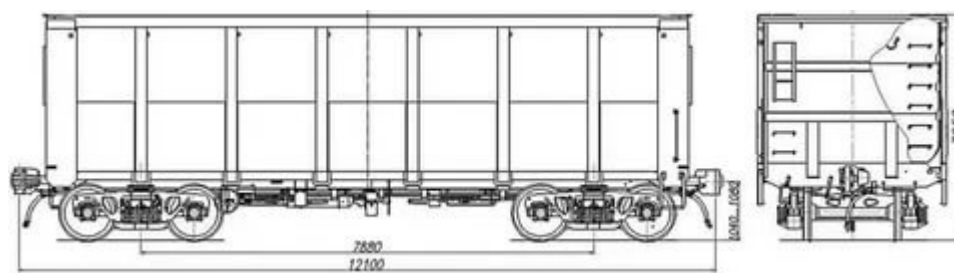


Рис. 4. Универсальный 4-осный полувагон

1965 г. – были исключены из обращения 2-осные вагоны;
 1976 – 1980 гг. – освоение выпуска 8-осных полувагонов и цистерн грузоподъемностью до 125 т [3].

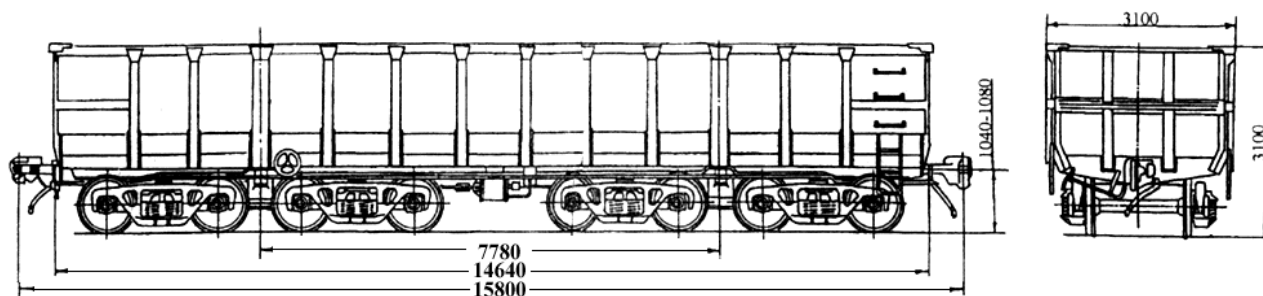


Рис. 5. 8-осный полувагон

Как повысить грузоподъемность вагона?

Повышение грузоподъемности вагона может достигаться различными путями. Это возможно сделать путём увеличения количества осей. Также возможно увеличить грузоподъемности за счёт изменения различных параметров вагона, а в частности уменьшения массы тары вагона за счёт изменения каких-либо параметров. Например:

1) Цистерна:

При изготовлении котла возможно применять сталь повышенного класса прочности 460, что приведёт к снижению коэффициента тары на 5-10% по сравнению с существующими аналогами. Использование безрамной конструкции, успешно применяемой на американских железных дорогах, с неразъемным соединением котла с рамой способствует дополнительному снижению металлоемкости конструкции [4].

2) Крытый:

Увеличение объема перевозимого груза и погрузочной площади пола достигается за счет максимальной ширины кузова и минимальной толщины боковых стен [4].

3) Хоппер:

Конструктивной особенностью вагона является крыша из высокопрочного алюминиевого сплава, использование которого позволяет значительно снизить материалоемкость конструкции, одновременно увеличив грузоподъемность. Применение нового материала также решает вопрос повышения коррозионной стойкости крыши и загрузочных люков, традиционно выполняемых из стального проката. Крепление алюминиевой крыши к стальному кузову реализовано с применением современных высокотехнологичных болтов с обжимными кольцами (HUCK-болтов) [4].

Вагоны на тележке Барбер с такими изменениями были продемонстрированы научно-производственной корпорацией «Объединённая вагонная компания» на V международном салоне техники и технологий «Экспо 1520».

Возможно ли применение вагонов повышенной грузоподъемности на ВСЖД? Тут необходимо разобраться за счёт чего была повышена грузоподъемность. Если грузоподъемность повышалась непосредственно за счёт увеличения количества осей, то такие вагоны применять в данный момент невозможно ввиду большого количества кривых малого радиуса. Если же повышение происходило за счёт изменения геометрических показателей, или за счёт применения более лёгких и прочных материалов, то такие вагоны можно использовать на ВСЖД.

Спрос на вагоны с повышенной грузоподъемностью никак не стимулируется государством, считают в операторских компаниях. "Тарифная политика не разделяет старый и новый вагон - все они идут по единой ставке. Получается, что сейчас для оператора выгоднее приобрести старый вагон, чем вкладывать средства в научную деятельность по разработке инновационного подвижного состава и в его покупку", - указывают в одной из крупных операторских компаний. В качестве возможного решения проблемы необходимо проводить дифференциацию тарифов в зависимости от модели и качества вагонов. Если компания управляет старой техникой, которая доставляет инфраструктуре много неприятностей (плановые виды ремонта, отцепки), то тариф на нее должен быть выше, чем на новый вагон, оказывающий меньшее влияние на путь [5].

Повышение грузоподъемности вагонов давно рассматривается как один из приоритетных направлений развития железных дорог. Выгода очевидна. Подсчитано, что продуктивность таких вагонов выше на 7-10% за счет увеличения межремонтного пробега и уменьшения затрат на тягу из расчета перевозки одной тонны груза. Минусы также ясны. Более тяжелый вагон интенсивнее изнашивает путь. Правда, как утверждают производители тележка типа Барбер, воздействует на путь даже меньше, чем традиционный аналог модели 18-100. Но, этот тезис спорный. Главный инженер Главного управления путевого хозяйства "Укрзализныци" Александр Яковлев, ссылаясь на результаты исследований научных институтов РФ, Украины и Белоруссии, привел следующие цифры. Повышение осевой нагрузки, по расчетам ученых, приведет к уменьшению ресурса эксплуатации рельс, которые являются самым дорогим элементом верхнего строения пути, на 11-23%, сокращению срока службы стрелочных переводов на 9-14% и увеличению затрат труда работников занятых ремонтом и содержанием пути на 6,5% [6].

Библиографический список

1. <http://myrailway.ru/directory/obschie-svedeniya-o-vagonah> (Обращение к сайту 27.04.2017)
2. Журнал РСП №10-11 (90-91) октябрь-ноябрь 2016
3. Журнал РСП №12 (92) декабрь 2016
4. <http://www.tt-center.ru/about-company/vnictt-publishing/strategiya-razvitiya-innovacionnyix-vagonov-nauchno-proizvodstvennoj-korporaczii-obedinennaya-vagonnaya-kompaniya.html> (Обращение к сайту 29.04.2017)
5. <http://www.npktrans.ru/Doc.aspx?docId=12589&CatalogId=653>(обращение к сайту 03.05.2017)

6. http://cfts.org.ua/articles/pod_nagruzkoy_uz_vpustit_vagony_povyshennoy_gruzo_podyemnosti_407(обращение к сайту 02.05.2017)

Р.С. Смородский, И.Ю. Ермоленко

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ПОВЫШЕННОЙ КОМФОРТНОСТИ, НА УЧАСТКЕ СТАНЦИЙ «ИРКУТСК-ПАССАЖИРСКИЙ» – «УЛАН-УДЭ» ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

На полигоне Восточно-Сибирской железной дороги, между станциями «Иркутск-Пассажирский» и «Улан-Удэ» проходит 16 пар пассажирских поездов. Из них:

- ✓ 11 пар поездов – скорые круглогодичные.
- ✓ 2 пары поездов – скорые сезонного и разового сообщения.
- ✓ 2 пары поездов – пассажирские круглогодичные, в т. ч. фирменный пассажирский поезд «Баргузин».

С 20 декабря 2016 года между городами Иркутск и Улан-Удэ был запущен новый пассажирский поезд № 250И/249И, входящий в программу «Дневной экспресс», которую реализует АО «Федеральная пассажирская компания»

Время в пути занимает 7 час 50 минут. Из Иркутска поезд отправляется по вторникам, пятницам и воскресеньям в 14:18 и прибывает в столицу Республики Бурятия в 22:08 по местному времени. Обратные рейсы назначены по средам, субботам и понедельникам из Улан-Удэ в 7:18, с прибытием в столицу Приангарья в 15:06.

За первые 5 месяцев было перевезено более 14 тыс. пассажиров.

Маршрут поезда проходит через станции Слюдянка, Байкальск, Выдрино Мысовая, Танхой, Селенга и Татаурово.

Ранее в 2004-2009 годах по этому направлению проходил скорый пассажирский поезд № 826/825, который обслуживался мотор-вагонными секциями электропоезда повышенной комфортности ЭД9МК, производства АО «Демиховский машиностроительный завод (АО «ДМЗ») с местами I и II классов.

Перед проведением оценки эффективности сравним общие характеристики двух пассажирских поездов.

Таблица 1

Общие характеристики пассажирских поездов

	Поезд 250/249	Поезд 826/825
Формирование: - Вагоны - Локомотивная тяга	Вагонное депо «Иркутск» ЛВЧД-7 АО «ФПК» с использованием вагонов АО «РЖД». ТЧЭ-5 Иркутск-Сортировочный и ТЧЭ-7	Мотор-вагонное депо ПЧ-35 Иркутск-Сортировочный (МВПС), с использованием мотор-секций ВСЖД филиала ОАО «РЖД»

	Улан-Удэ.	
Схема	2С(3С) + 2К(2Л) + 1С(3Ж) + 1С(3С) + 1П(3Л) Итого: 7 вагонов + локомотив	1Г(І) + 1М(І) + 1П(І-буфет) + 1М(ІІ) + 1П(І) + 1Г(І) Итого: 6 вагонов
Общее количество посадочных мест	С – 62*4=248 мест К – 24*2=48 мест П – 36*1=36 мест 248 + 48 + 36 = 332 места	І класс – 143 места ІІ класс – 186 мест 143 + 186 = 329 мест
Периодичность курсирования	Сезонный, 3 раза в неделю	Круглогодичный, 2 раза в неделю
подвижной состав	Вагоны производства ГДР и АО «ТВЗ». Электровоз производства ООО ПК «НЭВЗ»	Мотор-секции производства АО «ДМЗ»

Экономическая оценка при использовании электропоезда повышенной комфортности

Себестоимость пассажирских перевозок, так же как и общая сумма эксплуатационных расходов, классифицируется по элементам затрат и статьям калькуляции. Выделяются следующие экономические элементы (группы затрат):

- ✓ Фонд оплаты труда (расходы на оплату труда с учетом отчислений);
- ✓ Материальные затраты;
- ✓ Амортизация основных фондов;

Расходы на оплату труда с учетом отчислений

В затраты на оплату труда входят все выплаты, включаемые в состав заработной платы, социальные выплаты компенсации, премии, единовременные вознаграждения, другие виды оплат, не посредственно связанные с оплатой труда. Однако не учитываются надбавки к пенсиям, доходы по акциям, материальная помощь, оплата путевок.

Так, для обслуживания пассажирского поезда с локомотивом и для обслуживания электропоезда, повышенной комфортности в сообщении «Иркутск-Пассажирский» - «Улан-Удэ» требуется обслуживающий персонал в количестве:

Таблица 2

№	Пассажирский поезд с локомотивом	Электропоезд ЭД9МК
1	Начальник поезда (ЛНП) – 1 чел.	Старший билетный кассир – 1 чел.
2	Электромеханик (ПЭМ) – 1 чел.	Билетные кассиры – 6 чел.
3	Проводники пасс. вагонов – 14 чел.	Помощник машиниста – 1 чел.
4	Помощник машиниста – 1 чел.	Машинист электропоезда – 1 чел.
5	Машинист электровоза – 1 чел.	
	Итого: 18 чел.	Итого: 9 чел.

Для обслуживания электропоезду требуется в 2 раза меньше обслуживающего персонала, чем пассажирскому поезду с локомотивом. В следствии чего, будут сокращены расходы на оплату труда с учетом отчислений (фонд заработной платы).

Материальные расходы

В составе материальных расходов отражается стоимость сырья, материалов, энергоносителей, запасных частей, комплектующих изделий и т.п., необходимых для обеспечения процесса транспортного производства, а также стоимость всех работ и услуг, выполняемых другими предприятиями.

Расход электрической энергии зависит от массы состава поездов, массы и мощности локомотивов.

Для перевозки 330 пассажиров (максимальная вместимость) пассажирскому поезду и электропоезду нужно:

Таблица 3

№	Пассажирский поезд с локомотивом	Электропоезд ЭД9МК
1	Пассажирский локомотив – 1 ед.	Не требуется
2	Пассажирские вагоны – 7 ед.	Мотор-секции – 6 ед.

При этом масса всех вагонов каждого поезда равна

Таблица 4

Пассажирский поезд с локомотивом		
Масса вагона, т.	Кол-во, ед.	Итого, т.
Купейный вагон – 52	2	104
Плацкартный вагон – 52	1	52
Вагон с местами для сидения – 50,3	4	201,2
Общая масса вагонов	7	357,2

Масса сцепная электровоза ЭП1 (ЭП1П) с 0,67 запаса песка, т, не более 132 т.

Таблица 5

Электропоезд ЭД9МК		
Масса вагона, т.	Кол-во, ед.	Итого, т.
Моторный вагон – 64,1	2	128,2
Прицепной вагон – 39,5	2	79
Головной вагон – 43,0	2	86
Общая масса вагонов	6	293,2

Таблица 6

Мощность локомотива и электропоезда

Мощность в часовом режиме на всех валах ТЭД, кВт, не менее	4700
Номинальная мощность часового режима, кВт:	
общая (10 вагонов)	4400
моторного вагона	880

При этом электропоезду не требуется локомотив как отдельная единица, так как моторные вагоны полностью обеспечивают электропитание электропоезду, а управление осуществляется из кабин головных вагонов.

Сравнив массы вагонов пассажирского поезда и электропоезда и мощности пассажирского локомотива и электропоезда видим, что общая масса вагонов (мотор-

секций) электропоезда значительно меньше, чем у пассажирского поезда. Мощность электропоезда также меньше на 300 кВт. Следовательно, и электроэнергии при перевозке пассажиров электропоездом потребуется меньше. Будут сокращены материальные затраты на электроэнергию.

Амортизация основных фондов

Амортизация (в том числе называемая ускоренная амортизация) основных фондов есть сумма отчислений на их полное восстановление, рассчитанная по их балансовой стоимости и установленным нормам.

Таблица 7

Нормы и периодичность проведения технического обслуживания, капитальных ремонтов пассажирских вагонов, локомотивов и электропоездов

Вид	Поезд 250/249		Поезд 826/825
	Локомотив ЭП1 (ЭП1П)	Пасс. Вагоны	Эл/п. ЭД9МК
ТО-1	ежедневно	Перед рейсом	ежедневно
ТО-2	48 часов	Перед летними и зимними перевозками	24...48 часов
ТО-3	—	—	7 суток
ДР	—	Через 6 мес. После кап., завод., ДР или с момента постройки	—
ТР-1	20 тыс. км	—	50 суток
ТР-2	200 тыс. км	—	200 тыс. км.
ТР-3	600 тыс. км	Через 4 года с постройки	400 тыс. км
КР-1	2400 тыс. км (СР 1200 тыс. км)	1 раз в 16 лет	800 тыс. км

Периодичность технического обслуживания (ТО-1) у локомотивов, электропоездов и пассажирских вагонов одинакова. Перед каждым рейсом у локомотивов, электропоездов и пассажирских вагонов проводится ТО-1. Периодичность проведения остальных видов технического обслуживания, текущих ремонтов локомотивов и электропоездов примерно одинакова. А капитальный ремонт у электропоездов проводится чаще, чем у локомотивов.

Вывод

Проведя, оценку эффективности пассажирских перевозок между станциями Иркутск-Пассажирский и Улан-Удэ, электропоезд, повышенной комфортности использовать выгоднее за счет сокращения расходов на оплату труда с учетом отчислений и материальных расходов

На сегодняшний день парк Восточно-Сибирской железной дороги, в котором имеется 28 мотор-секций электропоездов, повышенной комфортности (6 головных, 14 моторных и 8 прицепных вагонов) располагает свободным подвижным составом.

Зимой используется от 4 до 8 мотор-секций, летом от 11 до 16 мотор-секций. Свободный подвижной состав как раз можно было пустить по направлению Иркутск-Пассажирский – Улан-Удэ, будет сокращен простой мотор-секций в депо станции Иркутск-Сортировочный, потребности пассажиров в пассажирских перевозках будут

сохранены и даже улучшаться за счет дополнительных услуг АО «Байкальская пригородная компания»).

Т.А. Тарбина, Н.П. Рычков

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЖИМОВ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ НА УЧАСТКЕ АБАКАН-ТАЙШЕТ

Эффективность работы вагонного парка во многом определяется высокой надежностью его технических средств. Постоянно совершенствуется его структура, он пополняется более совершенными по конструкции и надежности вагонами, увеличивается доля специализированного подвижного состава. С повышением объемов перевозок повышается интенсификация эксплуатации вагонов в перевозочном процессе, вместе с тем появляется необходимость увеличивать нагрузку на ось вагона. Все это ведет к ускоренному старению вагонного парка и необходимости совершенствования системы технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов.

Тормозное оборудование является составной частью многоуровневой системы безопасности движения. Тормоза подвижного состава следует классифицировать как универсальное средство обеспечения безопасности движения – большая эффективность тормозных средств допускает большую скорость движения и сокращает продолжительность перевозок. При обнаружении угрозы безопасности движения приведение в действие эффективных тормозных средств позволяет предотвратить серьезные последствия в виде аварии или крушения. Поэтому необходимо уделять особое пристальное внимание правильному выбору пути развития тормозной техники для грузовых поездов.

Цель проведенной опытной работы заключалась в оценке эффективности включения воздухораспределителей грузовых вагонов поездов на средний равнинный режим работы на участке Абакан-Тайшет.

Для достижения поставленной цели, в рамках работы необходимо было решить следующие основные задачи:

– провести анализ отказов тормозного оборудования грузовых вагонов. Рассмотреть системные меры, проводимые Управлением вагонного хозяйства и направленные на повышение надежности работы тормозного оборудования грузовых вагонов;

– рассмотреть вопрос влияния продольно-динамических сил в поезде на самопроизвольное срабатывание воздухораспределителя грузового вагона;

– выполнить анализ причин отказов тормозного оборудования грузовых вагонов в организованных поездах на участке Абакан-Тайшет;

– привести хронологию, и результаты опытных поездок с использованием тормозоиспытательного вагона на участке Абакан-Тайшет, с целью обоснования возможности следования грузовых поездов на среднем равнинном режиме включения воздухораспределителей;

– определить эффективность внедрения технологии следования грузовых поездов на среднем равнинном режиме включения воздухораспределителей на основе оценки вероятностей безотказной работы вагона.

За 12 месяцев 2016 года по Вагонному хозяйству Красноярской ДИ допущено 84 отказа 1 и 2 категории. За 12 месяцев 2015 г. в системе КАС АНТ зарегистрировано 125 отказа 1 и 2 категории (Рис. 1.1 и 1.2).

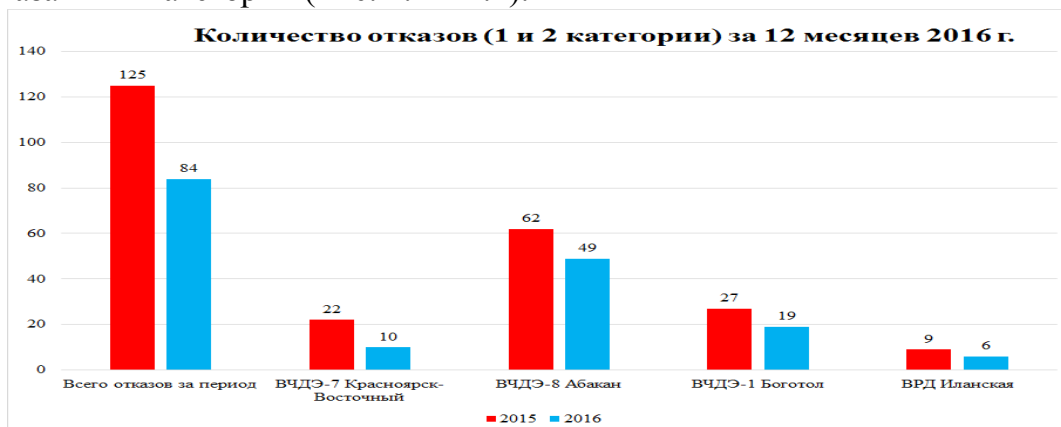


Рис. 1. Количество отказов по ВЧДЭ за 2016 г.

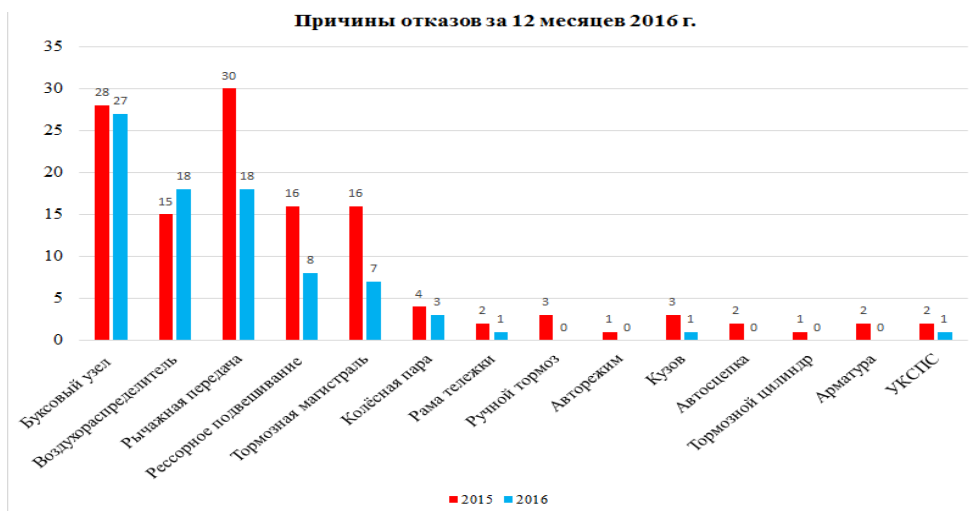


Рис. 2. Причины отказов

Анализ отказов по вагонному хозяйству показывает, что основная доля (70%) приходится на тормозное оборудование грузовых вагонов. Абсолютное количество таких отказов ежегодно снижается за счет проводимых в ОАО «РЖД», в том числе и в вагонном хозяйстве, мероприятий, направленных на оздоровление автотормозного оборудования вагона на ПТО и выявление предотказного состояния в пути следования поезда.

Неисправности, вызвавшие отказы в работе воздухораспределителей, можно условно разделить на три группы:

– неисправности деталей воздухораспределителей, возникшие в пределах гарантийного срока эксплуатации из-за некачественного изготовления или сборки тормозных приборов и арматуры — 47,9 %, в том числе 24,2 % – отказы по причинам,

связанным с низким качеством используемых резинотехнических изделий (диафрагмы, манжеты, уплотнительные кольца и т.д.);

– неисправности, вызванные загрязнением фильтров, засорением отверстий (главной и магистральной частей воздухораспределителя) – 36,3% от всех неисправностей воздухораспределителей;

– нарушения технологии обслуживания осмотрщиками вагонов – 15,8%.

Управлением вагонного хозяйства проводится целенаправленная работа по снижению отказов, связанных с неисправностями воздухораспределителей.

Основное количество отказов в вагонном хозяйстве на полигоне Красноярской ж.д., связано с нарушением нормальной работы воздухораспределителей грузовых вагонов. Данная категория отказов составляет порядка 25% от общего их количества.

Рассматривая полигон Красноярской ж.д. необходимо отметить, что основное количество отказов тормозного оборудования грузовых вагонов приходится на перевальные участки. В частности к одному из таких участков относится участок Абакан-Тайшет. За первое полугодие 2015 г. на данном участке дороги зарегистрировано 101 остановка грузовых поездов из-за отказов воздухораспределителей вагонов. Особенностью эксплуатации грузовых поездов на участке Абакан-Тайшет является перевод воздухораспределителей 25-ти вагонов головной части поезда на горный режим.

Такое положение дел отчасти объясняется особенностями профиля пути (рис. 3 и рис. 4) на участке и как следствие на данном участке пути машинистом поезда применяются многократные регулировочные торможения. Ниже приведен фрагмент файла RPS на котором наглядно видно количество регулировочных торможений на участке (рис. 5).

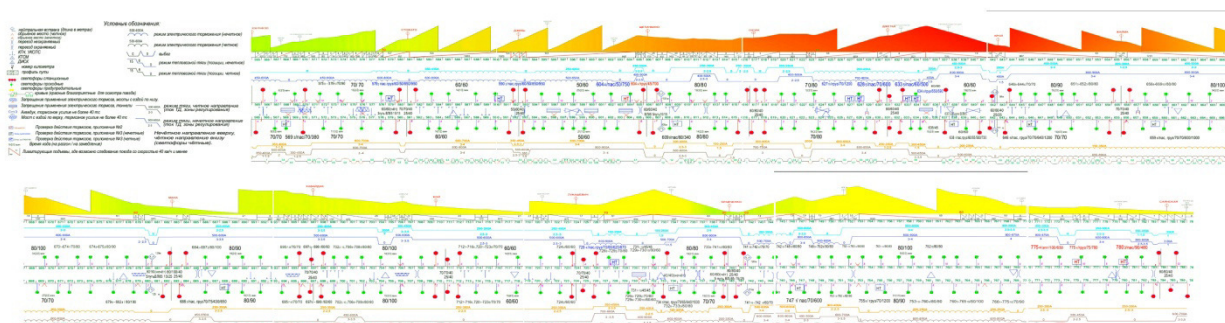


Рис. 3. Режимная карта Абакан-Саянская

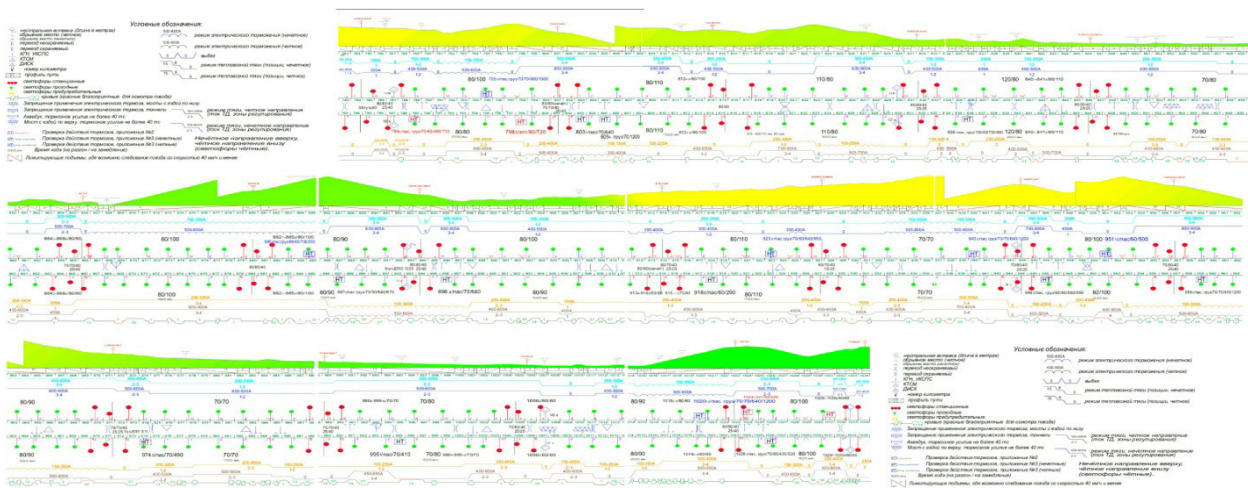


Рис. 4. Режимная карта Саянская-Тайшет



Рис. 5. Фрагмент файла RPS, показывающий количество регулировочных торможений на участке Абакан-Саянская

Статистика показывает, что 90% отказов в работе воздухораспределителей грузовых вагонов происходит в первой половине поезда (т.е. в той части поезда, воздухораспределители которой установлены на горный режим отпуска) (рис.6).



Рис. 6. Гистограмма распределения порядкового номера отказавшего воздухораспределителя вагона в составе поезда

На горном режиме воздух рабочей камеры не может отжать диафрагму, так как усилие режимных пружин на нее составляет $7,5 \text{ кгс/см}^2$. Поэтому зарядка рабочей камеры на горном режиме осуществляется только одним путем – через отверстие диаметром $0,5 \text{ мм}$ в корпусе главной части. Время зарядки рабочей камеры с 0 до 5 кгс/см^2 на горном режиме составляет $4\text{--}4,5$ мин.

На горном режиме отпуск получается в результате восстановления давления в тормозной магистрали. При ступенчатом повышении давления в тормозной магистрали имеет место ступенчатый отпуск. Так как темп повышения давления в тормозной магистрали в голове состава выше, чем в хвосте, то и отпуск головной части начинается раньше. Поэтому смешанная установка воздухораспределителей в одном поезде на горный и равнинный режим нежелательна.

С целью определения возможности включения воздухораспределителей вагонов на средний - равнинный режим работы на участке Абакан-Тайшет выполнено 3 опытных поездки с применением тормозоиспытательного вагона. Опытные поездки проведены в поездах с различной условной длиной, разными типами вагонов (полувагоны, платформы, цистерны), различными видами грузов (уголь, лес, нефть).

Во время проведения опытных поездок с грузовыми груженными поездами с воздухораспределителями включенными на «средний – равнинный» режим торможения, и проведением полного опробования автотормозов по ст. Абакан без 10-ти минутной выдержки, было установлено:

- на основании расчетов и проведенного хронометража работ, время обработки четных грузовых поездов на станции уменьшается на 8-м минут, что приведет к увеличению пропускной способности ст. Абакан.

- при выполнении ступеней торможения на перевальном участке Абакан-Саянская-Тайшет истощения и самопроизвольного отпуска автотормозов в хвостовой части поезда не зафиксировано. Давление в тормозном цилиндре хвостового вагона при торможениях зафиксировано в пределах $1,4 - 2,6 \text{ кгс/см}^2$, перед выполнением ступеней торможения давление в запасном резервуаре находилось в пределах $5,6 - 5,1 \text{ кгс/см}^2$.

- следование грузовых груженых поездов по перевальному участку Абакан-Саянская-Тайшет, целесообразно с включением воздухораспределителей на «средний – равнинный» режим торможения.

- зарядное давление в тормозной магистрали (головной части состава) $5,3 \dots 5,5 \text{ кгс/см}^2$;

- воздухораспределители вагонов включать на «средний – равнинный» режим торможения.

Была вычислена вероятность безотказной работы и вероятность отказа воздухораспределителя грузового вагона в составе грузового поезда, результаты представлены на рис.7.

Вероятность отказа воздухораспределителя на участке Абакан-Тайшет в организованном поезде

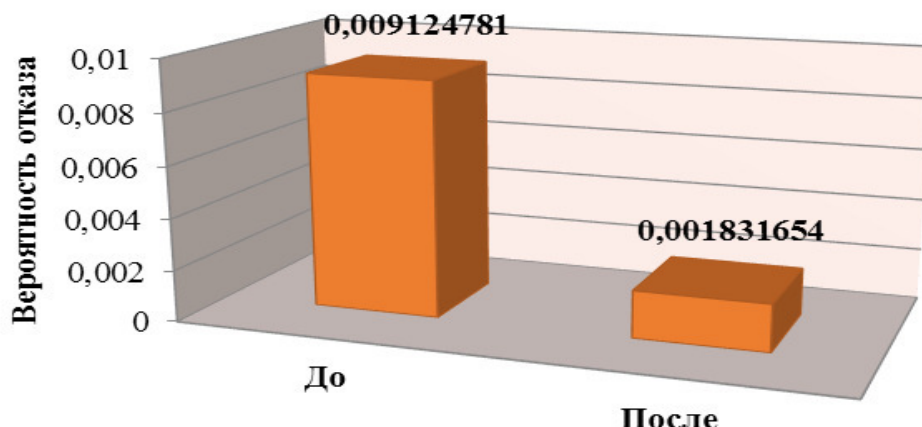


Рис.7. Вероятности отказа воздухораспределителя в поезде при включении на горный – средний режим и на равнинный – средний режим

В работе, так же рассмотрены вопросы снижения числа отказов грузовых вагонов на участке Абакан-Тайшет, за счет обоснования возможности включения воздухораспределителей вагонов на средний – равнинный режим работы.

Отказы грузовых вагонов в эксплуатации являются внезапными и происходят в организованных поездах и, как правило, на перегонах в процессе движения поезда. При этом среднее время восстановления отказавшего изделия (вагона) по дороге составляет 60 мин. (рис. 8).

Гистограмма распределения продолжительности отказа

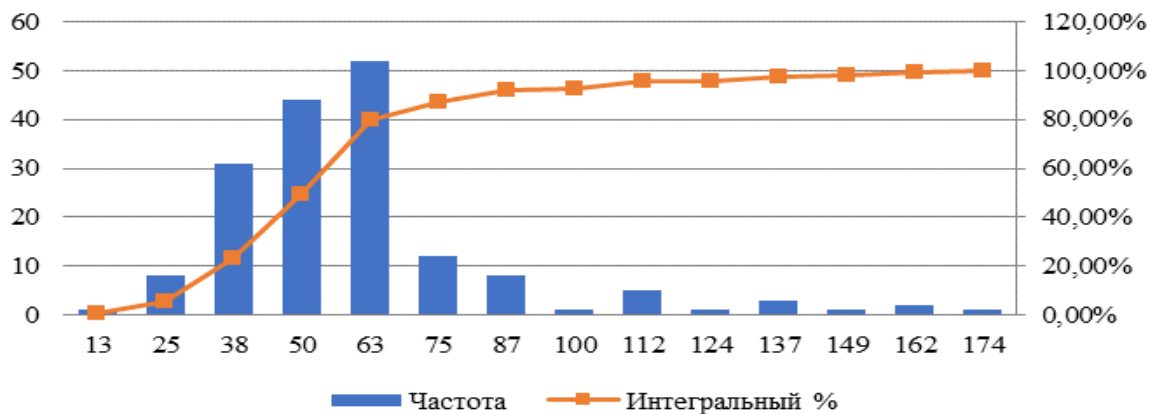


Рис. 8. Гистограмма продолжительности отказа

Исходные данные для расчета экономического эффекта представлены в таблице 1.1.

Таблица 1

Расчет издержек от снижения числа задержек поездов на гарантийных участках

Показатель	Значение показателя	
	До внедрения	После внедрения
Количество задержек поездов за год на участке	180	36
Средний простой поезда на перегоне из-за отказа, час	1	1
Количество часов простоя грузовых поездов за год, час	180	36
Ставка простоя 1 поезд-часа (электротяга), руб.	2383,73	2383,73
Годовые издержки, связанные с перерывом в движении поездов из-за отказа тормозного оборудования, руб.	429071	85814
Годовой экономический эффект, руб	343256	

Таким образом, внедрение технологии следования четных грузовых поездов на среднем – равнинном режимах работы воздухораспределителей грузовых вагонов снижает годовые издержки дороги на сумму 343256 руб.

В.Ю. Романова, Е.Г. Санникова, В.Ю. Воронова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОГРАММ ЕКАСУТР И АСУ ПТО

Описание и назначение ЕКАСУТР. Внедрение ERP-решений на базе SAP в "Российских железных дорогах" (до 2003 года - Министерство путей сообщения) было запущено в 1999 году.

По состоянию на 2008 год в РЖД работали две большие ERP-системы — ЕК АСУФР (система управления финансовыми и материально-техническими ресурсами) и ЕК АСУТР (система управления трудовыми ресурсами). Обе системы были построены на платформе SAP.

С помощью ЕК АСУФР специалисты РЖД контролируют в режиме реального времени все ключевые показатели деятельности в области финансов, имущества, материально-технического снабжения и т.д.

В рамках созданной системы реализуется:

- оперативный сбор финансовой информации;
- финансовое планирование и контроль выполнения планов;
- бюджетирование и контроль исполнения бюджетов;
- прогнозирование и моделирование результатов управленческих решений;
- контроль над параметрами финансовой деятельности и оповещение при достижении критических результатов;
- учет затрат по подразделениям и видам деятельности;
- возможность изменения организационной структуры в короткие сроки без потери информации и управляемости;
- независимость информации от конкретных людей;
- использование одной и той же информации на всех уровнях.

При разработке общей архитектуры системы и реализации функциональных подсистем руководствовались следующими основными принципами:

1. Производительность

Для масштабов отрасли и сопоставимого объема выполнения операций система должна поддерживать многоуровневую архитектуру «клиент-сервер» и обеспечивать промышленную эксплуатацию на соответствующем уровне интегрированной платформы аппаратных средств.

2. Интегрируемость

Обеспечение взаимосвязи между модулями, единократный ввод информации должен порождать в системе соответствующую реальному управленческому процессу цепочку операций. Система должна обеспечивать настройку, внедрение и интеграцию широкого набора типовых управленческих процессов и функций (комплексы учета и отчетности, логистики, управления персоналом и проектами).

3. Реальная автоматизация управленческих процессов

Получение оперативных документов как результат ввода данных (по возможности - автоматизированного) и соответствующей компьютерной обработки операции.

4. Гибкость и настраиваемость

Возможность редактирования необходимых входных и выходных форм, наличие развитого пользовательского интерфейса.

5. Масштабируемость

Обеспечение защиты инвестиций при расширении системы.

6. Управляемость

Развитый уровень управления системой и контроля доступа.

Управление персоналом РЖД осуществляет в системе ЕК АСУТР, которая обеспечивает функции нормирования труда, учета рабочего времени, расчета заработной платы и т.д. В 2015 году произведена первая в России миграция HCM-системы с платформы SAP R\3 4.7 на SAP ERP 6.0 EHP7 on HANA. Размер системы на момент миграции ~3,5 Тб.

Команда специалистов ОЦРВ (отраслевой центр разработки и внедрения информационных систем) выполняет сопровождение и развитие следующих функциональных блоков системы:

- Организационный менеджмент и штатное расписание;
- Подбор и расстановка руководящих кадров;
- Система единых корпоративных требований к персоналу;
- Кадровый учет и делопроизводство;
- Учет наград и поощрений;
- Охрана труда и анализ профессиональных рисков;
- Учет рабочего времени;
- Расчет повременной заработной платы;
- Нормирование труда и расчет сдельной заработной платы;
- Система социальной поддержки персонала.

Благодаря большому опыту и знаниям языка АВАР (процессор для создания отчетов), стандартный функционал модуля SAP HCM был подвергнут существенной кастомизации, реализован дополнительный функционал.

Кроме функциональных блоков, в состав СУТР входят подсистемы, являющиеся как потребителями, так и источниками данных для системы.

Результаты внедрения:

- Оптимизированы численность и затраты на персонал;
- Сформирован единый стандарт оценки персонала на основе единых требований и норм;
- Снижена текучесть значимых категорий персонала;
- Повышена мотивация результативного персонала;
- Уменьшены издержки на учет персонала;
- Значительно снижены затраты на формирование отчетности;
- Обеспечено оперативное предоставление руководству достоверной отчетности.

Таким образом, система SAP обеспечивает средства для стратегического управления и анализа результатов производства и деятельности организации. Она предоставляет возможность полной функциональности для единого и систематического управления всей деятельностью организации, объединяя при этом процессы производства, сбыта, управления, планирования, взаимодействия с поставщиками и подрядчиками и финансовый учет в комплексную цепочку. Соответственно, широкий спектр функций системы SAP R/3 указывает на ее способность решать основные задачи, которые необходимо решить даже самым крупным организациям.

Описание программы АСУ ПТО. Основной направленностью АСУ ПТО является автоматизация элементов технологических процессов на станциях, связанных с деятельностью персонала пунктов технического обслуживания вагонов.

Внедрение АРМов ПТО системы АСУ ПТО позволяет решить следующие задачи вагонного депо:

- обеспечение технического обслуживания вагонов в соответствии с установленной технологией и нормативно-технической документацией;
- автоматизацию информационного обслуживания персонала основных подразделений СПТО (специалист по таможенным операциям), участвующих в техническом обслуживании грузовых вагонов;
- создание условий для повышения оперативности управления организацией обслуживания грузовых вагонов;
- автоматизацию составления и передачи потребителям отчетных и учетных форм документации;
- связь информации о техническом состоянии вагонов с информацией о размещении их в поездах и на путях станции, имеющейся в АСУ СПТО и его функциональных аналогах.
- увязку информации с дополнительно разрабатываемыми комплексами задач (АРМ);
- автоматическое ведение модели состояния вагонов и их дислокации в местах ремонта вагонов
- уменьшение операций по корректировке информации о вагонах в модели станции и в ТГНЛ (телеграмма-натурный лист грузового поезда), проводимых опера-

торами СТЦ (станционный технологический центр) по прибытию и отправлению поездов;

- создание информационной основы для полной автоматизации информационных взаимосвязей между всеми подразделениями линейного района. Обмен с другими подсистемами АСУЖТ и АРМаи подразделений, ведущими учет вагонов;
- сокращение времени простоя вагонов на всех участках, где с ним производится работа.

Пользователи:

1. АРМ оператора ПТО приемоотправочных парков
2. АРМ оператора МВРП
3. АРМ оператора ПТО парка прибытия
4. АРМ оператора МППВ
5. АРМ кладовщика МППВ

Главным условием установки и запуска АСУ ПТО является функционирующая сортировочная станция, в пределах которой находится Сетевое ПТО.

Создание алгоритма взаимосвязи между программой АСУ ПТО и ЕКАСУТР. В представленной статье проложена взаимосвязь между программой АСУ ПТО и ЕКАСУТР, которая позволит вести учет запасных частей и их автоматическое отображение на расчет сдельной заработной платы, составление табеля и наряда. Данная взаимосвязь показана на рисунке 1.

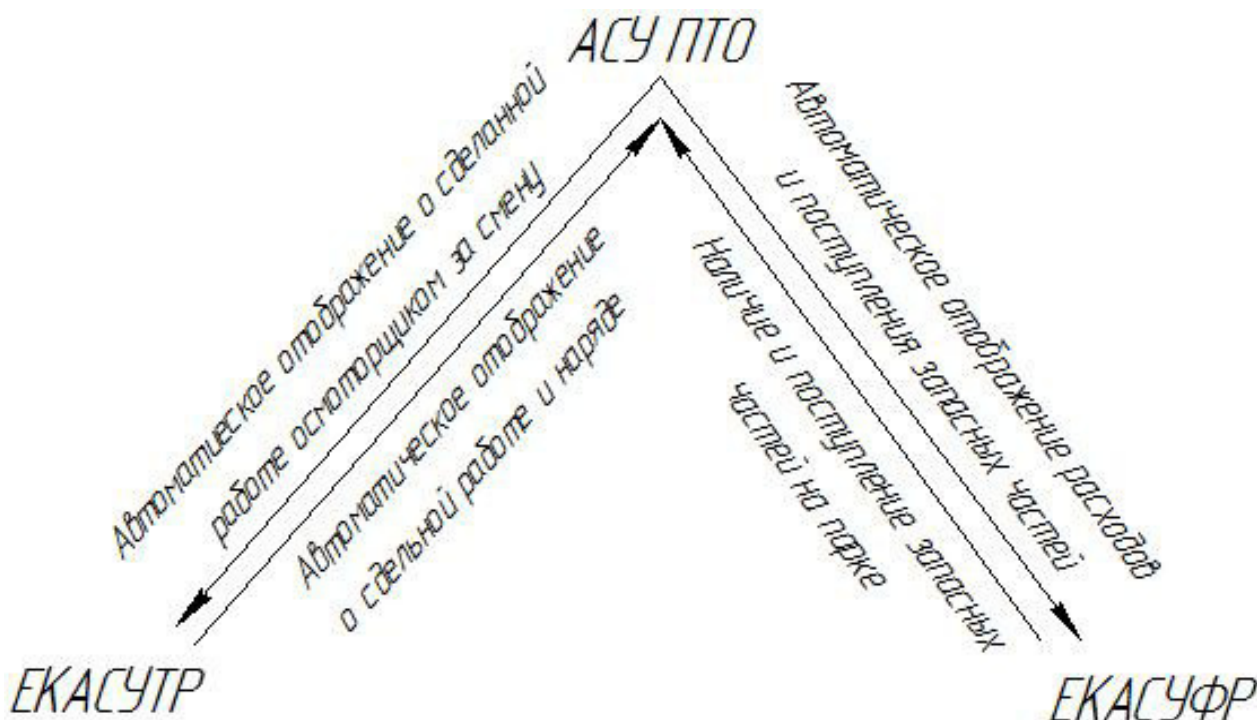






Рис. 1. Взаимосвязь АСУ ПТО с ЕКАСУТР и ЕКАСУФР

На рисунке 2 представлено возможное отображение данных в АСУ ПТО. В программе отображаются детали на техническом пункте, которые можно выбрать с помощью фильтра. Также нам видно нормативное количество, наличие и расход за-

пасных частей. Ниже нам предоставляется отчет по израсходованным запасным частям, в котором предоставляется информация о месторасположение части и её установке.

Наименование детали	Воздухорвспределитель (Комплект)		
Пункт отправления	ТОР		
Кол-во запчастей 3-х дней	6		
Фактическое кол-во	5		
Израсходованное кол-во	1		

[Добавить запись](#)

Отчет

Номер стеллажа	1
Наименование детали	Воздухораспределитель (комплект)
Осмотрщик вагона	Петров
Дата	21.01.17
Начало ремонта	09:15:26
Окончание ремонта	09:29:58

Запись: 1 из 1 Поиск

Рис. 2. Отображение запасных деталей в АСУ ПТО при одной израсходованной части

Если же у нас израсходовано более 2-х запасных частей, то в низу подсистемы у нас предоставлены кнопки переключения отчетов, как показано на рисунках 3 и 4.

Наименование детали	Прокладки воздухораспределителей		
Пункт отправления	ПТО		
Кол-во запчастей 3-х дней	6		
Фактическое кол-во	4		
Израсходованное кол-во	2		
Добавить запись			

Отчет	
-------	--

Номер стеллажа	2
Наименование детали	Прокладки воздухораспределителей
Осмотрщик вагона	Яковлев
Дата	1.03.17
Начало ремонта	15:16:58
Окончание ремонта	15:35:34

Запись: 1 из 2 Поиск

Рис. 3. Отображение запасных деталей в АСУ ПТО при 2-х и более израсходованных частей

Наименование детали	Прокладки воздухораспределителей		
Пункт отправления	ПТО		
Кол-во запчастей 3-х дней	6		
Фактическое кол-во	4		
Израсходованное кол-во	2		
Добавить запись			

Отчет	
-------	--

Номер стеллажа	2
Наименование детали	Прокладки воздухораспределителей
Осмотрщик вагона	Иванов
Дата	25.02.17
Начало ремонта	10:26:18
Окончание ремонта	10:55:33

Запись: 2 из 2 Поиск

Рис. 4. Отображение запасных деталей в АСУ ПТО при 2-х и более израсходованных частей

В программе мы видим дополнительные кнопки управления, такие как изменение и сохранение данных, а так же возможность распечатать отчеты (рис. 5).

Дополнения в ЕКАСУТР дополнятся расчетами сдельной заработной платы с помощью автоматического переноса данных с АСУ ПТО о сделанной работе осмотра, примерное отображение данных представлено на рис. 7.

The screenshot shows the 'Работа с нарядами' (Work with orders) interface. At the top, there are navigation buttons like 'Сохранить как шаблон', 'Отклонить', 'Вед. распр. зараб.', 'ФТУ', 'Печать как шаблон', and 'Информ. по изменению'. Below this is a summary section with fields for 'Предприятие' (Вагонное ремонтное дело Иркутск-сортиров), 'Участок' (78000387), 'Мастер' (31011582), 'Бригада', '№ наряда' (336), 'Период' (Март 2017), 'Средний разряд' (4,94), 'Работ' (4,94), 'Рабочих' (5,00), 'Время' (213,1000), 'Нормативное' (213,1000), and 'Фактическое' (165,00). A 'Таблица к наряду' (Table to order) is displayed below, containing a grid with columns for 'Код', 'Наименование работы', 'Ед. изм.', 'Заказ', 'Рем.', '№ вагона', 'z', 'Итого', and 13 numbered columns for daily work distribution.

Рис. 7. Предлагаемое дополнение к ЕКАСУТР

На рисунке 8 представлена выгрузка данных из ЕКАСУФР по расходам запасных частей в документ Excel. В программе ЕКАСУФР в столбце «количество» предоставляются данные о количестве израсходованных материалов, которые будут автоматически перенесены из АСУ ПТО.

Дата	Провод	В/дв	Завод	Количество	Материал	Наименование мат-ла	Сумма	Цена	№ док-та	Склад
31.01.2017	261	6789		205,000	0252110066	МАЗУТ 100 ВСЕХ ВИДОВ ТОПОЧНЫЙ	2234544,09	10900,22	4900022649	015 Котельная компре
31.01.2017	261	6789		400,000	2152180101	НАТРИЙ МКР-1.0 С ХЛОРИСТЫЙ СОЛЬ ТЕХНИЧЕС	6984,00	17,46	4900022649	015 Котельная компре
31.01.2017	261	6789		5,300	2114110002	КИСЛОРОД 1 СОРТ ГАЗООБРАЗНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИ	239,01	45,10	4900017837	0381 тележечный иркут
31.01.2017	261	6789		12,000	3187200105	ГАЙКА 100.40.012-0 30 S46 ТРИАНГЕЛЯ	573,48	47,79	4900017837	0381 тележечный иркут
31.01.2017	261	6789		64,000	3187200305	#1ЗАКЛЕПКА 16Х80 ПЛАНКИ ФРИКЦИОННОЙ ТЕЛ	2316,16	36,19	4900017837	0381 тележечный иркут
31.01.2017	261	6789		12,000	3187201157	#1БОЛТ 147.00.121.10 20Х110 КОРОМЫСЛА	300,24	25,02	4900017837	0381 тележечный иркут
31.01.2017	261	6789		1,200	0272310004	ПРОПАН ПТ ТЕХНИЧЕСКИЙ СЖИЖЕННЫЙ	38,81	32,34	4900017884	0381 тележечный иркут
31.01.2017	261	6789		3,120	1680000348	ШПЛИНТ 8Х90	158,04	50,65	4900017884	0381 тележечный иркут
31.01.2017	261	6789		1,320	2114110002	КИСЛОРОД 1 СОРТ ГАЗООБРАЗНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИ	59,53	45,10	4900017884	0381 тележечный иркут
31.01.2017	261	6789		32,000	3183831207	КОЛОДКА 25610-Н ТИИР-300 80Х65Х510Х330 Т	7937,60	248,05	4900017884	0381 тележечный иркут
31.01.2017	261	6789		16,000	3183831852	КЛИН М1698.00.003 ФРИКЦИОННЫЙ	12891,76	805,74	4900017884	0381 тележечный иркут
31.01.2017	261	6789		0,800	3185850004	&БОЛТ 12Х160 СКОЛЬЗУНА ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГС	10,98	13,73	4900017884	0381 тележечный иркут
31.01.2017	261	6789		2,000	3187200105	ГАЙКА 100.40.012-0 30 S46 ТРИАНГЕЛЯ	95,58	47,79	4900017884	0381 тележечный иркут
31.01.2017	261	6789		28,000	3187200305	#1ЗАКЛЕПКА 16Х80 ПЛАНКИ ФРИКЦИОННОЙ ТЕЛ	1013,32	36,19	4900017884	0381 тележечный иркут
31.01.2017	261	6789		1,600	3187201157	#1БОЛТ 147.00.121.10 20Х110 КОРОМЫСЛА	40,03	25,02	4900017884	0381 тележечный иркут
30.01.2017	261	6789		0,900	0272310004	ПРОПАН ПТ ТЕХНИЧЕСКИЙ СЖИЖЕННЫЙ	29,11	32,34	4900018106	0381 тележечный иркут
30.01.2017	261	6789		2,340	1680000348	ШПЛИНТ 8Х90	118,53	50,65	4900018106	0381 тележечный иркут
30.01.2017	261	6789		0,990	2114110002	КИСЛОРОД 1 СОРТ ГАЗООБРАЗНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИ	44,65	45,10	4900018106	0381 тележечный иркут
30.01.2017	261	6789		24,000	3183831207	КОЛОДКА 25610-Н ТИИР-300 80Х65Х510Х330 Т	5953,20	248,05	4900018106	0381 тележечный иркут
30.01.2017	261	6789		12,000	3183831852	КЛИН М1698.00.003 ФРИКЦИОННЫЙ	9668,82	805,74	4900018106	0381 тележечный иркут
30.01.2017	261	6789		0,600	3185850004	&БОЛТ 12Х160 СКОЛЬЗУНА ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГС	8,23	13,72	4900018106	0381 тележечный иркут
30.01.2017	261	6789		1,500	3187200105	ГАЙКА 100.40.012-0 30 S46 ТРИАНГЕЛЯ	71,69	47,79	4900018106	0381 тележечный иркут
30.01.2017	261	6789		1,200	3187201157	#1БОЛТ 147.00.121.10 20Х110 КОРОМЫСЛА	30,02	25,02	4900018106	0381 тележечный иркут
28.01.2017	261	6789		0,600	0272310004	ПРОПАН ПТ ТЕХНИЧЕСКИЙ СЖИЖЕННЫЙ	19,41	32,35	4900018107	0381 тележечный иркут
28.01.2017	261	6789		1,560	1680000348	ШПЛИНТ 8Х90	79,02	50,65	4900018107	0381 тележечный иркут
28.01.2017	261	6789		0,660	2114110002	КИСЛОРОД 1 СОРТ ГАЗООБРАЗНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИ	29,76	45,09	4900018107	0381 тележечный иркут
28.01.2017	261	6789		32,000	3183831207	КОЛОДКА 25610-Н ТИИР-300 80Х65Х510Х330 Т	7937,60	248,05	4900018107	0381 тележечный иркут
28.01.2017	261	6789		0,400	3185850004	&БОЛТ 12Х160 СКОЛЬЗУНА ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГС	5,49	13,73	4900018107	0381 тележечный иркут
28.01.2017	261	6789		1,000	3187200105	ГАЙКА 100.40.012-0 30 S46 ТРИАНГЕЛЯ	47,79	47,79	4900018107	0381 тележечный иркут
28.01.2017	261	6789		0,800	3187201157	#1БОЛТ 147.00.121.10 20Х110 КОРОМЫСЛА	20,02	25,03	4900018107	0381 тележечный иркут
28.01.2017	261	6789		0,300	0272310004	ПРОПАН ПТ ТЕХНИЧЕСКИЙ СЖИЖЕННЫЙ	9,70	32,33	4900018131	0381 тележечный иркут
28.01.2017	261	6789		0,780	1680000348	ШПЛИНТ 8Х90	39,51	50,65	4900018131	0381 тележечный иркут

Рис. 8. Выгрузка данных из ЕКАСУФР по расходам запасных частей

Представленная взаимосвязь и предложенные дополнения к программам дают возможность автоматического переноса и отображения данных по запасным частям между АСУ ПТО, ЕКАСУТР и ЕКАСУФР, что не только удобно, но и сокращает значительно время на ввод и расчет данных.

Библиографический список

1. ТРАНС-СИСТЕМО-ТЕХНИКА, АСУ пункта технического обслуживания (АСУ ПТО) <http://www.transsys.ru>. (дата обращения: 01.05.2017)
2. Предоставленные данные из АСУ ПТО
3. Предоставленные данные из ЕКАСУТР
4. Предоставленные данные из ЕКАСУФР
5. Комиссаров А.Ф., Романов В.В. Инженерная деятельность вагонного хозяйства: промежуточные итоги. Вагон и вагонное хозяйство – № 3 (43) – 2015 г. – С. 2–4.

А.В. Лобова, В.К. Еремеев

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЙ НАПЛАВКИ ПОДШИПНИКОВЫХ ШЕЕК ВАГОННЫХ ОСЕЙ

В современной обстановке коммерческого оборота вагонов и их частей, преобладающей стала перспектива на отказ от технологий, способных восстановить или повысить ресурс детали, узла. Так дело обстоит и с осью колесной пары. (На рисунке 1 представлена статистика отказа.) В эксплуатации имеют место частые износы шейки оси, основной причиной которых является проворот внутреннего кольца подшипника, который в свою очередь вызван рядом последствий: нарушение технологии монтажа внутренних колец; наличие дефектов и повреждений на внутренних кольцах, которые являются концентраторами напряжений и приводят к разрыву внутренних колец; заклинивание подшипника из-за разрушения роликов, сепараторов и скола бортика внутреннего кольца; повышенный, нагрев буксового узла, приводящий к объемному расширению внутренних колец, посаженных на шейку оси с малыми натягами.

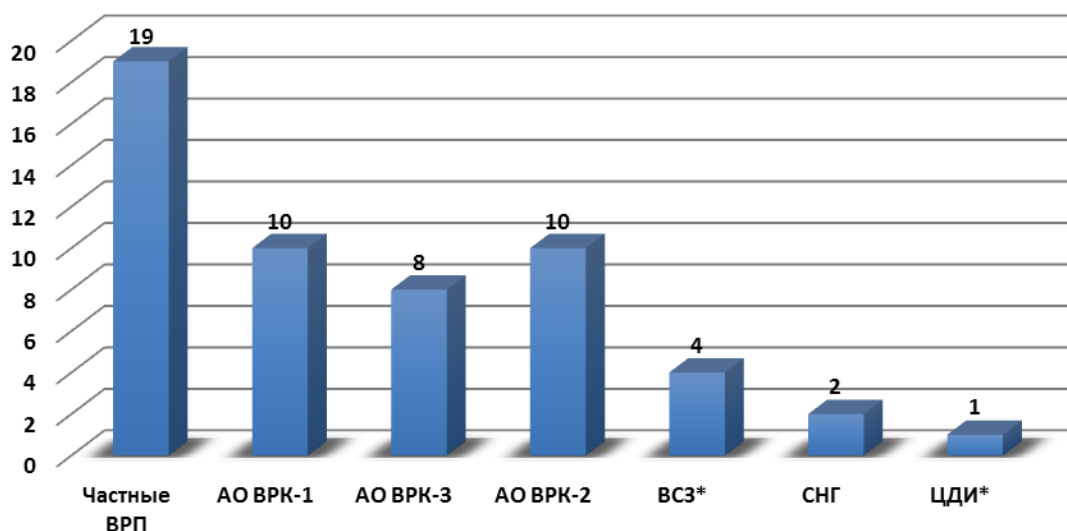


Рис. 1. Статистика отказа буксового узла по провороту внутреннего подшипника

В программе Femap была разработана объемная задача, иллюстрирующая напряженно-деформированное состояние шейки оси, находящейся под натягом внутреннего кольца подшипника (натяг составляет 0,04 мм) (рис. 2,3).

Всего за 8 месяцев 2016 года было зафиксировано 1815 случаев нагрева буксы, из которых – 54 были выявлены провороты внутреннего кольца подшипника, что составляет 3 % от общего числа неисправностей.

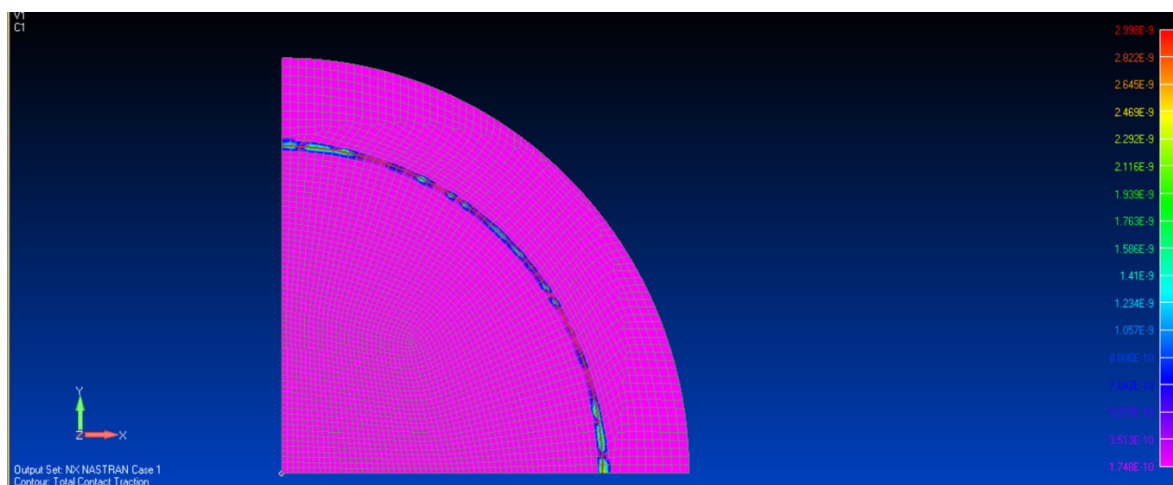


Рис. 2. Напряженно-деформированное состояние шейки оси под внутренним подшипником, общий вид

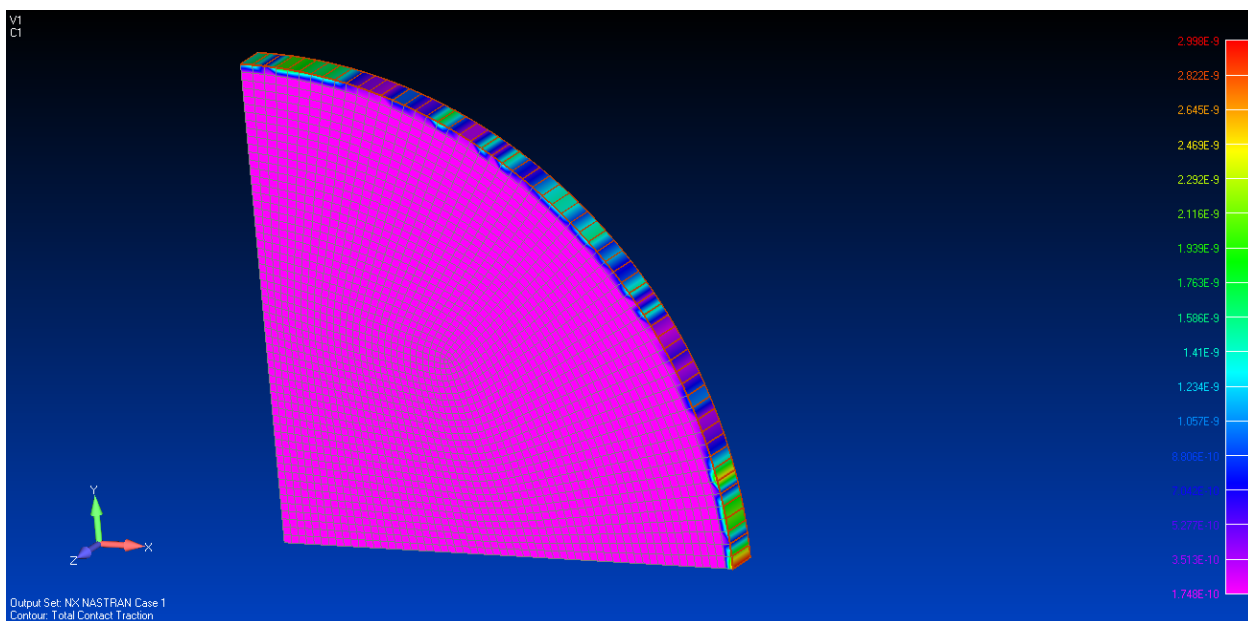


Рис. 3. Напряженно-деформированное состояние шейки оси под внутренним подшипником, без подшипника

Важно отметить, что износ, который получает шейка оси совсем незначительный, но из-за проворота кольца подшипника она становится непригодной для дальнейшей эксплуатации. Новая ось допускает 4-5 перепрессовок колёс с обеспечением необходимого натяга 0,045-0,055мм и служит значительно дольше вагонных колёс. Чтобы не исключать из оборота оси с таким дефектом по износу диаметра и шероховатости поверхности, разработаны различные способы восстановления рабочих размеров шеек вагонных осей, утверждённые соответствующими нормативными документами [1,2]. Каждый из этих способов имеет свои преимущества и недостатки. В данной работе предложен инженерный метод определения технологических параметров восстановления шеек вагонных осей способом электроимпульсной наплавки (ЭИМ) применительно к конкретным установкам.

На рисунке 4 показана действующая установка ЗИМ для электроимпульсной наплавки шеек вагонных осей и в таблице 1 технологические параметры работы, полученные опытным путём. Электроимпульсная обработка, по существу, является процессом электромикронаплавки и заключается в том, что в конкретной установке на вращающемся диске закреплено 20 металлических электродов, расплавляющихся за счет кратковременного действия электромикродуги в подвижном контакте вращающегося диска и цилиндрической наплавляемой поверхности оси (рис. 4). В зависимости от величины наращенного слоя применяются разные материалы электродов (табл.1).



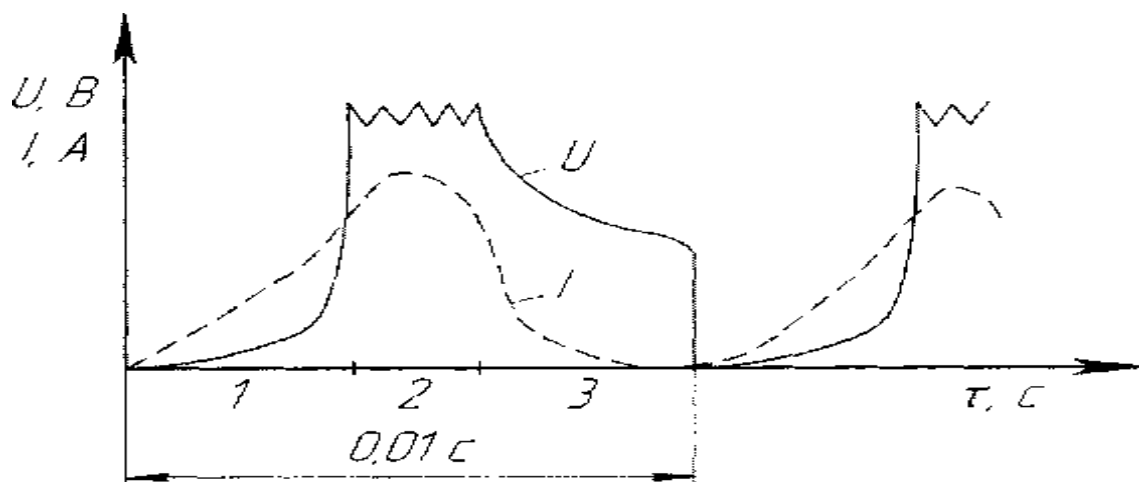
Рис. 4. Общий вид установки для ЭИМ

Процесс электроимпульсной наплавки в принципе является разновидностью вибродуговой наплавки и состоит из трех (двух) последовательно повторяющихся периодов (рис. 5.): короткого замыкания $t_{кз}$, дугового разряда (горения дуги) $t_{др}$ и холостого хода $t_{хх}$. Период холостого хода может отсутствовать. В период короткого замыкания напряжение между электродом и деталью падает почти до нуля, а ток сварочной цепи увеличивается от нуля до максимального значения, индуктивность накапливает энергию. Для ограничения тока в период короткого замыкания в цепь последовательно включают дополнительную индуктивность (дроссель). За счет тепла, выделяющегося в контакте электрода и детали, происходит их разогрев и оплавление с образованием мостика из жидкого металла между ними.

Таблица 1

№	материал электродов	Режим Генератора	Частота вращения шпинделя станка, об/мин	Подача, мм/об	Скорость продольной подачи, мм/мин	Количество проходов	Величина наращенного слоя на Ø шейки после обкатывания, мм
1	12X18H10T	1	3,71	1,05	3,90	1	0,01-0,02
2		1	3,71	0,95	3,53	1	0,02-0,04
3		1	2,94	0,95	2,80	1	0,04-0,06
4		1	1,48	1,03	1,22	1	0,06-0,08
5			1,48	1,05	1,55	1	0,08-0,10
6	65Г первый проход 12X18H10T второй проход	2	2,94	0,31	0,92	2	0,10-0,20
		1	1,90	1,04	1,99		
7	То же	2	2,94	0,31	0,92	2	0,20-0,25
		1	2,37	0,95	2,26		
8	То же	3	1,48	1,05	1,55	2	0,25-0,30
		1	1,90	1,04	1,99		
9	То же	3	1,48	0,81	1,2	2	0,30-0,40
		1	1,18	1,02	1,2		

Процесс электроимпульсной наплавки в принципе является разновидностью вибродуговой наплавки и состоит из трех (двух) последовательно повторяющихся периодов (рис. 5.): короткого замыкания $t_{кз}$, дугового разряда (горения дуги) $t_{др}$ и холостого хода $t_{хх}$. Период холостого хода может отсутствовать. В период короткого замыкания напряжение между электродом и деталью падает почти до нуля, а ток сварочной цепи увеличивается от нуля до максимального значения, индуктивность накапливает энергию. Для ограничения тока в период короткого замыкания в цепь последовательно включают дополнительную индуктивность (дроссель). За счет тепла, выделяющегося в контакте электрода и детали, происходит их разогрев и оплавление с образованием мостика из жидкого металла между ними.



1 – короткого замыкания; 2 – дугового разряда; 3 – холостого хода
Рис. 5. Осциллограммы изменения силы тока I и напряжения U в процессе вибродуговой наплавки в период

Жидкий металл перегревается почти мгновенно до температуры кипения, а электрод за счет вращения диска отходит от детали, мостик взрывается, а жидкий металл разбрызгивается. В разрыве возникает электрическая дуга (период дугового разряда). Энергия, запасенная в индуктивности, начинает освобождаться. Электродвижущая сила (ЭДС) самоиндукции складывается с ЭДС источника тока, вследствие чего напряжение на дуговом разряде превышает напряжение на зажимах источника тока, более чем в 2 раза. Несмотря на изменение длины дуги, напряжение остается примерно постоянным. В этот период выделяется 90...95 % тепловой энергии и кончик электрода оплавляется. При достаточном удалении электрода от детали, а также израсходовании энергии, запасенной дросселем, дуга гаснет. Начинается период холостого хода. Период холостого хода при наплавке нежелателен, т.к. в эти моменты происходит охлаждение конца электрода и поверхности детали, что приводит к ухудшению сплавления электродного металла и детали. Поэтому в сварочную цепь вводят дополнительную индуктивность (дроссель) и увеличивают количество электродов в диске для сокращения времени холостого хода. Благодаря дросселю ограничивается ток в период короткого замыкания, нарастание и убывание тока происходит более плавно, уменьшается или устраняется период холостого хода (при этом протекает двухпериодный процесс наплавки) и увеличивается длительность и устойчивость периода дугового разряда при размыкании электродов. Твердость наплавленного слоя зависит от химического состава материала электрода и подачи охлаждающей поверхности и может достигать 45-55 HRC.

Процесс обычно ведётся при напряжении в дуге 12-18В и силе тока 150-250А. Температура нагрева оси не превышает 80 – 90⁰ С. Далее производится шлифование шеек до требуемых размеров.

Процессы переноса металла от электрода к изделию (каплепадение) достаточно полно изложены в работах [3- 8], но выводы работ весьма неоднозначны. В работе [3] дан наиболее полный обзор проведенных исследований, но приведенные рекомендации для инженерных расчётов практически не применимы.

Рассмотрим упрощенно сам процесс переноса металла. Это необходимо для оценки времени процесса и качества сцепления с поверхностью основного металла,

т.е. чем меньше переносится металла за одно касанием одним электродом, и чем меньше будет шаг перекрытия валика металла, тем качественнее будет наплавленная поверхность, что в свою очередь не маловажно для ответственных деталей. Для этого представим упрощенную схему (рис. 6): имеется один пластинчатый электрод и наплавляемая поверхность. В результате импульса тока конец электрода начинает плавиться и выделяется капля расплавленного металла, которая в дальнейшем переносится на шейку оси колесной пары.

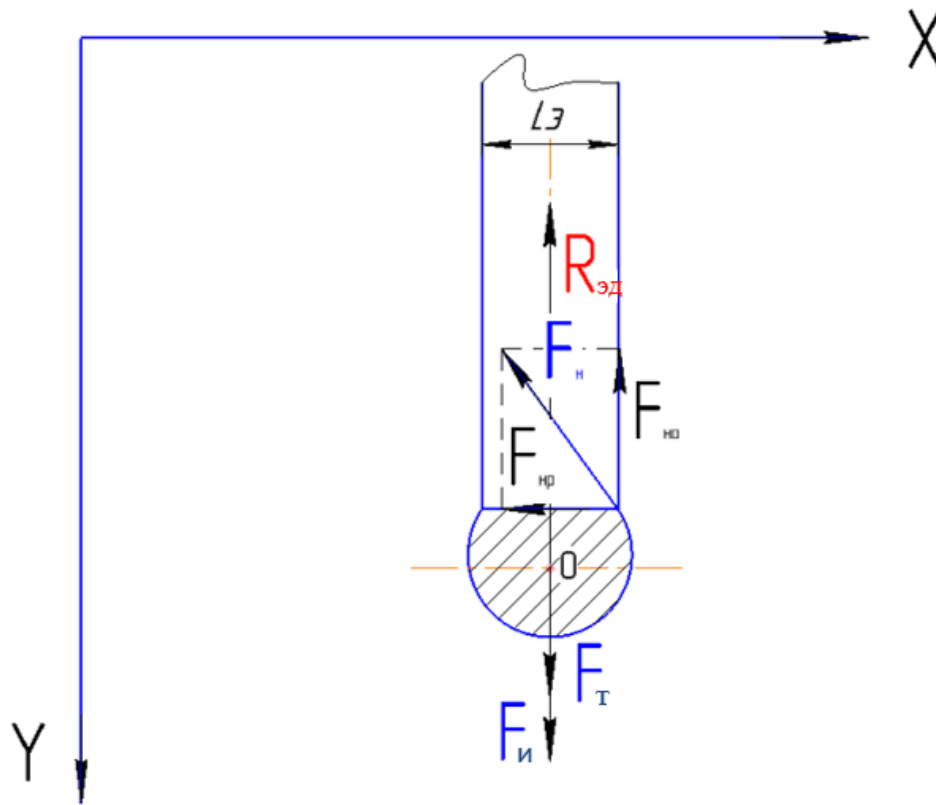


Рис. 6. Схема образования капли металла на электроде и действующие на нее силы

На каплю металла действует система сил:

- сила поверхностного натяжения $F_{НР}$, которая в свою очередь может быть представлена радиальной $F_{НР}$ и осевой составляющей $F_{НД}$;
- сила тяжести $F_{Т}$;
- сила инерции $F_{И}$, которая возникает вследствие вращения диска;
- электродинамическая сила $R_{ЭД}$, зависящая от длины электрода, от тока, протекающего по электроду, и как следствие от магнитной индукции, создаваемой вокруг электрода, направлена по радиусу к оси электрода и стремится сжать его.

В результате дальнейшего «отрыва» капли металла образуется шейка между телом электрода и основной массой капли, и поэтому влияние радиальной силы поверхностного натяжения $F_{НР}$ исключается (рис. 7).

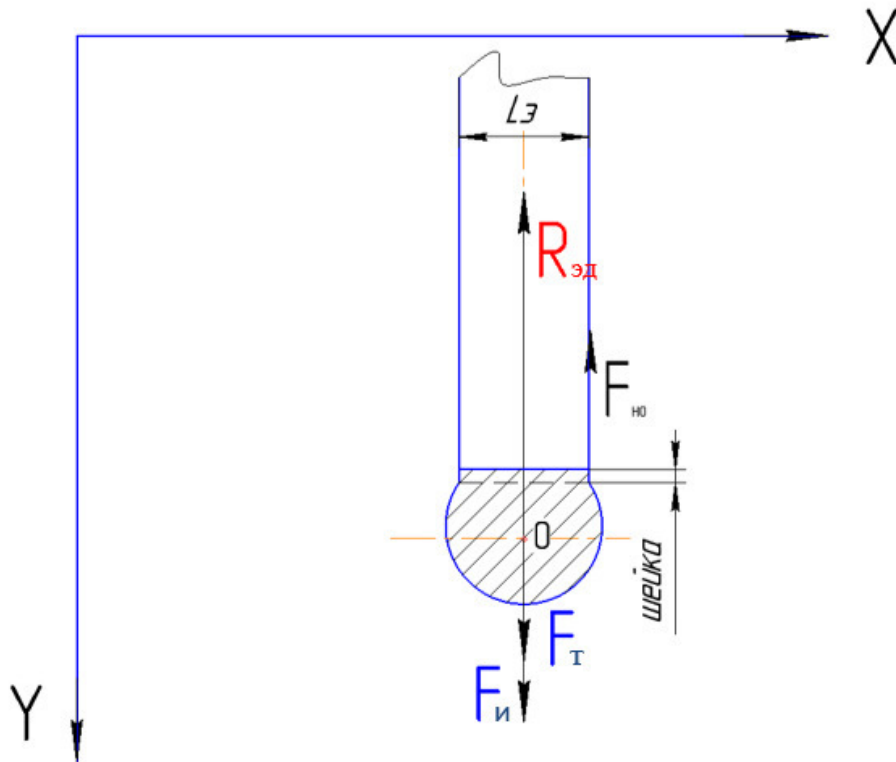


Рис. 7. Система сил, действующих на каплю металла после образования шейки

Используя уравнения динамики, запишем сумму сил на ось Y .

$$-F_{но} - R_{эд} + F_T + F_{и} = 0, \quad (1)$$

$$-F_{но} - I \cdot B \cdot L_э + m_k \cdot g = 0, \quad (2)$$

где $R_{эд} = I \cdot B \cdot L_э$; I – сила тока (А); B – магнитная индукция $\left(\frac{H}{A \cdot м}\right)$;

$L_э$ – длина электрода (м); $a_э$ – центробежное ускорение капли ($м/с^2$), g – ускорение силы тяжести ($м/с^2$).

$$B = \mu \cdot \mu_0 \cdot H, \quad (3)$$

где $\mu_0 \left(\frac{H}{A^2}\right)$ – магнитная постоянная; μ – относительная магнитная проницаемость расплавленного металла (величина безразмерная);

$H = \frac{I}{L_э} \left(\frac{A}{м}\right)$ – величина напряженности магнитного поля: зависит от величины тока I и длины проводника (в данном случае электрода $L_э$).

Магнитная постоянная $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \left(\frac{H}{A^2}\right)$; относительная магнитная проницаемость расплавленного металла $\mu = 1,26 \cdot 10^{-4}$. Преобразуя уравнения (1 – 3), выразим массу капли:

$$m_k \cdot (a_э + g) = I \cdot B \cdot L_э + F_{но}, \quad (4)$$

$$m_k = \frac{I \cdot B \cdot L_3 + F_{но}}{a_3 + g}, \quad (5)$$

$$m_k = \frac{I^2 \cdot \mu \cdot \mu_0 + F_{но}}{a_3 + g}, \quad (6)$$

Ускорение электрода зависит от линейной скорости вращения диска и его радиуса:

$$a_3 = \frac{v^2}{R_d}, \quad (7)$$

где R_d - радиус электродного диска (м); v – окружная скорость электродного диска (м/с).

$$v = \frac{2\pi \cdot R_d}{T}, \quad (8)$$

где $T = \frac{t}{N}$ – период вращения (с).

Далее выполним расчёт для конкретного процесса наплавки при частоте вращения детали 1,48 об/мин; частоте вращения электродного диска $N = 70$ об/мин; сечение электрода 2x70мм; $R_d = 100$ мм – радиус электродного диска.

Подставим все известные в уравнение (6) и можем численно определить массу капли, оставляемой за одно касание на наплавляемой поверхности оси:

$$m_k = \frac{I^2 \cdot \mu \cdot \mu_0 + F_{но}}{\frac{v^2}{R_d} + g}, \quad (9)$$

Сила поверхностного натяжения $F_{но}$ находится как произведение коэффициента поверхностного натяжения σ на площадь соответствующей поверхности:

$$F_{но} = \sigma \cdot S, \quad (10)$$

где $\sigma = 1,8 \frac{H}{M^2}$ для жидкого металла, а площадь сечения электрода:

$$S = 0,002 \cdot 0,07 = 0,00014 \text{ м}^2$$

Период вращения, в свою очередь, найдем как $T = \frac{60}{70} = 0,857$ с

Тогда получим линейную скорость:

$$v = \frac{2\pi \cdot R_d}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,1}{0,857} = 0,732 \text{ (м/с)}.$$

Окончательно имеем:

$$m_k = \frac{1,26 \cdot 10^{-4} \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot (220)^2 + 0,00014 \cdot 1,8}{\frac{(0,732)^2}{0,1} + 9,8} = 0,000017 \text{ кг} = 0,017 \text{ грамм}$$

Время, затраченное на проход вдоль шейки оси длиной $L_{ш} = 160$ мм, зависит от перемещения диска электрода, и его линейной скорости $v_{np}^1 = 0,00002$ м/с относительно шейки оси, т.е. независимо от длины изношенной части шейки наплавляется вся её длина:

$$t_{np}^1 = \frac{L_{uu}}{v_{np}^1} = \frac{0,160}{0,00002} = 8000c \approx 2,2ч.$$

Определяем шаг наплавки с учетом расположения каждого электрода друг от друга на расстоянии 31,4 мм. Ширина одной капли металла b_k определяется исходя из геометрических соображений (рис. 7). Для этого найдем площадь капли:

$$S_k = \frac{V_k}{H_k} = \frac{m_k}{H_k \cdot \rho_k} = \frac{0,017}{7,850 \cdot 0,15} = 0,014 мм^2$$

где V_k - объем капли ($м^3$), ρ_k - плотность металла капли ($г/ м^3$).

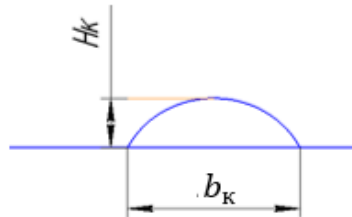


Рис. 7. Капля металла

$$R_k = \sqrt{\frac{S_k}{\pi}} = 0,066 мм - \text{радиус капли.}$$

Отсюда ширина капли: $b_k = R_k \cdot 2 = 0,132 мм.$

Окружная скорость оси колесной пары:

$$v_{ocu} = \pi \cdot d \cdot n = 3,14 \cdot 129,7 \cdot 1,48 = 602 мм/ мин$$

где $d = 129,7 мм$ - диаметр изношенной оси; n - число оборотов оси колесной пары (об/мин).

Имеем, что шаг s перекрытия валика металла:

$$s = \frac{31,4}{602} = 0,07 мм$$

Получаем, что за одно касание электродом на шейку оси переносится всего 0,017 грамма металла. Этим и объясняется долгий процесс электроимпульсной наплавки, но в отличие от других видов, данный способ позволяет получить прочную и износостойкую поверхность благодаря легирующим присадкам электродного металла и благодаря тому, что основной металл шейки оси не успевает нагреваться до температуры, при которой бы в материале происходили структурные изменения. Шаг перекрытия валика металла при этом составляет 0,07 мм (рис. 8), то есть перекрывает почти половину предыдущей капли металла.

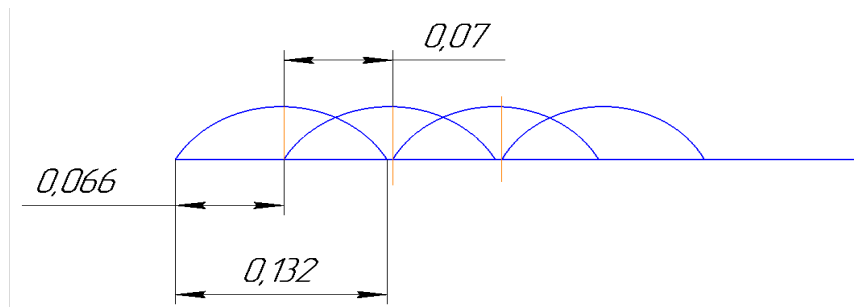


Рис. 8. Схема перекрытия наплавляемого валика металла

Анализ полученных результатов:

- электроимпульсная наплавка позволяет качественно устранять незначительный износ шейки оси (0,5 мм), из-за которого дальнейшая эксплуатация была бы невозможна;
- наплавленная поверхность по прочности не уступает основному материалу оси. Отсутствие пористости в наплавленном слое достигается за счет перекрытия валика металла примерно на половину по сравнению со следующей каплей металла;
- износостойкость повышается за счет присадочного электродного материала, что обусловлено легирующими элементами электродов и отсюда как следствие можем в дальнейшем получать требуемую нам поверхностную твердость металла, позволяющую неоднократно перепрессовку колёс;
- основной металл шейки оси не успевает нагреваться до температуры, при которой бы в материале происходили структурные изменения, которые могут повлечь образование трещин в материале шейки оси и общую деформацию оси;
- минусом данной технологии в силу расчетов, является время самого процесса, которое занимает около 4х часов и повышенный угар электрода за счёт разбрызгивания при его отрыве от оси, составляющий 6-8%.

Библиографический список

1. Восстановление шеек осей вагонных колёсных пар. ТУ 32 ЦВ – ВНИИЖТ – 94/2. М.: Желдориздат.
2. Инструкция по сварке и наплавке при ремонте грузовых вагонов. – М.: ОАО «ВНИИЖТ», 2015. – 238с.
3. Моделирование процессов плавления и переноса электродного металла при сварке плавящимся электродом, - А.П. Семёнов: Сборник трудов седьмой международной конференции «Математическое моделирование и информационные технологии в сварке и родственных процессах»/ Под редакцией проф. И. В. Кривцуна. – Киев: Международная ассоциация «Сварка», 2014. – 132 с.
4. Воропай Н. М., Колесниченко А. Ф. Моделирование формы капель электродного металла при сварке в защитных газах. – Киев: // Автомат. сварка. – 1979. – № 9. – С. 27–32.
5. Кривцун І. В., Семенов О. П., Демченко В. Ф. До теорії формування крапель електродного металу при дуговому зварюванні плавким електродом. – Киев: // Доп. НАНУ. – 2011. – №. 6. – С. 90–96.
6. Финн Р. Равновесные капиллярные поверхности: математическая теория. – М.: Мир, 1989. – 310 с.

7. Ельцов В.В. Восстановление и упрочнение деталей машин: Электронное учеб. пособие / В.В. Ельцов.– Тольятти : Изд-во ТГУ 2015, – текстовое электронное издание.

8. Ли, Р. И. Технологии восстановления и упрочнения деталей автотракторной техники [Текст] : учеб. пособие / Р.И. Ли. - Липецк : Изд-во ЛГТУ, 2014. – 379 с.

Н.Э. Алехин, И.Ю. Ермоленко

Иркутский государственный университет путей сообщения

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В ДЕТАЛЯХ КОЛОДОЧНОГО ТОРМОЗА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Одним из условий безопасности железнодорожных перевозок является обеспечение высокой надежности тормозных систем. Их проектирование и доводка невозможны без использования современных методов расчета. Однако из-за сложности математического описания процесса теплообмена при торможении моделирование температурных полей в деталях тормоза связано с большими трудностями. Актуальность этой проблемы объясняется тем, что ошибки в определении температурного поля ведут к накоплению ошибок при последующем определении температурных напряжений, деформаций ползучести и термопластичности, которые в конечном итоге приводят к существенной ошибке при оценках надежности и в прогнозах ресурса деталей тормоза [1].

Механическая часть колодочного тормоза состоит из подвижных (вертикальные рычаги и горизонтальные тяги) и неподвижных (башмака и колодки) деталей. При торможении они приводятся в соприкосновение. В результате совершения работы сил трения в зоне фрикционного контакта происходит интенсивное выделение тепла. Его большая часть отводится в детали тормоза.

Чтобы рассмотреть этот процесс проведем, конечно-элементный, анализ взаимодействия тормозной колодки с поверхностью катания железнодорожного колеса. Схематичное изображение исследуемой задачи представлено на рисунке 1.

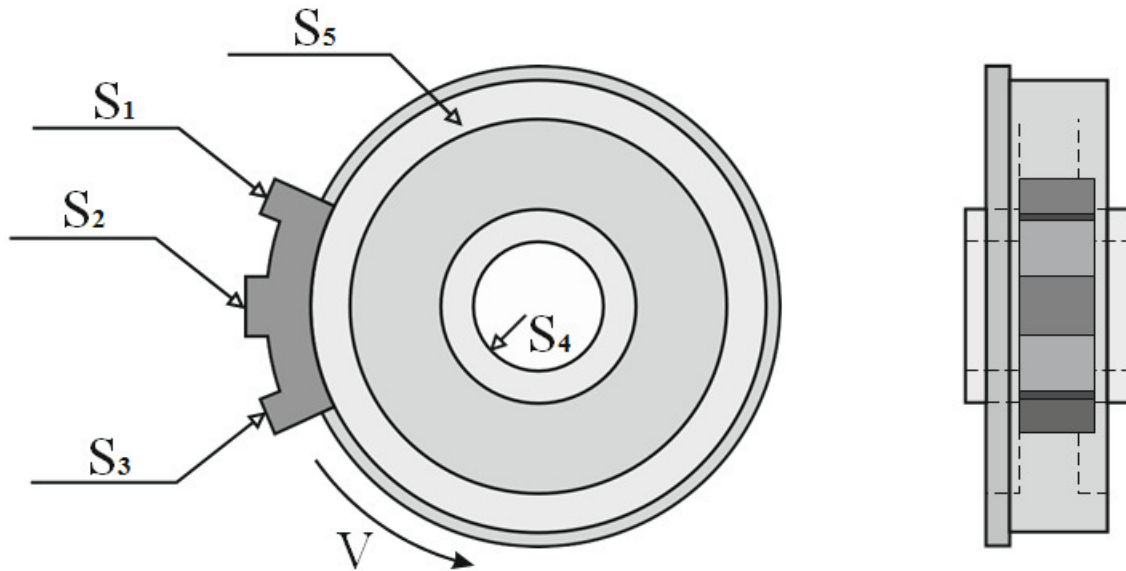


Рис. 1. Схема взаимодействия тормозной колодки с поверхностью катания колеса

Колесо вращается против часовой стрелки со скоростью V на временном промежутке $t \in [0, T]$, тормозная колодка прижимается к колесу с силой P . На свободной поверхности колеса S_5 задано условие конвективного теплообмена со средой с коэффициентом a . В области контакта задано условие кулоновского трения с коэффициентом μ_{mp} .

Движение описывается уравнениями связанной термоупругости (1) и граничными условиями (2). Верхний индекс l соответствует колесу, 2 – колодке [2].

$$\begin{aligned}
 (\lambda^{(i)} + 2\mu^{(i)})\nabla \cdot \nabla \cdot u^{(i)} - (\lambda^{(i)} + \mu^{(i)})\nabla \cdot \nabla \cdot u^{(i)} - \gamma^{(i)}\nabla \theta^{(i)} - \rho^{(i)}\ddot{u}^{(i)} &= 0, \\
 \Lambda^{(i)}\nabla \cdot \nabla \theta^{(i)} - C_{\varepsilon}^{(i)}\theta^{(i)} - T_0\gamma^{(i)}\frac{\partial}{\partial t}\nabla \cdot u^{(i)} &= 0, i = 1, 2.
 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{cases}
 u_R^{(1)} = u_Z^{(1)} = 0, x \in S_4, \\
 u_Y^{(2)} = u_Z^{(2)} = 0, x \in S_1 \cup S_2 \cup S_3, \\
 \int_{S_1 \cup S_2 \cup S_3} \sigma_{RR}^{(2)} dS = P
 \end{cases}
 \begin{cases}
 \tau_{R\varphi} = \mu_{mp} \cdot \sigma_{RR}, x \in S_{\text{конт}}, \\
 q^{(2)} = a(\theta_{\text{среды}} - \theta^{(1)}), x \in S_5, \\
 q_{\text{конт}} = k_{\text{конт}}(\theta^{(1)} - \theta^{(2)}), x \in S_{\text{конт}}, \\
 q_{\text{конт}}^{(1)ген} = k_{эн} k_p E_{mp}, x \in S_{\text{конт}}, \\
 \theta^{(1)} = \theta^{(2)} = 0, t = 0, \\
 \dot{u}_{\varphi}^{(1)} = V(t), t \in [0, T].
 \end{cases} \quad (2)$$

Опишем более детально каждое из граничных условий (2). На поверхности S_4 задано ограничение на перемещение железнодорожного колеса в направлениях R и z , что даёт возможность совершать колесу только вращательные перемещения. Аналогично, на поверхностях S_1, S_2, S_3 задано ограничение на перемещение по направлениям Y и Z , определяющее движение тормозной подошвы только по горизонтали. Силовые условия задачи заключаются в задании распределённой нагрузки на поверхностях S_1, S_2, S_3 , что описывает прижимающее усилие тормозной системы величиной

P . В области контакта касательные напряжения $\tau_{R\phi}$ пропорциональны нормальным σ_{RR} с коэффициентом трения $\mu_{тр}$.

Важным фактором при описании температурного поведения тормозных систем является конвективный теплообмен со средой, что связано с обдувом тормозной системы воздухом. Условия конвекции в представленной задаче выражаются в пропорциональности величины теплового потока $q^{(2)}$ на внешней поверхности колеса S_5 разности температуры колеса $\theta^{(1)}$ и температуры окружающей среды $\theta_{ср\text{еды}}$ с коэффициентом a . Необходимым условием при решении контактных задач с учётом теплопроводности является условие контактной теплопроводности в зоне контакта. В случае описываемой задачи такое условие является необходимым для моделирования теплового потока от одного тела к другому в контактной паре и выражается в пропорциональности теплового потока в контактной паре $q_{\text{конт}}$ разности температур контактных поверхностей $\theta^{(1)}, \theta^{(2)}$ с коэффициентом контактной теплопроводности $k_{\text{конт}}$.

Условие генерации тепла за счёт трения выражается в задании дополнительных потоков тепла на границах контактирующих тел с интенсивностями, пропорциональными коэффициенту $k_{эн}$ и величине энергии $E_{тр}$, обусловленной трением, а также коэффициенту k_p , обозначающему распределение тепла между двумя поверхностями. Так как рассматриваемая задача нестационарная, то необходимо задать соответствующие начальные условия, в качестве которых примем начальные температуры тел $\theta^{(1)}, \theta^{(2)}$ и скорость вращения равные нулю в нашем случае.

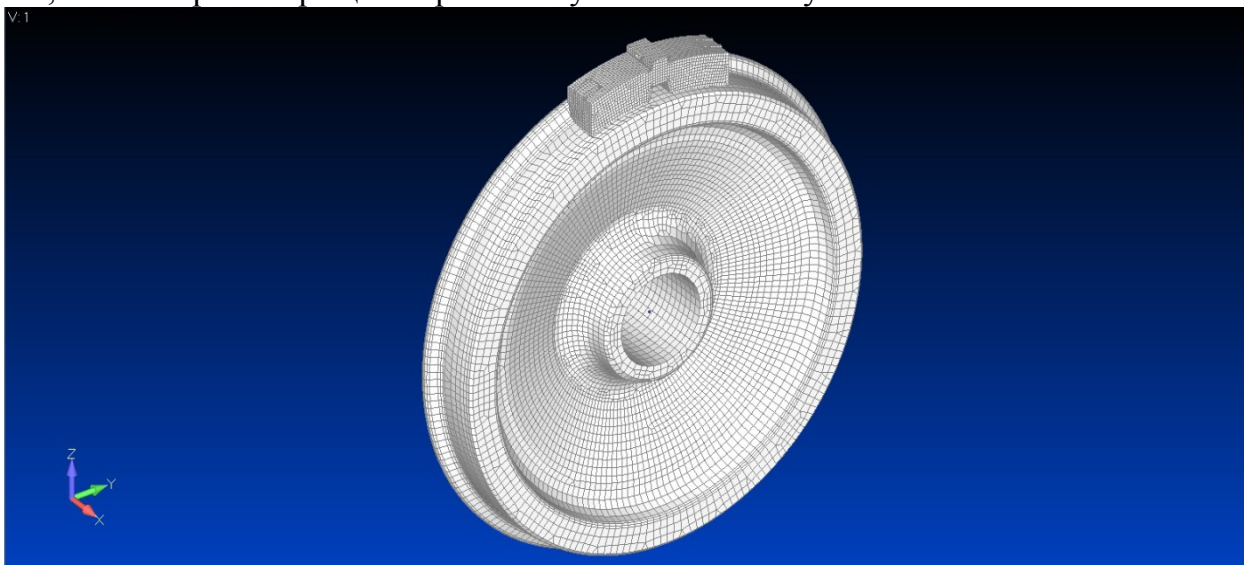


Рис. 2. Конечно-элементная модель взаимодействия тормозной колодки с поверхностью катания колеса

В качестве материала колеса для всех компонентов была выбрана сталь с параметрами: модуль Юнга $E = 2,0 \cdot 10^{11}$ Па, коэффициент Пуассона $\nu = 0,3$, плотность $\rho = 7760$ кг/м³, коэффициент теплопроводности $\lambda = 22$ Вт/м·К, коэффициент температурного расширения $\gamma = 1,1 \cdot 10^{-5}$ °С⁻¹, теплоёмкость $Cp = 0,4$ кДж/кг·К.

Параметры материала колодки: $E = 2,9 \cdot 10^8$ Па, $\nu = 0,35$, $\rho = 2200$ кг/м³, $\lambda = 1,4$ Вт/м·К, $\gamma = 1,8 \cdot 10^{-5}$ °С⁻¹, теплоёмкость $Cp = 1,28$ кДж/кг·К.

Моделирование производилось с помощью пакета программы Femap with NX Nastran [3]. На рис.3.а, представлено распределение температур на ободу колеса после 36 оборотов на скорости 20 об/сек. Прижимное усилие – 3,5 тонны. Из результатов видно, что в рамках линейной модели термоупругости за счёт значительной свободной поверхности колеса и условий конвективного теплообмена максимальная контактная температура локализуется не на поверхности обода, а на расстоянии 200–400 мкм от поверхности, что также отражается и на распределении эффективных напряжений (рис.3.б).

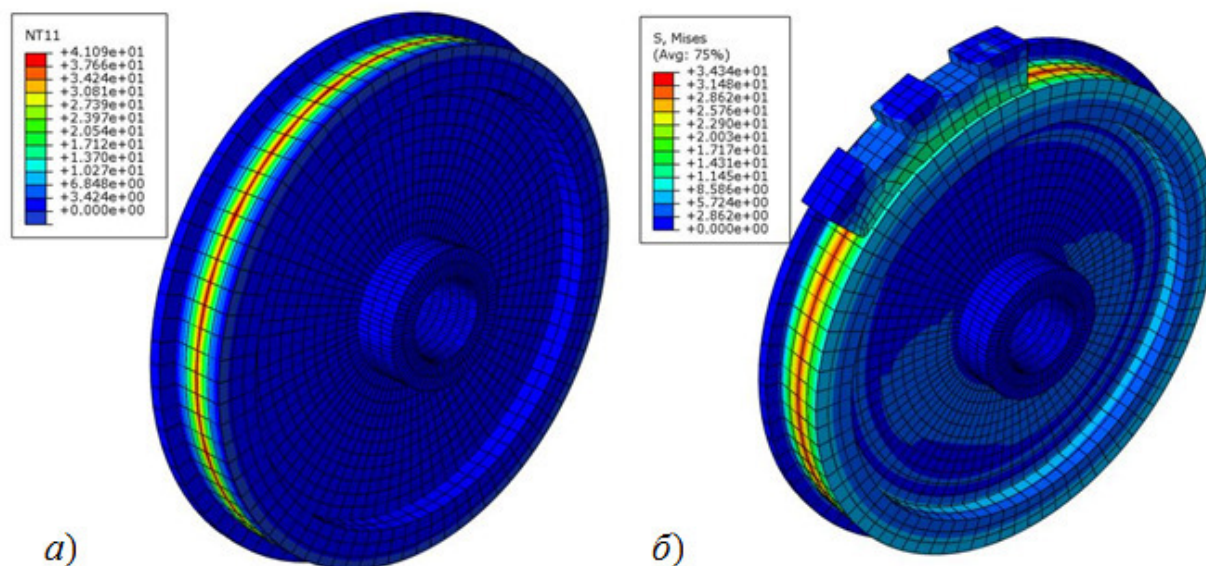


Рис. 3. Результаты моделирования температурного поля

Формируемое в контакте фрикционной системы «тормозная колодка-колесо» температурное поле имеет источник производства тепла, определяемый мощностью необратимых преобразований подводимой энергии механической системы. Необратимые преобразования зависят от внешних характеристик функционирования (скорости относительного скольжения, сил нормального взаимодействия, текущего значения коэффициента трения).

Проведенный расчёт нестационарной связанной термоупругой задачи о контактном взаимодействии тормозная колодка-колесо методом конечных элементов показал, что значение максимума температуры и эффективных напряжений находится не на поверхности, а в глубине колеса на расстоянии 200–500 мкм от поверхности в зависимости от величины теплоотдачи.

Библиографический список

1. Моисеенко М.А., Сакало В.И. Моделирование температурных полей в деталях дискового тормоза // Вестник Брянского государственного технического университета. 2009. №2 (22). С. 57-64.
2. Колесников И.В. Системный анализ и синтез процессов происходящих в металлополимерных узлах трения фрикционного и антифрикционного назначения

[Текст]: дис. ... док. тех. наук: 05.02.04 / И.В. Колесников. – Ростов-на-Дону, 2016. – 394с.

3. Рычков С.П. Моделирование конструкций в среде Femap with NX Nastran. М.: ДМК Пресс, 2013. – 784 с.

М.И. Фомичева, И.Ю. Ермоленко

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ОЦЕНКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ ХОДОВЫХ ЧАСТЕЙ ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО СЛОЖНЫМ УЧАСТКАМ ДОРОГИ

Вагон при движении по рельсовому пути совершает сложные вертикальные и горизонтальные колебания с различными амплитудами и частотами. Интенсивность этих колебаний обуславливается взаимодействием пути и движущегося по нему вагона.

Плавное движение вагонов по пути с неровностями обеспечивается благодаря системе рессорного подвешивания, состоящей из упругих элементов и гасителей колебаний. Рессорное подвешивание разделяется на две системы – одинарное (грузовые вагоны), двойное (пассажирские вагоны).

Проведенный анализ неисправностей элементов ходовых частей пассажирских вагонов за 2016 год на ст. Красноярск (рис.1), позволил определить, что 40% вагонов ехали со стороны востока, это позволяет предположить, что наиболее сложным для прохождения участком пути является Большой Луг(5225 км) – Слюдянка(5310км), которая в дальнейшем математически смоделирована. На рисунке 2 представлен фрагмент исследуемого участка.

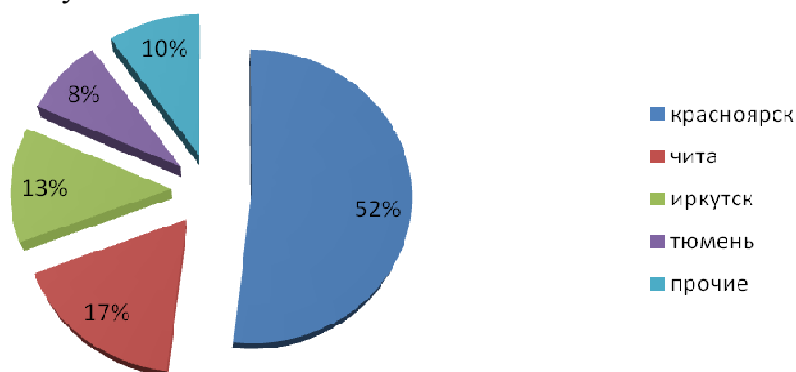


Рис. 1. Распределение количества вагонов с неисправностями выявленными на ст. Красноярск за 2016 г.

Для исследования собственных колебаний вагонов с двойным рессорным подвешиванием принимаем расчетную схему, представленную на рисунке 3, согласно которой без учета подергивания кузовов имеет пять степеней свободы, определяемых следующими независимыми координатами:

$\pm\theta_k, \pm\varphi_k, \pm\psi_k$ – угловые перемещения кузова соответственно относительно осей Ox_k, Oy_k и Oz_k , проходящих через его центр тяжести ЦТ;

z_k, y_k – соответственно вертикальное и горизонтальное перемещение центра тяжести кузова относительно его статического равновесного положения.

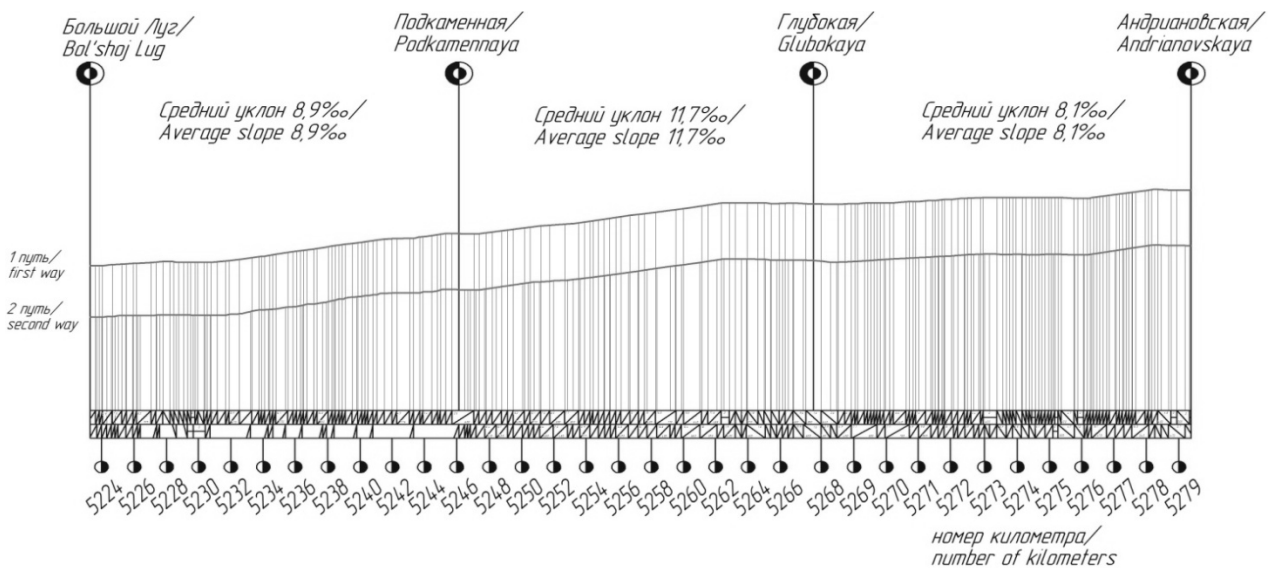


Рис. 2. Схема участка пути Большой Луг–Андреиновская

При учете только колебаний подпрыгивания и галлопирования подрессоренные части тележек имеют по две степени свободы:

z_{T1}, y_{T2} – вертикальные перемещения центра тяжести подрессоренных частей соответственно первой и второй тележек относительно их статического равновесного положения;

$\varphi_{T1}, \varphi_{T2}$ – угловые перемещения подрессоренных частей соответственно первой и второй тележек относительно центральных осей [1].

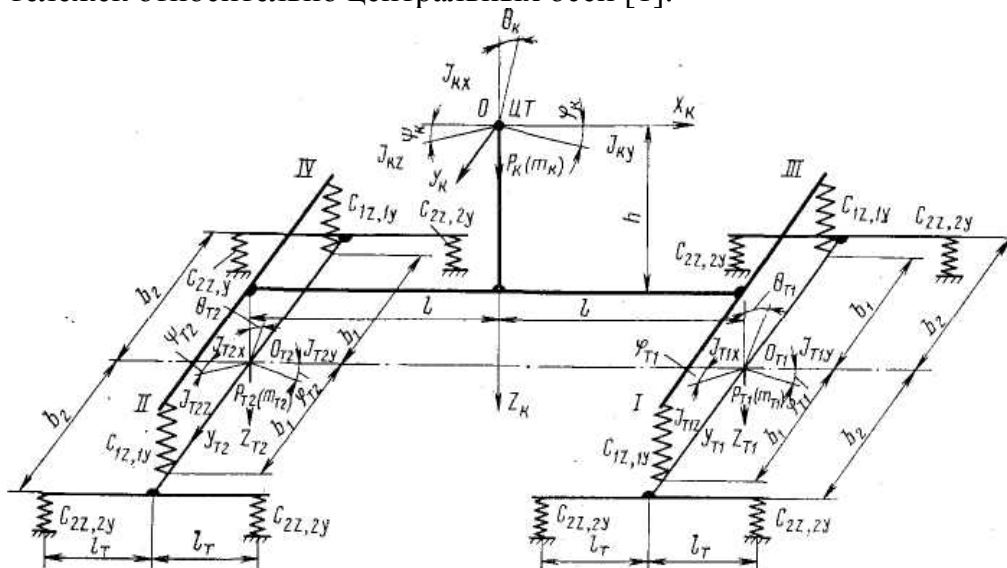


Рис. 3. Расчетная схема вагона с двойным рессорным подвешиванием

Расчетная оценка динамических показателей вагонов поезда проводится путем решения нелинейных дифференциальных уравнений, представляющих динамическую модель его колебаний. Режимы движения вагонов (подпрыгивание, галлопирование)

по участку пути были смоделированы с помощью дифференциальных уравнений движения [2].

$$m_g \cdot \ddot{z} + z \cdot \left(4Cz + \frac{N(t)}{a} \right) = 0, \quad (1)$$

$$J_{g,y} \cdot \ddot{\varphi} + \varphi \cdot \left(4Cz \cdot l^2 + \frac{N(t)}{a} \cdot l \cdot L_{3y} \right) = 0, \quad (2)$$

где m_g – масса вагона; $J_{g,y}$ – момент инерции кузова вагона относительно оси y ; Cz – жесткость рессорного подвешивания; $N(t)$ – изменяющаяся во времени продольная сила; l – база вагона; L_{3y} – расстояние между задними или передними упорами хребтовой балки; a – длина корпуса автосцепки.

Через работу рессорного комплекта рассчитываем коэффициенты вертикальной динамики вагона по формуле:

$$K_{ДВ} = \frac{f_D}{f_{cm}} \cdot (1 + \varphi) + \varphi, \quad (3)$$

где f_D – величина прогиба (деформации) связи; f_{cm} – статический прогиб рессорного комплекта; φ – коэффициент трения.

Результаты исследования представлены на рисунках 4, 5, где показана зависимость коэффициента вертикальной динамики вагона при движении по отдельным участкам дороги.

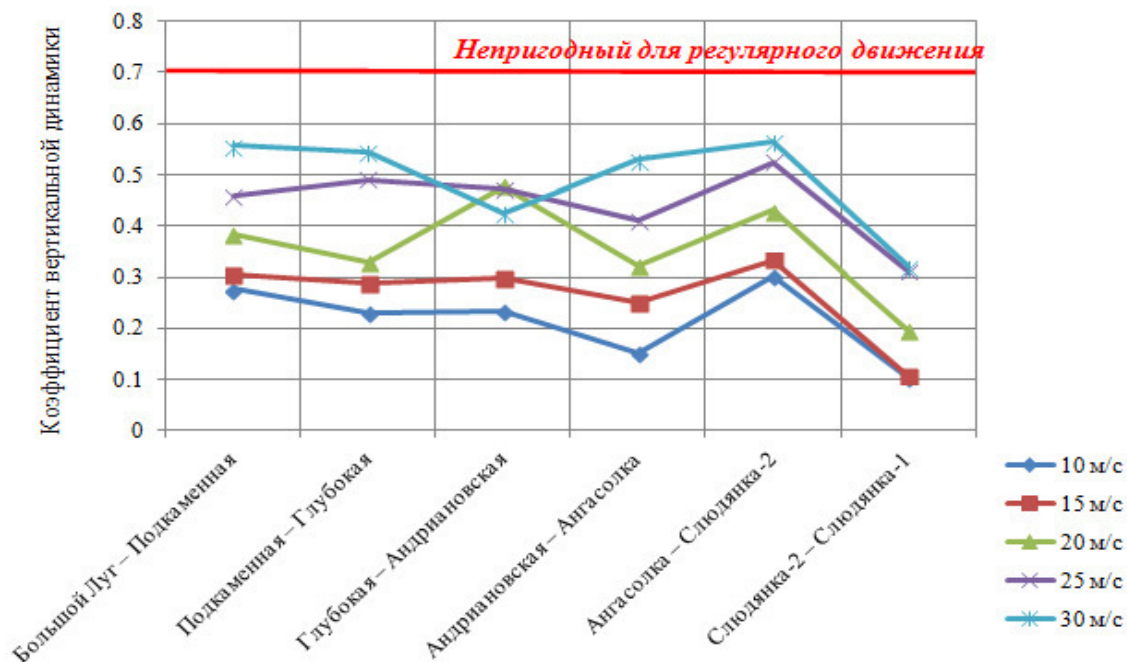


Рис. 4. Изменение коэффициента вертикальной динамики при движении по первому пути (направление на восток)

Для пассажирских вагонов особенно большое значение имеет показатель плавности хода, которым оцениваются динамические качества вагона исходя из условий физиологического воздействия ускорений и частот колебаний на организм человека.



Рис. 5. Изменение коэффициента вертикальной динамики при движении по второму пути (направление на запад)

Проведенный анализ неисправностей и расчет коэффициента вертикальной динамики позволили предположить, что вагон испытывает значительные нагрузки при прохождении сложных участков дороги (горный перевал), которые влияют не только на показатель плавности хода, но и на появление трещин в элементах ходовых частей пассажирского вагона.

Библиографический список

1. Вершинский С.В., Данилов В.Н., Хусидов В.Д. Динамика вагонов: учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1991. 360 с
2. Ермоленко И.Ю. Исследование вертикальных и поперечных колебаний вагонов при движении по горному участку ВСЖД // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: материалы Седьмой международной научно-практической конференции (г. Иркутск, 29 марта 2016 г.). Иркутск, 2016. Т.2. С. 535-538.

А.А. Борзин, К.С. Бушуев, П.В. Королев
Союз «Торгово-Промышленная палата Восточной Сибири»,
Молодежное Правительство Иркутской области,
Иркутский национальный исследовательский технический университет

ТВОРЧЕСКОЕ РАЗРУШЕНИЕ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ СИБИРИ И ПЕРЕХОД К БИОЛЕСНОЙ ИНДУСТРИИ

В 2007 году была разработана «Концепция развития ЛПК Иркутской области до 2015 года» [1]. Два последних года Иркутская область живет без Концепции и Программы развития ЛПК.

В настоящее время в Министерство лесного комплекса планирует приступить к разработке Программы развития ЛПК Иркутской области.

Авторы готовы принять участие в этой работе, так как нам не все равно, откуда придут инвестиции в лесную отрасль. Ни в коем случае нельзя привлекать иностранные компании в Россию для реализации их продукции, что происходит в настоящее время с китайскими компаниями на российском рынке. А Китайские инвестиции в лесную отрасль направлены на выкачивание наших природных ресурсов в интересах развития Китайской экономики [2].

При реформировании лесной отрасли Сибири необходимо использовать инвестиции и опыт передовых стран: Финляндии, Швеции, Канады и США, сходных с нами по природным условиям. Лидером в команде передовых стран, проводящих успешные кардинальные реформы в лесной отрасли, является Финляндия.

Творчески учитывая опыт Финляндии в развитии лесной отрасли, мы можем обосновать стратегические и тактические задачи развития ЛПК Сибири. Движущей силой для преобразования лесной отрасли в биолесную индустрию на современном этапе является рост рынка индивидуального деревянного домостроения, тянущего за собой рост производства современных плитных материалов и энергосберегающее отопление, на основе использования возобновляемых источников тепла (пеллет).

Осуществлять предлагаемые нами цели в Будущей России будут молодые специалисты, которым в настоящее время 20-25 лет. Мы не первые, кто поднимает вопрос преобразований в Будущей России, аналогичные предложения специалисты высказывают по проблемам: образования, здравоохранения, восстановления промышленности, транспорта, строительства, сельского хозяйства и т.д.

В Будущей России ежегодно будет возрастать доля используемых возобновляемых энергоисточников, за счет роста инвестиций в разработку энергосберегающих технологий. Таким образом, хотим мы или нет, но биотехнологии будут основой развития инновационной экономики региона: по обеспечению его продовольствием, получением биотоплива на основе возобновляемого сырья, использованием отходов деревообработки для получения возобновляемых источников энергии.

Например, в сельском хозяйстве, одно из возможных направлений по увеличению доходной части регионального бюджета может быть связано с развитием биотехнологий по производству биодизеля из рапса [3].

Перестройка существующей лесной отрасли в биолесную индустрию будет связана с: разработкой лесной политики в интересах всех граждан страны и будет учитывать социальные, экономические и экологические потребности нынешнего и

будущего поколений, а не интересы отдельных финансовых структур. Уйдет в прошлое нищета населения маленьких городков и поселков и пропадет основная причина незаконных лесозаготовок.

Понимать процессы, происходящие в лесной отрасли передовых стран нам жизненно необходимо, чтобы избежать собственных непродуманных действий и сократить затраты на осуществление ненужных программ.

Бережное и рачительное отношение к лесу в Финляндии возведено в ранг государственной политики: щепа и опилки используется для производства бумаги, картона и целлюлозы, древесная кора сжигается на тепловых электростанциях, вырабатывающих электроэнергию, граждане, заготавливающие сухостой и валежник в лесах, получают дотации от государства за санитарную уборку леса.

Конечно, для лесной отрасли Сибири это эталонный пример эффективного использования лесных ресурсов, к которому стоит стремиться. Однако финские лесные специалисты просчитывают свои планы на много шагов вперед: финские ученые рекомендуют какое производство в лесной отрасли можно поддержать и к какому производству надо двигаться, правительство обеспечивает занятость освободившихся работников и поддерживает новые направления в лесной промышленности, а лесопромышленники 50% инвестиций тратят на новое оборудование и замену действующих мощностей, а остальные 50% - на маркетинг, энергосберегающие и IT технологии. В результате 40% лесных доходов получают в Финляндии, а 60% за границей. Поэтому Финские лесопромышленники готовы к инвестициям в регионы России, вложив к настоящему времени уже 1 млрд. евро [4].

Мы предполагаем, что инвестиции Финского капитала в Иркутскую область будут связаны с поставками лесопродукции из нашего региона на рынки Китая и Азии.

Поэтому нашей главной стратегической целью должно быть убеждение финских лесопромышленников в том, чтобы они приступили к постепенно-возрастающему инвестированию в лесную отрасль Иркутской области в виде экспорта своих передовых лесных технологий [5].

Финской стороне на первом этапе сотрудничества следует предложить осуществление инвестиционных проектов с небольшой начальной стоимостью, например, таких как:

1. Использование финского опыта методов лесовосстановления и оптимизация процентного соотношения между искусственным и естественным лесовосстановлением.

2. Перевод котельных на «биотопливо» и развитие рынка потребления пеллет в местах их производства.

3. Использование финского опыта в строительстве лесовозных дорог.

4. Закупка современной лесазаготовительной техники, которая позволит повысить производительность труда в 15-20 раз.

5. Создание совместного Научного Центра при Союзе «ТПП ВС» с целью проведения инновационной политики в исследованиях, путем выявления проблем в лесной отрасли и поиска путей их решения. От научных разработок, на которые нет спроса, надо отказаться.

Тактической целью развития лесной отрасли Иркутской области является глубокая переработка древесины по направлениям, в порядке убывания их важности:

деревянное домостроение, производство современных плитных материалов, производство мебели, химическая переработка отходов древесины, производство пеллет и т.д.

Деревянное домостроение в России присутствовало всегда и имеет многовековую историю. В настоящее время реализуются федеральные и региональные программы по «Доступному жилью», а тормозит развитие программы отсутствие инфраструктуры в месте возведения деревянных домов и еще целый десяток нерешенных проблем.

А, например, в США, Канаде, Финляндии, Германии, Франции, Японии деревянное домостроение является динамично развивающимся сектором жилищного строительства, составляя до 25% от ВВП страны.

Основными строительными технологиями для малоэтажных домов в Северной Америке и Северной Европе являются каркасно-панельные и модульные дома, как наиболее быстро возводимые.

Малоэтажное деревянное домостроение невозможно без производства современных плитных материалов. Поэтому для развития деревянного домостроения в Сибири необходимо разработать региональную программу поддержки лесной и строительной отрасли и мы готовы принять участие в этой работе.

Перспективными материалами, используемыми в строительстве деревянных домов являются: шпоновый брус LVL и ориентированно-стружечные плиты OSB, а эффективным конструкционным материалом для изготовления мебели, полов и облицовки стен является плита средней плотности MDF.

Однако, производство современных плитных материалов: LVL, OSB, MDF в Иркутской области отсутствует. В настоящее время в Иркутской области производятся фанера и ДСтП (неофициальное название ДСП – древесно-стружечные плиты), а спрос на них на мировом рынке резко снижается.

Мы также считаем, что в Иркутской области необходима разработка региональной программы по инновационной стратегии развития экономики и подготовки кадров для ее осуществления [6].

В этом случае, подготовленные кадры направят свои усилия на развитие инноваций не только в лесозаготовке и деревообработке, но и в формировании сектора услуг и удовлетворение запросов потребителей, например в такой области, как использование пеллет для отопления жилых домов.

В 2016 году в Иркутской области зафиксирован стремительный рост объемов производства пеллет. Иркутские компании, производящие пеллеты, отгружают их в страны Европы и Азии, используя ж/д транспорт. Расстояние ж/д перевозок составляет от 5-6 тыс. км., а в конечной цене продаж затраты на транспортировку достигают 40%.

Рентабельность производства пеллет в Иркутской области была отрицательной до 2014 года, а после двухкратного падения курса рубля по отношению к доллару, рентабельность стала равна или чуть выше нуля. Однако лесоперерабатывающие предприятия Иркутской области занимаются сопутствующим производством пеллет, чтобы избежать штрафов и расходов на складирование отходов лесопиления. Производство пеллет в Иркутской области как отдельное направление бизнеса неперспективно, пока не созданы потребители пеллет на месте.

В первом приближении можно оценить экономическую сторону использования пеллет по сравнению с электроэнергией для отопления индивидуального жилого дома площадью 200 кв. м. Расчеты показывают, что средние расходы на отопление дома 200 кв. м в самый холодный месяц составят: пеллеты - 6,4 тыс. рублей в месяц, электроэнергия - 14 тыс. рублей, при стоимости 1 рубль за 1 кВт-час.

Авторы также хотят поделиться информацией о результатах апробации данного материала перед молодым поколением сибиряков - студентами института Недропользования Иркутского национального исследовательского технического университета (ИрНИТУ) в марте 2017 г.

Студенты очень ответственно подошли к обсуждению данного доклада и высказались следующим образом: 31% слушателей боятся, что привлечение финских инвестиций ухудшит экологическую ситуацию, 22% - отрицательно высказались о привлечении внешних инвестиций, сравнивая их с распродажей российской земли иностранцам, 12% - положительно высказались о привлечении внешних инвестиций, но рекомендовали очень внимательно следить за реализацией проектов и готовить под эти проекты профессиональные кадры, 14% - рекомендовали действовать по принципу: «сколько срубил – столько посадил», 5% - спрашивали: «выпускается ли у нас в стране современная лесозаготовительная техника и деревообрабатывающее оборудование и почему ее нет», 12% - рекомендовали автору доклада – студенту ИрНИТУ, дублеру Министра лесного комплекса Молодежного Правительства Иркутской области Бушуеву К.С., не волноваться, 4% - ответили, что: «Мне без разницы, что будет с нашими лесами и этой страной».

Выводы:

1. Стратегической целью развития лесной отрасли Сибири и Иркутской области является использование опыта Финляндии по структурной перестройке лесного сектора в биолесную индустрию, а также привлечение финских инвестиций в виде современных лесных технологий.

2. Тактической целью развития лесной отрасли является глубокая переработка древесины по важнейшему направлению - малоэтажному деревянному домостроению – будущему локомотиву экономики Иркутской области, так как потребуются развитие производства современных плитных материалов и переход на биотопливо (пеллеты) для отопления индивидуальных домов.

3. Мы предлагаем: снизить экспортные тарифы на грузовые экспортные железнодорожные перевозки на пеллеты, кредитовать организации, реализующие инвестпрограммы по производству пеллет, под процент, не превышающий предел рентабельности, предоставить льготы инвесторам, реализующим пеллетные производства, по аналогии с приоритетными инвестиционными проектами в области освоения лесов, освободить от налогообложения ввоз иностранного оборудования для производства пеллет.

Библиографический список

1. Королев П.В. Учет мировых тенденций в лесной отрасли при формировании концепции развития ЛПК Иркутской области. (Обзор). Материалы научно-практической конференции «Концепция развития ЛПК Иркутской области до 2015 года». – Иркутск, -2007 г., с. 27-37.

2. Хватит снабжать ворованным лесом Китай?

<http://www.wwf.ru/resources/news/article/10094>

3. Основа инновационной экономики Иркутской области – развитие биотехнологий, (на примере производства и использования биодизеля). Кобыльский А.Г., Королев П.В., Полномочнов А.В. В кн.: Авиамашиностроение и транспорт Сибири. Сборн. статей VII Всероссийской научно-практической конференции. - Иркутск: Изд-во ИРННТУ, - 2016 г., с. 303-307.

4. Королев П.В. Новая политика Финляндии в лесном секторе и перспективы возрождения лесопромышленного комплекса Иркутской области. В журн. Устойчивое лесопользование, № 1 (23), 2010, с. 14-19.

5. Будущее России: стратегия и тактика развития лесной отрасли. Борзин А.А., Бушуев К.С., Королев П.В. В кн.: Авиамашиностроение и транспорт Сибири. Сборн. статей IX Всероссийской научно-практической конференции. - Иркутск: Изд-во ИРННТУ, - 2017 г., с. 140-144.

6. Инновационная деятельность в Иркутской области. Королев П.В., Щербак В.П. В кн.: Проблемы подготовки кадров для инновационной экономики. Материалы Китайско-Российско-Монгольского Форума инновационного образования 21-24 июня 2010 г. – Хух-Хото, КНР, 2010, с. 53-56.

Т.И. Кравченко, И.Ю. Ермоленко, Л.В. Мартыненко

Омский государственный университет путей сообщения, Омск, Россия
Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ТРАНССИБИРСКОЙ МАГИСТРАЛИ

В середине 20 века (1955-1975г.г.) с проводимой заменой паровозной тяги на тепловозы и электровозы мощностью свыше 4000 кВт, а также с появлением цельнометаллических грузовых вагонов грузоподъемностью в 60 тонн произошла коренная модернизация железнодорожной отрасли. К этому времени в государственных конструкторских бюро были разработаны и испытаны на работоспособность все элементы железнодорожной техники (грузовые тележки, включая колесные пары с буксовыми узлами, тормозное оборудование, автосцепное устройство и др.) не только на полигоне ВНИИЖТ, но и на вновь введенной в эксплуатацию транссибирской магистрали.

Высокие требования государственного контроля к выпускаемой продукции на всех этапах ее производства, а также соблюдение разработанных технологических процессов, включая скоростные режимы ведения грузового подвижного состава, позволили обеспечить эффективный и безаварийный перевозочный процесс. Многолетний опыт эксплуатации грузовых вагонов на Транссибирской железнодорожной магистрали грузоподъемностью 60 тонн (с осевой нагрузкой равной 22 тонн сил) подтвердил их работоспособность и высокую надежность. Следует отметить, что срок службы элементов грузового подвижного состава, практически совпадал с расчетны-

ми параметрами: - диска колеса составлял не менее 15 лет; боковой рамы и надрес-сорной балки до 20 лет; колесной оси – 40 лет и др.

Положительные результаты работы железнодорожной отрасли, достигнутые в результате внедрения цельнометаллических грузовых вагонов и локомотивов повышенной мощности, создали предпосылки для повышения эффективности перевозочного процесса. В связи с этим, начиная с 1977 года было рекомендовано довести удельную нагрузку на ось грузовых вагонов до 23,5 тонн/сил, что обеспечило увеличение грузоперевозки каждого вагона более, чем на 15%.

В дальнейшем, в середине 80-х годов прошлого столетия, произошли радикальные изменения в работоспособности железнодорожной отрасли. Они были связаны с одной стороны, с появлением на сети железных дорог магистральных локомотивов мощностью более 8000 кВт, а с другой стороны – (утверждением в апреле 1985года) Указания МПС об увеличении загрузки существующих вагонов с 60 до 80 тонн (в результате удельная нагрузка на ось возросла до 25 т. с.). В нем также предписывалось ряд рекомендаций:

- если в поезде был хотя бы один вагон с загрузкой в 80 тонн, то кривых с радиусом $R < 350\text{м}$, скорость должна быть уменьшена до 30 км/ч;
- в кривых с радиусом $R > 350\text{м}$ — скорость должна быть уменьшена до 40 км/ч.

В результате реализации Указаний МПС об увеличении загрузки существующих вагонов с 60 до 80 тонн в течение ряда последующих лет наметилась устойчивая тенденция снижения уровня безопасности движения на железных дорогах России. Начали массово возникать следующие виды браков: перегрев буксовых узлов; изломы боковых рам и дисков колес; обрыв автосцепок, нарушение работоспособности тормозной магистрали, и др. Так, например, только в 2002 году, перегрев буксовых узлов составил 1026 случаев, в 2003 году было допущено 338 случаев брака из-за ослабления торцевого крепления буксы гайкой М110. Большое количество (66 %) задержек поездов происходят по причине нарушения работоспособности тормозной магистрали: - из-за неисправности воздухораспределителей, неправильной регулировкой тормозной рычажной передачи и др. В значительной степени увеличилось (на 52%) количество саморасцепа, что в значительной степени связано с недостатками конструкции серийных автосцепок.

В последнее время (с 2004 по 2011 г. г.) наблюдается устойчивая тенденция увеличения отказов отдельных узлов и деталей грузового подвижного состава, напрямую влияющих на безопасность движения. Так, например, в 2010 году произошел 21 излом боковых рам, возросли отцепки вагонов в текущий ремонт по неисправностям грузовых тележек (36%), автосцепок (17%), кузова и рамы вагона (56%), зафиксировано 12 случаев саморасцепа; 17 фактов падения деталей на путь и т.д.

Крайнюю озабоченность у вагонников вызывает и тот факт, что, средний срок службы колеса сократился с 15 лет (в 1973 г.) до 6 лет (в 2011 г.), при этом только в 2011 году на сети железных дорог из-за выщербин было отправлено в текущий отцепочный ремонт почти 50 тыс. вагонов (более 10%).

Наиболее распространенные виды дефектов колес стали:

- | | |
|------------------|------|
| - тонкий гребень | 53%; |
| - выщербины | 28%; |
| - ползуны | 11%; |

- навары

8%.

Наметившая тенденция увеличения отказов узлов и деталей грузового подвижного состава для Российской железнодорожной отрасли в первую очередь связана с увеличением удельной нагрузки на колесную пару с 22 до 25 тс. Известно, что с увеличением нагрузки на контактирующих поверхностях меняется механизм разрушения, при этом упругое деформирование может переходить в пластическое течение металла в приповерхностных слоях колеса и рельса [1]. Кроме того, в зоне контакта наблюдается разрушение защитных окисных пленок, покрывающих поверхности металла. В итоге происходит переход от нормального «окислительного износа» в износ схватывания, сопровождающийся глубинным вырыванием частиц металла из объемов, перенос его с одной поверхности трения на другую (образование выщербин и наваров) [2, 3].

Наряду с проблемами, возникшие при взаимодействии колеса с рельсом (в следствия увеличения удельной нагрузки на колесную пару с 22 до 25 т. с.) существенное влияние на сходы вагонов стали оказывать браки в литых деталях грузовых вагонов. Так, например в 2002 г. были допущены ряд крушений из-за излома наддрессорной балки (на Западно-Сибирской дороге), а также из-за изломов диска колеса по старой трещине (вагонное депо Пермь-Сортировочная и на Октябрьской железной дороге). Можно отметить, что снижение качества литых деталей, ремонта ходовых частей грузовых вагонов и технического их обслуживания произошло в результате развала СССР в середине 90-х годов и обострения экономического кризиса. По этой причине добывающие отрасли, металлургические, вагоностроительные заводы и т.д. заметно снизили уровень производства или были ликвидированы, что привело к сокращению объемов перевозок. Проведено массовое сокращение количества пунктов технического обслуживания (ПТО) грузового подвижного состава, а материальную базу таких ПТО утилизировали, работников ПТО – сократили. Практически прекратилась закупка новых грузовых вагонов, а паявшийся избыток грузовых вагонов - переработали в металлолом (до 100 тыс. штук в год). Выше перечисленные негативные процессы привели к существенному старению вагонного парка и к многочисленным нарушениям технологии обслуживания вагонов, с потерей качества проведения технического обслуживания и ремонта. При этом характерными нарушениями технологии обслуживания грузовых вагонов стали:

- совмещение осмотра колесных пар с опробованием автотормозов,
- выполнение не в полном объеме осмотра вагонов с пролазкой,
- сокращение численности осмотрщиков вагонов и смотровых бригад.

Это незамедлительно сказалось на уровне безопасности движения грузового подвижного состава. Так, например, только в 2010 году произошел 21 излом боковых рам, по причине неисправности буксового узла зафиксировано - 661 события; 12 случаев саморасцепа; 17 фактов падения деталей на путь и допущено 12 сходов по причине неисправности грузового вагона. Проблемы, накопившиеся в железнодорожном транспорте России, предполагалось устранить путем проведения структурной реформы отрасли.

С этой целью в 1998-м году постановлением Правительства РФ от 15 мая 1998 г., №448, была утверждена концепция структурной реформы федерального железнодорожного транспорта на период с 2001 по 2010гг [4]. Анализируя (в 2007 г.) результаты проводимой реформы президент Российской Федерации В. В. Путин поручил руководству ОАО «РЖД» разработать мероприятия по созданию высокоэффективной

железнодорожной отрасли. Согласно планам принятой стратегии реформирования железнодорожного транспорта к 2030 году планировалось освоить выпуск грузового подвижного состава, грузоподъемностью до 120 тонн и обеспечить его перемещение со скоростью до 120 км/час. Это позволит увеличить скорость доставки груза на 26% и обеспечит прирост товарооборота в 1,7 раза.

Для решения поставленных задач, на основе анализа зарубежного опыта (таких как Канады и США) была разработана модель развития железнодорожной отрасли в Российской Федерации. Ее ключевым моментом стало полное отделение функций государственного регулирования от хозяйственных функций управления железнодорожным транспортом, в соответствии с разработанными этапами реформирования:

- на первом этапе - ОАО «РЖД» должно полностью владеть инфраструктурой и частью грузовым вагонным парком (примерно 50% всех вагонов);

- на втором этапе предприятия по ремонту локомотивов и производству запасных частей должны быть выделены из ОАО «РЖД» в самостоятельные или дочерние предприятия.

Сфера деятельности ремонтных предприятий будет постепенно открываться для частных акционеров, для этого было создано три категории вагоноремонтных депо (ВРК-1; ВРК-2; ВРК-3).

Целью третьего этапа реформы было:

- создание развитого конкурентного рынка железнодорожных перевозок;
- развитие частной собственности на магистральные локомотивы;
- переход оставшейся части парка грузовых вагонов в частную собственность;
- развитие конкуренции в сфере грузовых перевозок.

В соответствии с проведенными этапами реформирования, в 2016 году грузовой вагонный парк на 95% принадлежит следующим частным компаниям:

- первая грузовая компания – 200 000 вагонов;
- федеральная грузовая компания - 91 000 вагонов;
- НОВОТРАНС – 64.000 вагонов и т.д. Следует отметить, что некоторые частные компании имеют в своем распоряжении порядка 10 единиц грузовых вагонов.

Сравнивая выданные поручения президента Российской Федерации В. В. Путина по созданию высокоэффективной железнодорожной отрасли и достигнутые к 2016 году результаты реформирования, наблюдаются следующие негативные явления:

1) в 2016 году возросли отцепки вагонов в текущий ремонт по неисправностям тележек (36%), автосцепки (17%), кузова (56%), рамы (38%). По этой же причине на сети ОАО «РЖД» скопилось более 16 000 брошенных грузовых вагонов из увеличенного подреза гребня колеса. Это в свою очередь привело к созданию «складов на колесах», и к нарушению технологии согласованного подвода грузовых поездов, к портам, приносящих ОАО «РЖД» значительные убытки.

2) возникли значительные трудности между собственниками вагонов и ремонтными службами при проведении ремонтных работ и порядке их оплаты, что привело к появлению на путях ОАО «РЖД» значительное количество (сотни тысяч) брошенных грузовых вагонов [5];

3) для нормализации перевозочного процесса потребовалось привлечение дополнительного числа локомотивов (около 900 единиц) и грузовых вагонов;

4) перестали работать комплексы, обеспечивающие контроль количества и качества подвижного состава, организацию и оптимизацию доставки различных грузов (СИРИУС, ГРУЗОВОЙ ЭКСПРЕСС и др.);

6) за счет повышения спроса начался неконтролируемый рост цен на вагоны. Если в 2005 году полувагон стоил 1,0-1,2 млн. рублей, то весной 2011 года его стоимость составила 2,5 млн. рублей. Фактически и сам вагон, и запчасти к нему превратились в спекулятивные инструменты. Например, при цене вагона 63-65 тыс. \$ литые детали для их производства стали стоить около 70 тыс. \$;

7) на сети ОАО «РЖД» бесконтрольно появляются грузовые вагоны, не отвечающего современным требованиям технического их состояния, что привело к ухудшению безопасности движения.

8) не удалось обновить инфраструктуру железнодорожного транспорта. По данным исследований, проведенных аналитиками Института проблем естественных монополий (ИПЕМ), к 2014 году по сравнению с 1993 годом произошло снижение: общего количества железнодорожных станций – на 18%, развернутой длины станционных путей – на 9%, длины приемоотправочных путей – на 20%, длины сортировочных путей – на 20%. Общее количество сортировочных станций уменьшилось более чем с 200 в 1999 году до 61 в 2014 году.

Из представленных выше материалов, видно, что реформа на железнодорожном транспорте РФ полностью провалена, поскольку ожидаемые результаты не выполнены. Вместе с этим в течение последних лет для проведения перевозочного процесса руководству ОАО «РЖД» приходится постоянно принимать «пожарные» меры. Так, например, в 2013 году срочно выпускается *Положение (№ТОР-ЦВ-00-11)* о порядке проведения текущего отцепочного ремонта (ТР-2) грузовых вагонов в вагонных депо. В 2016 году выпущено Распоряжение Западно-Сибирской железной дороги, филиала ОАО «РЖД» - (*№ 787-2015 ПКБ ЦВ*) для упорядочивания взаимодействия между собственниками вагонов и перевозчиками при допуске грузовых вагонов на инфраструктуру ОАО «РЖД» после выполнения всех видов ремонта [5].

Из анализа выше приведенных материалов следует, что основными причинами нарушения безопасного движения грузового подвижного состава и снижения эффективности перевозочного процесса являются следующие:

1 – необоснованность увеличения удельной нагрузки на ось свыше 22 т.с., поскольку все элементы грузового вагона (тележки, колесные пары с буксовыми узлами, тормозное оборудование, автосцепное устройство и др.) были созданы более полувека тому назад (1955-1975г.г.) для вагона грузоподъемностью в 60 тонн. При этом не предлагается никаких существенных конструкторских и технологических решений направленных на обеспечение работоспособности грузовых вагонов, характеризующиеся повышенной осевой нагрузкой (27-30т.с.) и перемещаемых со скоростью до 120 км/час.

2 – игнорирование отличительных особенностей геологического строения железнодорожных магистралей России, характеризующиеся наличием множества климатических зон с перепадом температур окружающего воздуха (от минус 60⁰С до плюс 50⁰С).

Руководство ОАО «РЖД», опираясь на зарубежный опыт (таких как Канады и США) разработало концепцию повышения эффективности железнодорожной отрасли путем освоения грузового подвижного состава, грузоподъемностью до 120 тонн

перемещаемого со скоростью до 120 км/час. Однако для обеспечения перевозочного процесса на Российских железных дорогах необходимо иметь четкое представление о существенных отличиях от зарубежных (Канада, США и др.) в части особенностей геологического строения отечественных железнодорожных магистралей, пересекающие множество климатических зон.

В то же время, известно [6], что железные дороги Канады и Соединенных штатов Америки (см. рис. 1), располагаются большей частью на равнине или на плато с незначительной высотой (от 300 до 1500 метров). При этом железные дороги этих стран большей частью расположены вдоль тихоокеанского и атлантического побережья. Вследствие этого эксплуатация железнодорожной технике происходит в умеренном климате с колебаниями температуры воздуха окружающей среды от минус 35⁰С до плюс 4⁰С. Сочетание твердого основания железных дорог (равнин или плато) и умеренного климата позволяет, например, на железных дорогах Канады, водить тяжеловесные (рудовозных) поезда, массой до 30 тысяч тонн, с осевой нагрузкой около 29 тс. Тем не менее, на сети железных дорог Америки удельная нагрузка на ось не превышает 20 тс. При этом используются рельсы массой 64.5 – 68, 9 кг на погонный метр, а шпалы изготовлены из твердых пород дерева и пропитаны креозотом.



Рис. 1. Профиль железнодорожных путей Канады и США

Что касается отличительных особенностей Российских железных дорог, то при общей протяженности свыше 90 тысяч километров, они в значительной части располагается в районах Западно-Сибирской равнины, простирающейся от берегов Карского моря до степей Казахстана и от Урала на западе до Среднесибирского плоскогорья на востоке. Исследования показали, что в результате длительного опускания северных прибрежных районов Западно-Сибирской равнины в период оледенения произошло их затопление водами Карского моря, что способствовало заболачиванию поверхности и аккумуляции рыхлых отложений [6]. Поскольку уклоны поверхности Западно-Сибирской равнины незначительны, поэтому сток выпадающих атмосферных осадков, весьма затруднен, а залегающие на небольшой глубине грунтовые воды, являются дополнительной причиной формирования большого количества болот севернее линии Сибирской железной дороги и аккумуляции рыхлых отложений с образованием термокарстовых котловин. На континентальный климат Западной Сибири существенное влияние оказывает, с одной стороны близость Северного Ледовитого океана, а с другой - полупустынь Казахстана. Ее равнинный рельеф способствует обмену воздушными массами между северными и южными её районами с перепадом темпе-

ратур воздуха окружающей среды от минус 60⁰С до плюс 50⁰С. Наличие большого количества болот, обильных осадков и близость к поверхности грунтовых вод в весенне-летний период года зачастую приводит к размытию железнодорожного полотна (см. рис.2, слева). К концу летнего периода года, уровень грунтовых вод снижается, что порождает образование термокарстовых котловин в рыхлых отложениях, и как следствие - обрушение железнодорожного полотна (см. рис.2, справа).



Рис. 2. Характер воздействия атмосферных осадков, грунтовых вод и термокарстовых котловин на железнодорожные пути в районах Западно-Сибирской равнины

Выше перечисленные особенности Российских железных дорог, исключают возможность использования грузового подвижного состава, грузоподъемностью до 120 тонн перемещаемого со скоростью до 120 км/час без проведения радикальных конструкторских и технологических проработок. Это становится очевидным из анализа возможных нарушений безопасности движения грузового подвижного состава с рекомендуемыми параметрами.

Например, увеличение удельной нагрузки на ось с 22 тс (на которую, в свое время, и были рассчитаны все элементы грузового вагона) до 27-30 т.с. и скорости его перемещения до 120 км/час приведет к резкому увеличению (выше пяти раз) динамических сил возникающих в составе грузового поезда. Это с одной стороны приведет к таким видам браков как: изломы (боковой рамы, диска колеса и рельсов); обрыв автосцепок; проезд запрещающего сигнала из-за нарушения работы тормозного оборудования; в значительной степени увеличится износ колес и др.

С другой стороны, мосты и тоннели на Транссибирской магистрали были построены в основном еще в середине 50-е годы и рассчитывались на перемещение вагонов грузоподъемностью в 60 тонн и не в состоянии обеспечить безопасную работу предлагаемого грузового подвижного состава, (грузоподъемностью до 120 тонн перемещаемого со скоростью до 120 км/час). В то же время следует отметить, что наличие железобетонных шпал в железнодорожном полотне, в сочетании с низкими значениями температуры воздуха в зимний период года (до минус 60⁰С) в существенной мере увеличивают вероятность возникновения трещин в литых деталях (боковая рама, диски колес и др.).

Таким, образом, видно, что для повышения эффективности перевозочного процесса и обеспечения безопасности движения грузового подвижного состава тре-

будут проводиться радикальные конструкторские и технологические проработки, которые планируются представить в последующих публикациях.

Библиографический список

1. Петракова А.Г. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук «Повышение эксплуатационного ресурса цельнокатаных колес грузовых вагонов путем выбора рационального интервала их твердости». Омск. 2008. 190 с.
2. Лысюк В. С. Причины и механизм схода вагона с рельсов. Проблема износа колес и рельсов – М.: Транспорт. 2002 – 215 с.
3. Ермоленко И.Ю., Железняк В.Н. Механика образования дефектов на поверхности катания колеса и рельса при прохождении горного рельефа местности // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование, 2016. №3(51). С. 193-199. Иркутск:ИрГУПС.
4. Белая книга РЖД.http://www.zdt-magazine.ru/publik/sovet_ing/2007/avgust08-07.htm
5. Распоряжение ОАО «РЖД» Москва № 1087 р от 08.08 2016 г. Об утверждении Положения о допуске грузового вагона на инфраструктуру ОАО «РЖД» после плановых видов ремонта № 787-2015 ПКБ ЦВ.
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Западно-Сибирская_равнина
7. Большая энциклопедия транспорта: 8т. Т. 4. Железнодорожный транспорт /Главный редактор Н. С. Конарев. – М.: Большая Российская энциклопедия 2003 – 1039 с.
8. Матяш Ю.И., Петракова А.Г. Особенности совершенствования перевозочного процесса на Транссибирской железнодорожной магистрали // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: материалы Восьмой международной научно-практической конференции (г. Иркутск, 28 марта 2017 г.). Иркутск, 2017. Т.2. С. 504-510.

А.А. Мажарова, Е.Г. Санникова, Ю.В. Воронова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ПРЕИМУЩЕСТВО ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Полимерные материалы появились в то время, когда человек начал сознательно конструировать новые материалы. Применение полимерных материалов в областях техники и транспортном машиностроении возникло в первой половине 20 века. Эти полимерные материалы имеют более высокие характеристики по прочности и весу, по износостойкости и коррозионной стойкости и ремонтпригодности.

Для обеспечения необходимых прочностных качеств основных элементов несущих конструкций, а так же во избежание сложных технологических процессов при восстановлении деталей, таких, как сварка, наплавка, гальванические покрытия в вагоностроении всё масштабнее применяют полимерные материалы - уретановые эластомеры.

Использование композиционных материалов в железнодорожном транспорте ограничилось применением в панелях внутреннего интерьера пассажирских вагонов, кабинах управления локомотивами, при восстановлении ресурса некоторых узлов (например боковых рам тележек), тормозных колодках, вкладышах устанавливаемых между стыковой накладкой и шейкой рельса межрельсового стыкового электроизолирующего соединения, вкладыше опорного скользуна надрессорной балки тележки грузового вагона, упругих элементах связи колесных пар и боковых рам.

Их использование в производстве вагонов позволяет значительно улучшить ходовые характеристики, увеличить срок их эксплуатации, уменьшить время, необходимое для проведения планово-предупредительных ремонтов.

Материалы из уретановых эластомеров находят применение в:

- системах демпфирования вагонов;
- износостойких прокладках;
- упорно роликовых скользунах;
- поглощающих аппаратах.

Для примера рассмотрим преимущества применения фрикционно-полимерный поглощающий аппарат (рис.1).

Аппарат содержит корпус, внутри которого размещены подвижные и неподвижные фрикционные пластины и распорный блок, поджатый полимерными упругими элементами, распорный блок заполнен объемно сжимаемым эластомером, а подвижные и неподвижные фрикционные пластины выполнены с уклонами.

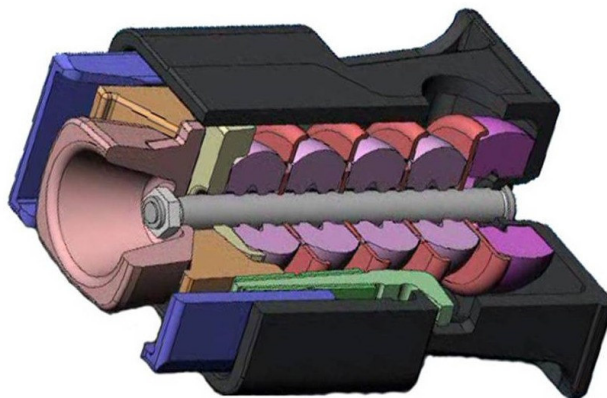


Рис. 1. Фрикционно-полимерный поглощающий аппарат

Использование полимерного упругого блока повышает полноту и энергоемкость силовых характеристик, которые являются монотонными (рис.3), а у большинства фрикционных аппаратов немонотонные. Динамическая жесткость полимерных поглощающих аппаратов не зависит от скорости их ударного сжатия.

Примем, поглощающий аппарат как систему с одной степенью свободы, которую можно описать уравнением Лагранжа 2 рода, которое имеет вид:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}} \right) - \frac{\partial T}{\partial x} = P, \quad (1)$$

где T – кинетическая энергия систем; \dot{x} – обобщенная скорость; x – обобщенная координата; P – обобщенная сила, действующая на механическую систему.

Масса падающего груза составляет 12900 кг, что значительно больше суммарной массы всех движущихся элементов поглощающего аппарата. В этом случае принимаем в качестве обобщенной координаты перемещение нажимного конуса, масса которого равна падающего груза. Тогда кинетическая энергия движущейся системы составит:

$$T = \frac{Mx^2}{2}, \quad (2)$$

где M – масса груза; x^2 – скорость перемещения груза.

После преобразования системы, получаем:

$$\frac{d \cdot (Mx)}{dt} = P. \quad (3)$$

Тогда дифференциальное уравнение первого порядка, которое определяет зависимость скорости движения системы от ее положения, имеет вид:

$$Mx \cdot dx = Pdx. \quad (4)$$

Обобщенная сила P , входящая в уравнение (4), зависит от скорости системы и ее положения, которые определяются углами клиновой системы и коэффициентами трения между движущимися поверхностями.

Усилие P определим как:

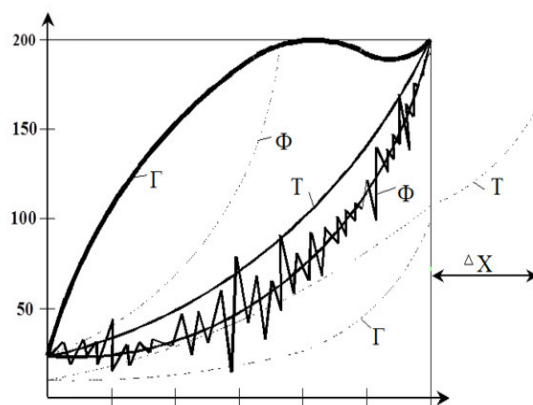
$$P = M \cdot g - \psi \cdot P_{np},$$

где ψ – коэффициент передачи, показывающий, во сколько раз усилие сжатия аппарата P превышает усилие сжатия блока упругих элементов.

Усилие сжатия блока упругих элементов фрикционно-полимерного поглощающего аппарата отражены на силовой характеристике.

Рассмотрим силовые характеристики поглощающих аппаратов (рис. 2).

Из графика можно сделать вывод, что силы сопротивления поглощающих аппаратов при равном ходе во время их квазистатическом сжатия у фрикционных аппаратов значительно больше, а у гидравлических меньше, чем при их ударном сжатии. Силы сопротивления полимерных аппаратов при квазистатическом сжатии меньше, чем при ударном сжатии.



Г – гидравлические, Ф – фрикционные, Т – вставки Тесспак.
Рис. 2. Силовые характеристики поглощающих аппаратов

Итак, демпфирующие свойства полимеров значительно снижают фрикционные автоколебания, сопровождающие ударное сжатие. Так же достоинством такого решения является простота конструкции, технологии изготовления и относительно низкая стоимость.

Итак, применение высокоэнергоемких аппаратах дает возможность снизить возникающие продольные силы в поездах, уменьшить повреждения вагонов и грузов в эксплуатации, а также избежать сходов с рельсов вагонов и крушений поездов. Необходимо насыщение вагонного парка такими высокоэнергоемкими аппаратами не только путем их установки на строящийся подвижной состав, но и на вагоны, приходящие плановые виды ремонта.

Библиографический список

1. Васильев С. Г., Петров С. В., Сычев П. В. Инновационные грузовые вагоны: миф или реальность // Вагоны и вагонное хозяйство. 2013. № 1. С. 36–37.
2. Зайцев В. В. Обрываю автосцепок - надежный заслон! // Вагоны и вагонное хозяйство. 2010. № 2. С. 2–3.
3. Клавдиенко О. А. Сохранность вагонного парка: проблемы остаются // Вагоны и вагонное хозяйство. 2013. № 1. С. 23-25.
4. Барбарич С.С. Требования к грузовым вагонам нового поколения [Текст] / С. С. Барбарич. Цюренко В.Н. / Железнодорожный транспорт – 2001г. № 8 – С. 26-31.
5. Никольский Л. Н. Амортизаторы удара подвижного состава [Текст] / Л. Н. Никольский. Б. Г. Кеглин. – М: Машиностроение, 1986. – 144 с.
6. Никольский Л. Н. Фрикционные амортизаторы удара [Текст] / Л. Н. Никольский. – М: Машиностроение, 1964. – 167 с.

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ШПРЕНГЕЛЬНОЙ СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМОЙ ФЕРМЫ НА ПОДВИЖНУЮ НАГРУЗКУ

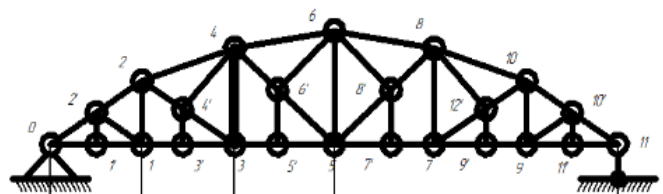
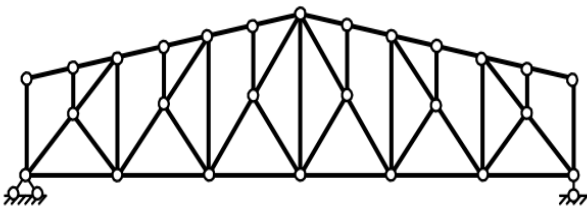
Ферма, как конструкция, должна отвечать основным требованиям. То есть, она должна быть прочной, устойчивой, жесткой.

Для расчета шпренгельной существует универсальный алгоритм. Но этот алгоритм не учитывает все нюансы. Например, такие как геометрия решетки, способ закрепления фермы, наличие заданных стержней и др. Некоторые элементы фермы невозможно определить напрямую, их необходимо искать через другие элементы.

Таким образом, четких рекомендаций по порядку расчета шпренгельной фермы в учебной литературе нет. Следовательно, необходимо создать единую методику, в которой рассмотрены все особенности таких ферм. Рассмотрим эту задачу.

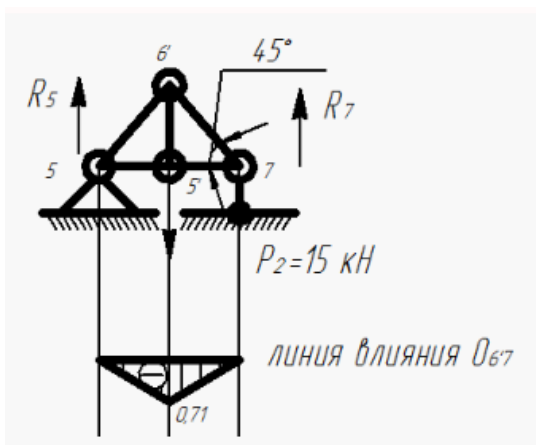
Задание: необходимо определить внутренние усилия во всех элементах заданной шпренгельной фермы.

I. Для начала возьмем балочную систему.



Геометрическая форма и положение поясов могут быть различными. Как показала практика различие только в применении способов расчета. Например, для ферм с параллельными поясами часто применяется способ проекций.

1. Для удобства, в шпренгельной ферме нумеруем основные узлы и панели и обозначаем буквами дополнительные узлы и опоры.
2. Строим основную ферму.
3. Проверяем геометрическую неизменяемость фермы.
4. Определяем реакции опор и строим их линии влияния.
5. Определяем категории всех стержней.

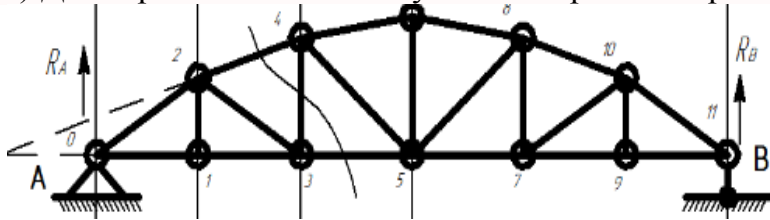


а) После того, как мы определили категории всех стержней, начинаем расчет для стержней второй категории в удобном порядке. Они находятся только в шпренгелях, которые мы считаем как самостоятельные шарнирно-оперные фермы. Все усилия в таких системах мы можем найти без всякого затруднения (если стержни наклонены, то необходимо найти углы их наклона), обычно методом вырезания узлов. Но в двухъярусных шпренгелях, таким образом,

мы можем найти усилие только в одном вертикальном стержне, для второго стержня в двухъярусном шпренгеле данный пункт не подходит, т.к. напрямую мы его не можем вычислить.

Следовательно, стержни второй категории в одноярусных шпренгелях мы рассчитываем в первую очередь.

б) Далее рассчитываем все усилия стержней первой категории слева направо в основной ферме.



Если, проведя сечение, мы не можем найти усилие стержня для данной категории, то оставляем его и при дальнейшей возможности находим. Но практика показывает, что

стержни первой категории не имеют особых затруднений при расчете. В ферме с непараллельными поясами лучше всего использовать метод вырезания узлов, например, в опоре, или метод моментной точки. Т.к. для метода проекций необходимы два из трех параллельных стержней.

в) Затем рассчитываем все усилия стержней третьей категории слева направо в самой шпренгельной ферме. Сечения подбираем так, чтобы было максимально легко составить уравнения без лишних неизвестных. Также усилия можно определять суммированием усилий, полученных в этих стержнях отдельно из расчета основной фермы и отдельно из расчета шпренгелей. Поэтому если считать таким способом, то эти усилия можно найти из первых двух пунктов, а затем их просто сложить.

г) Теперь с помощью стержней третьей категории, можно рассчитать стержни второй категории в двухъярусных шпренгелях. После того, как мы найдем усилия стержней трех категорий, останется только четвертая категория.

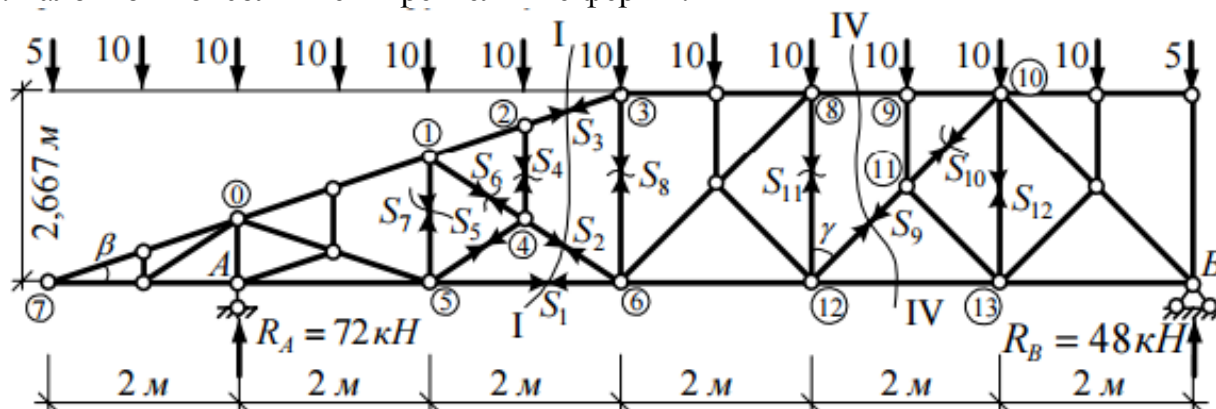
г) Данная категория возможна, если в ферме присутствуют двухъярусные шпренгели. Обычно к стержням данной категории относят стойки основной фермы, на которые в этих фермах нагрузка может передаваться как через верхний пояс (на верхние узлы стоек), так и через нижний пояс фермы (в нижние узлы стоек). Т.е., особенность в том, что мы рассматриваем в дополнительных узлах передачу нагрузки в узлы основной фермы не грузового пояса. Для расчета подходят все три способа, все зависит от положения стержня.

Параллельно, с выполнением каждого пункта, строятся линии влияния. Т.о., сначала идут линии влияния для стержней второй категории в одноярусных шпренгелях, затем первой категории и третьей. Для стержней второй категории в двухъярусных шпренгелях, сначала строится линия влияния для вертикального стержня, затем линия влияния для второго стержня, причем эта линия влияния меняется по закону вертикального стержня и каждая ее ордината умножается на коэффициент, полученный при расчетах. Для стержней четвертой категории сначала строится линия влияния при движении груза в заданном грузовом поясе, при этом рассеченной панелью является панель грузового пояса, затем в противоположном поясе. И строится результирующая линия влияния по точкам. Для точек, соответствующих дополнительным узлам двухъярусного шпренгеля слева или (и) справа от заданного стержня, ординаты берутся из линии влияния для негрузового пояса. В остальных точках ординаты берутся из линии влияния для грузового пояса. Выбранные точки соединяются передаточной кривой.

II. Консольные шпренгельные фермы.

Особенность таких ферм заключается в том, что вне зависимости от положения груза, рассматривается равновесие консольной отсеченной части. Т.е. такая ферма рассчитывается, как и балочная, но при расчете стержней первой, третьей и четвертой категории методом проекций или моментной точки всегда рассматриваем равновесие отсеченной консольной части.

III. Балочно - консольные шпренгельные фермы.



Такая шпренгельная ферма рассчитывается, как и балочная, а ее консольные части рассчитываются также как консольные шпренгельные фермы.

Таким образом, исследования показали, что на порядок расчета особенности шпренгельных ферм не сильно влияют. Геометрия и закрепление влияют только на выбор способа расчета. Сейчас необходимо все эти данные соединить в единый алгоритм. Тогда по нему можно будет рассчитать любую шпренгельную ферму.

Порядок расчета шпренгельной статически определимой фермы на подвижную нагрузку.

1. Для удобства, в шпренгельной ферме нумеруем основные узлы и панели и обозначаем буквами дополнительные узлы и опоры.

2. Проверяем геометрическую неизменяемость фермы (для плоской системы: $W=2K-C-C_0$, где K – число узлов, C – общее число стержней, C_0 – число опорных стержней).

3. По заданной шпренгельной ферме строим основную ферму.

4. Определяем реакции опор и строим их линии влияния.

5. Определяем категории всех стержней:

А) I категория: элементы, принадлежащие только основной ферме (расчет ведется в основной ферме).

Б) II категория: элементы, принадлежащие только шпренгелям (расчет ведется в шпренгеле).

В) III категория: элементы, принадлежащие одновременно основной ферме и шпренгелю (расчет ведется в шпренгельной ферме).

Г) IV категория: элементы основной фермы, слева и (или) справа от которых находятся двухъярусные шпренгели (расчет ведется в основной ферме).

1. Строим линии влияния для стержней второй категории в одноярусных шпренгелях по следующему алгоритму:

6.1. По заданной шпренгельной ферме строим расчетную схему шпренгеля, в котором находится искомый стержень. Усилия определяем из условия равновесия шпренгеля, который рассматриваем, как самостоятельно шарнирно-опертую ферму.

6.2. Через заданный стержень, а затем и через весь шпренгель проводим сечение.

6.3. Выбираем способ расчета - способ вырезания узла:

Разрезая мысленно стержни, сходящиеся в данном узле, и уравнивая внешнюю силу, приложенную к нему, продольными силами, действующими по направлению каждого стержня, получаем необходимые уравнения для определения этих сил. При составлении уравнений равновесия предполагаем все внутренние силы растягивающими и действующими по направлению от узла.

6.4. Строим линии влияния:

Определяем, какому поясу принадлежит узел. Если он принадлежит грузовому поясу, то возможны два положения груза. Строим график линии влияния при движении груза вне вырезанного узла, а также точку, соответствующую значению усилия в заданном стержне при нахождении груза в узле. Соединяем передаточной кривой точки графика в соответствующих узлах слева и справа от вырезанного и точку, соответствующую значению усилия в вырезанном узле.

Если узел не принадлежит грузовому поясу, то возможно одно положение груза, вне узла.

7. Строим линии влияния для стержней первой категории по следующему алгоритму:

7.1. Через заданный стержень, а затем и через всю основную ферму проводим сечение, так чтобы в него попало не более трех стержней с неизвестными усилиями.

7.2. Выбираем способ расчета, в зависимости от вида сечения и геометрии фермы:

1) Способ моментной точки (для определения усилия в интересующем стержне составляем одно уравнение моментов, относительно точки пересечения двух других стержней).

2) Способ вырезания узла (разрезая мысленно стержни, сходящиеся в данном узле, и уравнивая внешнюю силу, приложенную к нему, продольными силами, действующими по направлению каждого стержня, получаем необходимые уравнения для определения этих сил. При составлении уравнений равновесия предполагаем все внутренние силы растягивающими и действующими по направлению от узла).

3) Способ проекций (выбираем такое сечение, чтобы можно было составить уравнения равновесия, из которых напрямую определяются все неизвестные усилия. Применяется, когда два из трех стержней сечения параллельны).

7.3. Определяем способ закрепления фермы. Если ферма консольная или балочно-консольная с сечением на консольной части, то при способе проекций или моментной точки рассматриваем равновесие отсеченной консольной части, вне зависимости от положения груза.

7.4. Строим линии влияния:

а) При использовании способов 1) моментной точки и 3) проекций рассматриваем два варианта положения груза, слева и справа от рассеченной панели. Строим графики левой и правой ветви линии влияния точки графиков в узлах рассеченной панели соединяем передаточной кривой.

б) При использовании способа 2) вырезания узла определяем, какому поясу принадлежит узел. Если он принадлежит грузовому поясу, то возможны два положения груза. Строим график линии влияния при движении груза вне вырезанного узла, а также точку, соответствующую значению усилия в заданном стержне при нахождении груза в узле. Соединяем передаточной кривой точки графика в соответствующих узлах слева и справа от вырезанного и точку, соответствующую значению усилия в вырезанном узле.

Если узел не принадлежит грузовому поясу, расчет ведем без приложения силы от движения груза.

8. Строим линии влияния для стержней третьей категории по следующему алгоритму:

8.1. Расчет ведем в шпренгельной ферме. Усилия этих стержней равны сумме усилий, возникающих в основной ферме и шпренгеле.

8.2. Через заданный стержень, а затем и через всю ферму проводим сечение, так чтобы в него попало не более трех стержней с неизвестными усилиями.

8.3. Выбираем способ расчета, в зависимости от вида сечения и геометрии фермы:

1) Способ моментной точки (для определения усилия в интересующем стержне составляем одно уравнение моментов, относительно точки пересечения двух других стержней).

2) Способ вырезания узла (разрезая мысленно стержни, сходящиеся в данном узле, и уравновешивая внешнюю силу, приложенную к нему, продольными силами, действующие по направлению каждого стержня, получаем необходимые уравнения для определения этих сил. При составлении уравнений равновесия предполагаем все внутренние силы растягивающими и действующими по направлению от узла).

3) Способ проекций (выбираем такое сечение, чтобы можно было составить уравнения равновесия, из которых напрямую определяются все неизвестные усилия. Применяется, когда два из трех стержней сечения параллельны).

8.4. Определяем способ закрепления фермы. Если ферма консольная или балочно-консольная с сечением на консольной части, то при способе проекций или моментной точки рассматриваем равновесие отсеченной консольной части, вне зависимости от положения груза.

8.5. Строим линии влияния:

а) При использовании способов 1) моментной точки и 3) проекций рассматриваем два варианта положения груза, слева и справа от рассеченной панели. Строим графики левой и правой ветви линии влияния точки графиков в узлах рассеченной панели соединяем передаточной кривой.

б) При использовании способа 2) вырезания узла определяем, какому поясу принадлежит узел. Если он принадлежит грузовому поясу, то возможны два положения груза. Строим график линии влияния при движении груза вне вырезанного узла, а также точку, соответствующую значению усилия в заданном стержне при нахождении груза в узле. Соединяем передаточной кривой точки графика в соответствующих узлах слева и справа от вырезанного и точку, соответствующую значению усилия в вырезанном узле.

Если узел не принадлежит грузовому поясу, расчет ведем без приложения силы от движения груза.

9. Строим линии влияния для стержней второй категории в двухъярусных шпренгелях по следующему алгоритму:

9.1. По заданной шпренгельной ферме строим расчетную схему шпренгеля, в котором находится искомый стержень. Усилия определяем из условия равновесия шпренгеля, который рассматриваем, как самостоятельно шарнирно-опертую ферму.

9.2. Через заданный стержень, а затем и через весь шпренгель проводим сечение, так чтобы в него попало не более трех стержней с неизвестными усилиями.

9.3. Выбираем способ расчета - способ вырезания узла:

Разрезая мысленно стержни, сходящиеся в данном узле, и уравнивая внешнюю силу, приложенную к нему, продольными силами, действующие по направлению каждого стержня, получаем необходимые уравнения для определения этих сил. При составлении уравнений равновесия предполагаем все внутренние силы растягивающими и действующими по направлению от узла.

9.4. Строим линии влияния для вертикального стержня:

Определяем, какому поясу принадлежит узел. Если он принадлежит грузовому поясу, то возможны два положения груза. Строим график линии влияния при движении груза вне вырезанного узла, а также точку, соответствующую значению усилия в заданном стержне при нахождении груза в узле. Соединяем передаточной кривой точки графика в соответствующих узлах слева и справа от вырезанного и точку, соответствующую значению усилия в вырезанном узле. Если узел не принадлежит грузовому поясу, то возможно одно положение груза, вне узла.

9.5. Строим линии влияния для второго стержня:

Эта линия влияния меняется по закону вертикального стержня и каждая ее ордината умножается на коэффициент, полученный при расчетах.

10. Строим линии влияния для стержней четвертой категории по следующему алгоритму:

10.1 Расчет ведем в основной ферме. В дополнительных узлах двухъярусного шпренгеля происходит передача нагрузки в узлы основной фермы не грузового пояса.

10.2. Через заданный стержень, а затем и через всю ферму проводим сечение, так чтобы в него попало не более трех стержней с неизвестными усилиями.

10.3. Рассматриваем движение груза в заданном грузовом поясе, при этом рассеченной панелью является панель грузового пояса.

10.4. Затем рассматриваем движение груза в противоположном поясе, рассеченная панель не грузового пояса.

10.5. Выбираем способ расчета, в зависимости от вида сечения и геометрии фермы:

1) Способ моментной точки (для определения усилия в интересующем стержне составляем одно уравнение моментов, относительно точки пересечения двух других стержней).

2) Способ вырезания узла (разрезая мысленно стержни, сходящиеся в данном узле, и уравнивая внешнюю силу, приложенную к нему, продольными силами, действующие по направлению каждого стержня, получаем необходимые уравнения для определения этих сил. При составлении уравнений равновесия предполагаем все внутренние силы растягивающими и действующими по направлению от узла).

3) Способ проекций (выбираем такое сечение, чтобы можно было составить уравнения равновесия, из которых напрямую определяются все неизвестные усилия. Применяется, когда два из трех стержней сечения параллельны).

10.6. Определяем способ закрепления фермы. Если ферма консольная или балочно-консольная с сечением на консольной части, то при способе проекций или моментной точки рассматриваем равновесие отсеченной консольной части, вне зависимости от положения груза.

10.7. Строим две линии влияния, «движение понизу» и «движение поверху»:

а) При использовании способов 1) моментной точки и 3) проекций рассматриваем два варианта положения груза, слева и справа от рассеченной панели. Строим графики левой и правой ветви линии влияния точки графиков в узлах рассеченной панели соединяем передаточной кривой.

б) При использовании способа 2) вырезания узла определяем какому поясу принадлежит узел. Если он принадлежит грузовому поясу, то возможны два положения груза. Строим график линии влияния при движении груза вне вырезанного узла, а также точку, соответствующую значению усилия в заданном стержне при нахождении груза в узле. Соединяем передаточной кривой точки графика в соответствующих узлах слева и справа от вырезанного и точку, соответствующую значению усилия в вырезанном узле.

Если узел не принадлежит грузовому поясу, расчет ведем без приложения силы от движения груза.

10.8. Строим третью результирующую линию влияния по точкам, при этом:

1) для точек, соответствующим дополнительным узлам двухъярусного шпренгеля слева и (или) справа от заданного стержня, ординаты берем из линии влияния, построенной при движении груза по противоположному поясу;

2) в остальных точках указываем ординаты, взятые из линии влияния при движении груза по грузовому поясу;

3) выбранные точки соединяем передаточными прямыми.

Таким образом, предлагаемый алгоритм является универсальным. С помощью данного алгоритма можно без затруднений рассчитать любую шпренгельную ферму.

Библиографический список

1. Саргсян А.Е., Демченко А.Т. Строительная механика – М.: Высшая школа, 2000. – 66 с.
2. Смышляева Т.И., Адамова Л.А. Расчет шпренгельных ферм. Иркутск 2003.

ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ ТАБЛИЦ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ И ИХ ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ

***Аннотация.** Рассмотрены принципы построения и использования регулировочных таблиц рельсовых цепей. Проведен анализ проблем, связанных с разработкой и применением регулировочных таблиц в эксплуатации блок-участков, оснащенных рельсовыми цепями. Предложен путь решения существующих проблем регулировочных таблиц.*

***Ключевые слова:** безопасность движения поездов, регулировочные таблицы, электрические рельсовые цепи.*

Безопасность движения поездов в значительной степени зависит от надежной и бесперебойной работы систем автоматики. Рельсовые цепи являются неотъемлемой частью этих систем.

Электрические рельсовые цепи используются в качестве основного путевого датчика, определяющего наличие или отсутствие на пути подвижного состава, устройства контроля исправности рельсовых нитей, телемеханического канала для передачи сигналов в устройствах автоматики и телемеханики, а также обеспечивают работу автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН).

В основу работы электрических рельсовых цепей положено:

- деление перегонов и станций на блок-участки;
- автоматический контроль занятости каждого блок-участка подвижным составом;
- автоматическое управление огнями светофоров, ограждающих блок-участки;
- контроль излома рельс;
- использование в качестве обратного провода тяговой системы электроснабжения на электрифицированных участках железных дорог.

Учитывая всю важность и значимость рельсовых цепей в обеспечении безопасности перевозочного процесса уделяется большое внимание технологии их обслуживания. Тем более, что по статистике от 40% до 50% отказов систем железнодорожной автоматики и телемеханики происходит по вине рельсовых цепей.

Появившиеся альтернативные методы контроля занятости пути на основе счета осей колесных пар, разного рода датчиков, фотоэлементов, лазерных систем, спутниковое слежение за каждым поездом не являются панацеей в решении данной проблемы. Они обладают большим количеством недостатков в техническом плане и большой себестоимостью. Данные датчики тяжелы в обслуживании, так как являются технически сложным изделием, а сроки по их внедрению могут растянуться на десятилетия. И самое главное ни один из этих методов не сможет заблаговременно известить службы о состоянии рельсового полотна, что в дальнейшем может привести к серьезной аварии, большим убыткам компании и человеческим жертвам. Поэтому в обозримом будущем на магистральном транспорте основным датчиком контроля занятости пути будет оставаться рельсовая цепь. При этом если оставить существующую технологию обслуживания без изменений, то число отказов не уменьшится.

Объяснить большую долю отказов систем железнодорожной автоматики по вине рельсовых цепей, можно их неточной регулировкой. Каждый тип рельсовой цепи, применяемых на перегонах и станциях имеет нормаль – таблицу, где представлены допустимые значения напряжений на:

- обмотках путевых реле;
- питающих концах рельсовых цепей.

Регулировка рельсовой цепи заключается в том, что в соответствии с ее схемой, длиной и состоянием балласта на путевом реле устанавливают требуемое напряжение, которое для определенного путевого реле нормируется регулировочной таблицей (Таблица 1).

Таблица 1. - Пример регулировочной таблицы рельсовой цепи с сигнальным током частотой 25 Гц с реле ДСШ-13А

$l_{рц}$, м	$U_{2пт}$, В	U_p , В, при балласте		$U_{p\text{рк}}$, В, при балласте		ϕ_0 , град, при балласте	
		мокрое	промерзшем	мокрое	промерзшем	мокрое	промерзшем
100-250	1,5	12	12,8	0,95	1,02	161	161
250-500	2	12	14,4	0,95	1,14	162	162
500-750	2,5	12	16,9	0,95	1,34	165	163

В регулировочных таблицах все рельсовые цепи объединены в группы по длинам. Указаны максимальное и минимальное напряжение питания для этих групп. При этом условия работы двух рельсовых цепей с одинаковой длиной могут сильно отличаться по проводимости балласта, длинам и сопротивлениям изоляции, сопротивлениям кабелей. Кроме этого параметры элементов рельсовых цепей могут отличаться в пределах заводских допусков. Это приводит к тому, что в условиях эксплуатации произвести точную регулировку рельсовых цепей по регулировочным таблицам проблематично.

Например, для рельсовых цепей длиной от 100 до 250 м по таблице заданы одни и те же параметры. В этом случае, если верхний предел напряжения на обмотке путевого реле для рельсовой цепи длиной 100 м является критическим, то для рельсовой цепи длиной 250 м можно задать большую величину напряжения. По таблицам трудно регулировать рельсовые цепи, попавшие на граничные параметры по длине. То есть возникает неопределенность в регулировках рельсовых цепей.

Для исключения данной проблемы предлагается модернизировать нормали рельсовых цепей из таблиц в графическую форму. На рисунке 1 представлен пример нормали в графической форме для фазочувствительной рельсовой цепи частотой 25 Гц с путевым реле ДСШ-13А.

Семейство графических нормалей в виде функции $U_n = f(r_u)$ рассчитаны для РЦ с длинами l равными 0,5, 1,6 и 2,0 км, где U_n – напряжение на питающем конце, r_u – сопротивление изоляции. Благодаря современным вычислительным программам

можно рассчитать и построить нормаль в графической форме для любой длины рельсовой цепи и с любыми заданными параметрами.

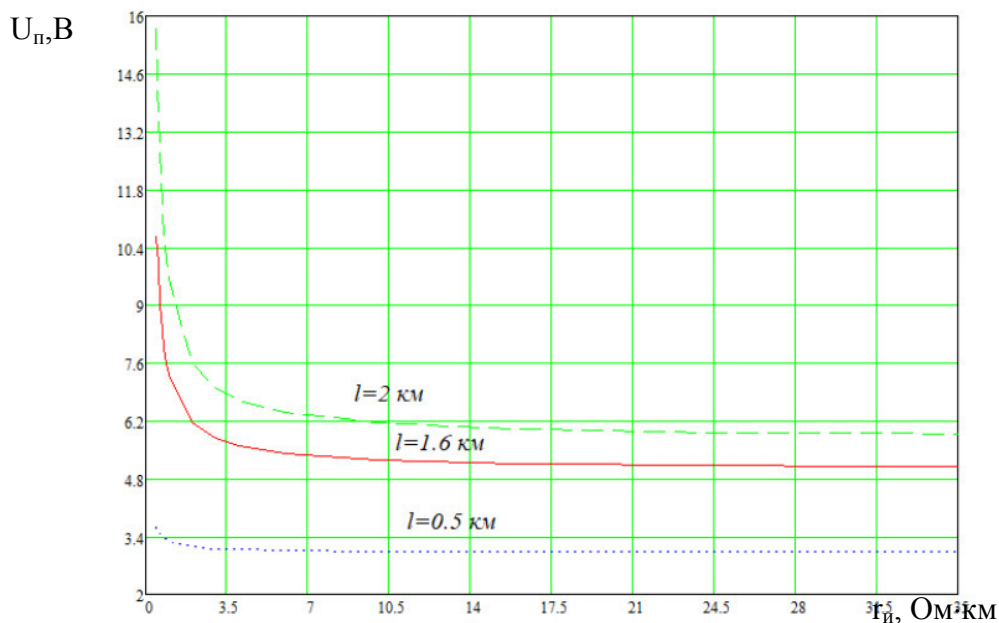


Рис.1. Семейство графических нормалей

Данное семейство графических нормалей должно позволить выбрать достаточно точное значение напряжения на обмотке путевого реле, что обеспечит правильное выполнение всех режимов работы рельсовых цепей и позволит улучшить технологию обслуживания, а вместе с ней и безопасность движения поездов.

Библиографический список

1. Архипов Е.В., Справочник электромонтера СЦБ, 2-Е издание переработанное и дополненное / Е.В. Архипов, В.Н. Гуревич. Издательство: Москва «Транспорт», 1999 – 351 с.
2. Департамент сигнализации, связи и вычислительной техники, Устройства СЦБ Технология обслуживания. Издательство: Москва «Транспорт».
3. Аркатов В.С., Справочник рельсовые цепи магистральных железных дорог, III издание / В.С. Аркатов, Ю.В. Аркатов, С.В. Казеев, Ю.В. Ободовский. Издательство: Москва, 2006.

Раздел № 2

Строительство, безопасность жизнедеятельности и экология

Н.М. Протасов, А.К. Вербитская, А.П. Показкая, Е.Е. Веретенникова –
СЖД 2-14-1;

Руководители: Курочкин В.А. – канд.техн.наук, доцент;
Тюриков А.С. – канд.техн.наук, доцент.
КРИЖТ ИрГУПС, г. Красноярск, Россия

СОЗДАНИЕ И РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ГАБАРИТОВ ПАССАЖИРСКИХ ПЛАТФОРМ

Аннотация. В данной работе мы разрабатываем отечественное устройство для инструментальных замеров габаритов пассажирских платформ, так как в настоящее время единственным прибором для осуществления таких замеров является немецкий шаблон для замера габарита Robel 83.87. Нами предложены следующие варианты: ПШ-1520 с шарнирно-неподвижным устройством, ПШ-1520 с устройством в виде жесткого узла; ПШ-1520 с устройством оптического дальномера, ПВПВ-1. Предоставленные приборы по технико-экономическим показателям являются перспективными конструкциями. На их основе появляется возможность производства отечественных измерительных приборов.

Ключевые слова: габарит пассажирских платформ, измерительный прибор, путевой шаблон.

Для обеспечения структурных подразделений Центральной дирекции пассажирских обустройств современными мерительными инструментами для проведения инструментальных замеров габаритов пассажирских платформ требуется сертифицированное устройство. В настоящее время единственным прибором для осуществления таких замеров является немецкий шаблон для замера габарита Robel 83.87 но и, стоимость данного прибора достаточно высока. Становится очевидным необходимость отечественного прибора для измерения габарита пассажирских платформ.

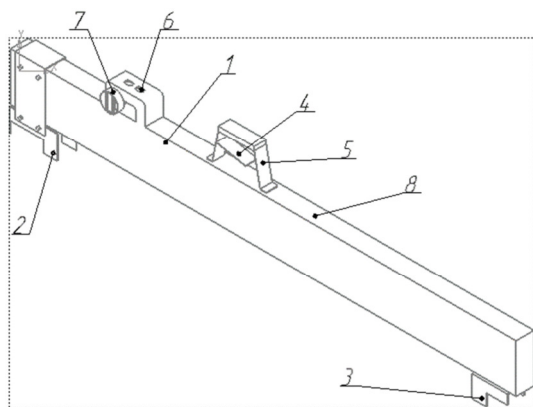
Цель работы – разработка вариантов конструкции прибора для инструментальных замеров габаритов пассажирских платформ.

В качестве базового прибора принят путевой шаблон ПШ-1520 (рис. 1), который предназначен:

- измерения возвышения и ширины колеи;
- измерение бокового износа рельса.

Шаблон состоит из следующих основных устройств, смонтированных на корпусе 1, прессованном из алюминиевого сплава.

Устройство измерения ширины колеи состоит из неподвижного 2 и подвижного 3 упоров, электрически изолированных от корпуса. Подвижный упор соединен с рычагом 4 и ручкой 5. На тяге закреплен указатель (стрелка), взаимодействующий со шкалой, закрепленной на корпусе.



Устройство измерения возвышения рельсов (уровень) содержит скобу, внутри которой шарнирно закреплен пружиненный корпус. Внутри корпуса закреплен цилиндрический уровень 6. На другом конце корпуса закреплен палец, опирающийся на

спираль улитки. На улитку надет лимб 7 со 160-ю делениями, соответствующими возвышению рельсов.

Устройство определения размера бокового износа путевого рельса содержит закрепленный на шкале подвижный упор в нижнюю часть головки рельса, а на корпусе шаблона установлен соответствующий указатель износа рельса.

Порядок работы путевого шаблона ПШ-1520:

Взять шаблон за ручку, нажать на рычаг и установить его перпендикулярно рельсу располагая упоры на головки рельсов. Для измерения ширины колеи против стрелки по шкале считать показания.

Для измерения возвышения рельсов поворотом лимба добиться того, чтобы цилиндрический уровень занял симметричное положение относительно рисок. По шкале лимба против указателя считать значение относительного возвышения рельсов. Возвышению левого (правого) рельса соответствует обозначение «ЛЕВ» («ПР»), нанесенное на лимбе.

Для определения бокового износа установить шаблон неподвижным упором на обмеряемый рельс, передвинуть шкалу до касания гранью Л в нижнюю (неизношенную) часть рабочей грани головки рельса. Против риски указателя «ИЗН» по шкале считаем величину бокового износа. Измеренная величина соответствует действительному значению износа для рельсов, установленных с подуклонкой.

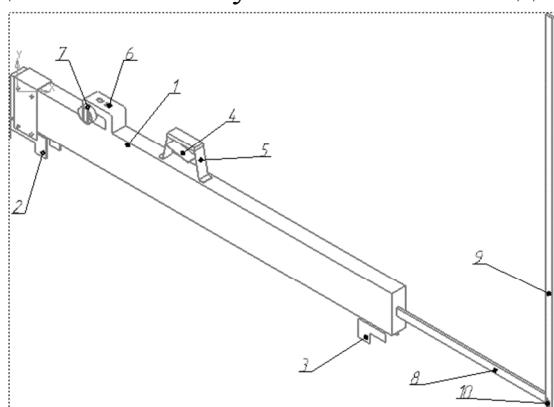


Рис. 2. ПШ-1520 с неподвижным шарниром

Одним из вариантов мы предлагаем добавить к шаблону ПШ-1520 устройство (Рис. 2) для замера разности высот между поверхностью катания головки рельса и верхней кромкой пассажирской платформы, расстояния от оси пути до пассажирской (грузовой) платформы. Данное устройство состоит из двух элементов в виде алюминиевого профиля 8,9, которые соединены между собой шарнирно-неподвижной связью 10 с помощью винта и

барашка и имеют шкалу с ценой деления

1 мм.

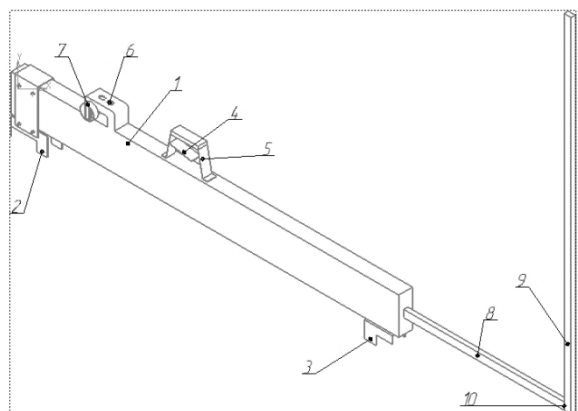
Последовательность работы:

1. Винт ослабляется и телескопический элемент выдвигается из полый части шаблона на нужное расстояние, затем закрепляется элемент с помощью винта.

2. Ослабляется шарнирная связь при помощи барашка и устанавливается подвижная часть телескопического элемента под углом 90° к неподвижной части данного элемента.

3. Снимаются показания расстояний с соответствующих шкал.

Преимуществом данного устройства является компактность, за счет телескопического устройства прибора, но в тоже время это является недостатком из-за увеличения объема и продолжительности работ.



Второй вариант дополнительного устройства к шаблону ПШ-1520 состоит из двух телескопических элементов в виде алюминиевого профиля 8,9, один из которых прикреплен к другому при помощи жесткой связи 10 под углом 90°. Каждый из элементов имеет шкалу с ценой деления 10 мм.

Последовательность работы:

1. Винт ослабляется и телескопический элемент выдвигается из полую части шаблона на нужное расстояние, затем закрепляется элемент с помощью винта.
2. Снимаются показания расстояний с соответствующих шкал.

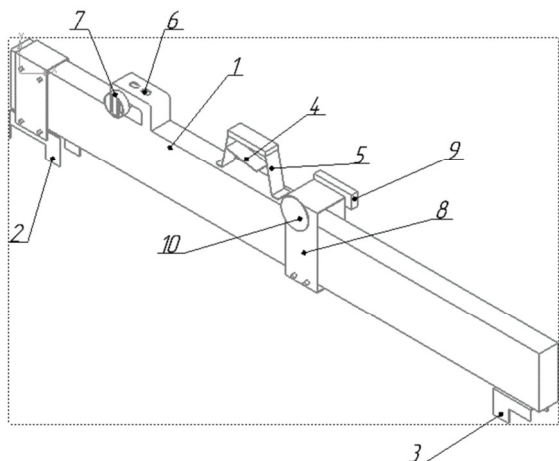


Рис. 4. ПШ-1520 с оптическим дальномером

Преимущество прибора в простоте эксплуатации и конструкции. Недостатком является неудобство транспортировки при доставке к месту работ.

Третий вариант дополнительного устройства к шаблону ПШ-1520 (Рис. 4) имеют следующую конструкцию: на подвижную часть прикрепляется дополнительный алюминиевый корпус 8, сквозь который в верхней части проходит стержень соединяющий лимб 9, ценой деления один градус и оптический дальномер 10.

Последовательность работы:

1. Оптический лазерный дальномер приводится в рабочий режим, фиксируются показания в нулевом положении лимба.
2. Лазер направляется на край платформы, после чего снимаются показания дальномера и лимба.
3. Согласно снятым показаниям по справочным или расчетным данным определяем необходимые расстояния.

Достоинством является меньший вес конструкций, компактность и большая точность измерений. Недостаток состоит в том, что необходимо обращаться к справочным или расчетным данным и иметь навыки работы с оптическим дальномером.

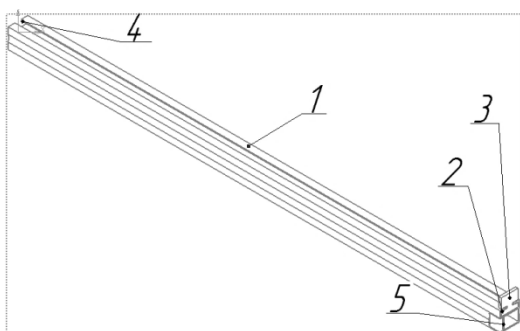


Рис. 5. ПВПВ-1

Конструкция предлагаемого прибора ПВПВ-1 (Рис. 5) включает: 1 – корпус из алюминиевого профиля АЛ-268 размером 40x40; 2 – штыревые фиксаторы; 3 – ползун, свободно перемещающийся внутри корпуса 1; оптический дальномер – 4, зеркало толщиной в 2 мм – 5, измерительная шкала на корпусе прибора с ценой деления 1 мм.

Последовательность работы:

1. Устанавливаем прибор на платформу.
2. Ослабляем фиксирующее устройство приводя в действие ползунный механизм, при этом ползун остается на платформе, а корпус относительно уровня

платформы опускается вниз до тех пор, пока не достигнет уровня головки рельса. В данном положении фиксируем показания прибора.

3. Приводим оптический лазерный дальномер в рабочий режим и снимаем с него соответствующие показания.

Преимущества ПВПВ заключаются в упрощении технологического процесса измерения габарита пассажирских платформ, так же затраты на производство измерительного прибора меньше, чем на покупку прибора за рубежом, простота эксплуатации и транспортировки, обладает меньшей массой, прибор специализирован для измерения габарита пассажирских платформ и имеет высокую точность измерений. Недостатком является то, что прибор предназначен только для измерения габарита пассажирских платформ, дополнительные затраты на специализированный оптический лазерный дальномер.

Таблица 1.

Расчет стоимости опытного образца

Наименование элемента	Стоимость элемента
Корпус из алюминиевого профиля АЛ-268 размером 40x40	1 п. м. – 270 руб.
Оптический лазерный дальномер	3990 руб.
Зеркало	200 руб.
Фиксирующее устройство	500 руб.
Клеящееся средство	500 руб.
Крепление для зеркала	500 руб.
Ползун	700 руб.
Болты для крепления дальномера	100 руб.

Общая стоимость опытного образца составляет около 7 тысяч рублей, что в разы дешевле немецкого измерительного прибора.

Таким образом, предоставлено 4 варианта приборов для измерения габаритов пассажирских платформ, которые по технико-экономическим показателям являются перспективными конструкциями для их внедрения. На основе разработанных конструкций появляется возможность производства отечественных измерительных приборов.

Библиографический список

1. Технические условия ИНШК-273 ТУ
2. Цем-инструментс <http://www.cem-instruments.ru>

Для проведения исследований нашей научной группе были необходимы опытные образцы. На молодёжном слёте «Культура клиентоориентированности в компании», который проходил в декабре 2016 года была упомянута поставленная перед нами проблема. Начальник Красноярской железной дороги посодействовал нашей научной группе в сборе опытных образцов. После чего, Красноярская дирекция по ремонту пути предоставила упомянутые образцы в определённом количестве. Остальная часть опытных образцов была добыта собственными силами. Один из образцов приведён на рисунке 2.

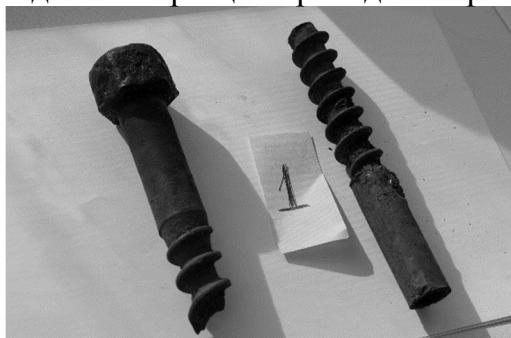


Рис. 2. Опытный образец №1

Нашей научной группе не удалось определить влияние плана и других характеристик железнодорожных линий и пропущенного тоннажа на выход шурупов из строя, из-за отсутствия привязки к местности опытных самих образцов.

Так же мы провели экспертный опрос эксплуатантов – работников дистанции пути, который позволил установить незначительно

большую частоту излома в зимний период.

Подводя итоги проведения более подробного изучения опроса, мнение эксплуатантов признано не рациональным. Потому было принято решение отобрать некоторое количество разрушенных шурупов, после чего перейти к исследованию параметров излома с целью выявления его причин методами материаловедения и сопротивления материалов.

В 95% случаях излом путевого шурупа произошел в пределах второго витка.

На основании нормативных показателей прочности стали, нами были произведены расчеты на прямой разрыв, разрушение на скручивание. Металлографическое исследование опытных образцов на базе КриЖТ ИрГУПС произвести не удалось.

Угол разрыва

$$\alpha = \arctan \frac{h_{\max} - h_{\min}}{b} \quad (1)$$

где h_{\min} – минимальная высота грани шурупа; h_{\max} – максимальная высота грани шурупа; b – ширина шурупа.

Разница высот граней шурупа

$$h_{\max} - h_{\min} \quad (2)$$

Длина разрыва

$$L \quad (3)$$

Площадь сечения

$$F = \frac{\pi d^2}{4} \quad (4)$$

Продольное напряжение для наклонного сечения

$$\sigma_{\parallel} = \sigma \cos^2 \alpha \quad (5)$$

Касательное напряжение для наклонного сечения

$$\tau_{\parallel} = \sigma \sin \alpha \cos \alpha \quad (6)$$

где σ – продольное напряжение.

Растягивающая сила

$$F_{\parallel} = \sigma_{\parallel} F \quad (7)$$

Моменты сопротивление

, (8)

, (9)

Крутящие моменты

, (10)

, (11)

Отметка позиции

_____,
(12)

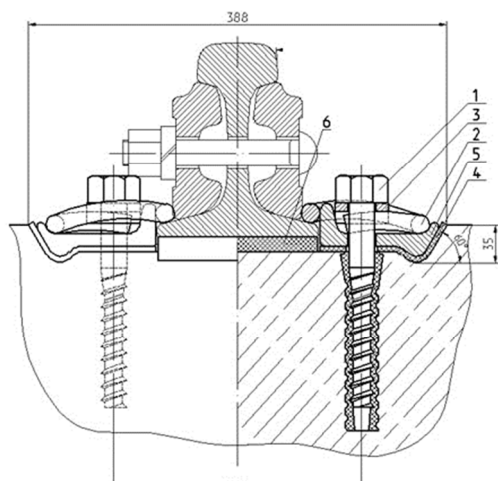


Рис. 3. Излом путевого шурупа

Полученные результаты указывают на то, что поверхность излома имеет характерные признаки усталостного излома под действием боковой силы, то есть шурупы были сломаны одним и тем же действующим фактором. Так же нам удалось определить, что излом шурупа ломается в 2 этапа.

В рамках опровержения гипотезы о других возможных причинах излома нами были произведены расчеты предельной растягивающей силы и предельных крутящих моментов, соответствующих разрушению на

разрыв и на срез исходя из паспортных характеристик материала. Полученные значения составили: 77 кН растягивающая сила на разрыв и 483 Нм крутящий момент. Сравнение полученных сил и моментов производилось с расчетами пути на прочность и с крутящим моментом путевого инструмента.

Таблица 2

Статистический анализ

Номер измерения	минимальное	максимальное	среднее	угол разрыва	ширина сечения	расчетная длина разрыва	расчетная площадь	расчетное усилие растяжения	расчетный скручивающий момент
1	104,7	116,7	110,7	42,7094	13	17,6918	180,6365	47,7908	780,4677
2	95,2	105,7	100,45	34,992	15	18,3098	215,7076	70,9374	909,1987
3	92,2	96,6	94,4	15,4683	15,9	16,4976	206,0189	93,7686	428,0888
4	87,8	92	89,9	14,7968	15,9	16,4454	205,3669	94,0663	408,6303
5	95,7	107,3	101,5	41,9627	12,9	17,3485	175,7686	47,6204	742,8898
6	97,4	101	99,2	14,226	14,2	14,6494	163,3778	75,2205	279,3613

7	94	96,2	95,1	8,511 7	14,7	14,863 7	171,606 8	82,2452	182,955
8	91,6	96,5	94,0 5	17,75 83	15,3	16,065 5	193,052 4	85,7958	441,434 1
9	93,4	100,4	96,9	25,76 93	14,5	16,101 2	183,365 3	72,8669	566,397 1
10	94,1	98,9	96,5	19,30 87	13,7	14,516 5	156,197 3	68,1686	346,712 4
11	93,7	96,4	95,0 5	10,40 77	14,7	14,945 9	172,555 7	81,7929	224,535 7
12	92	96,5	94,2 5	14,91 03	16,9	17,488 9	232,133 6	106,214 7	494,621 4
Миним ум	87,8	92	89,9	8,511 7	12,9	14,516 5	156,197 3	47,6204	182,955
Максим ум	104,7	116,7	110, 7	42,70 94	16,9	18,309 8	232,133 6	106,214 7	909,198 7
Средне е	94,316 66667	100,3 5	97,3 333 3	21,73 51	14,72 5	16,243 683	187,982 283	77,2073 417	483,774 3583
Диапаз он	16,9	24,7	20,8	34,19 77	4	3,7933	75,9363	58,5943	726,243 7
Процен ты	17,92 %	24,61 %	21,3 7%	157,3 4%	27,16 %	23,35 %	40,40%	75,89%	150,12 %
СКО	4,0572 79279	6,694 8419 77	5,26 097 6	11,89 47	1,190 20	1,2936 128	22,7985 950	17,5929 056	228,016 2779
	4,30%	6,67 %	5,41 %	54,73 %	8,08 %	7,96%	12,13%	22,79%	47,13%
Ошибка среднег о значени я	1,1712 35642	1,932 6344 09	1,51 871 3	3,433 72	0,343 58	0,3734 338	6,58138 749	5,07863 439	65,8226 2971
Показат ель точн. Ср. знач.	1,24%	1,93 %	1,56 %	15,80 %	2,33 %	2,30%	3,50%	6,58%	13,61%

Таким образом полученные результаты позволяют сделать вывод, что все остальные причины, кроме усталостного излома под действием боковой силы или некачественного изготовления шурупа можно заведомо исключить.

Библиографический список

1. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути. №2288р от 14.11.2016 г.

2. ГОСТ Р 54747-2011 Шпалы железобетонные для железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия.

3. Шурупы путевые удлиненные с шестигранной головкой ЦП 54 ТУ 1293-165-01124323-2005.

Д.Д. Сергеева, С.С. Полищук

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

РАСЧЕТ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ С ОДИНОЧНЫМ И ДВОЙНЫМ АРМИРОВАНИЕМ

Аннотация. В статье рассматривается расчет железобетонной плиты перекрытия с одиночным и двойным армированием. Приведены фрагменты программ выполненные в Excel. Программы предназначены для повышения эффективности проведения практического занятия по дисциплине «Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений» на тему «Расчет прямоугольных сечений с одиночной и двойной арматурой» для специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», а также подобного занятия по дисциплине «Строительные конструкции» для специальности 08.03.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

Ключевые слова: плита перекрытия, нагрузки, геометрические параметры, сечение, двойное и одиночное армирование.

Плита перекрытия — это железобетонное изделие (см. рис.1), укрепленное арматурой, необходимое для создания несущей конструкции в здании. Она бывает: пустотной, сплошной и ребристой.

Виды и особенности

Плита перекрытия изготавливается из бетона тяжелых марок, плотного силикатного бетона либо же плотного конструкционного бетона. В первую очередь они применяются для возведения несущей части перекрытия панельных зданий. Независимо от вида плиты и ее веса, нагрузка не может превышать 6,0 кПа.

Плиты классифицируются в зависимости от типа опирания на несущую конструкцию либо ее толщины.

Область применения

Железобетонные плиты перекрытия имеют несколько назначений. Их используют в коммерческом, индивидуальном и жилищном строительстве. Чтобы повысить звукоизоляционные качества, их делают с пустотами, это нужно и для снижения ее веса. Кроме того, они используются при строительстве теплотрасс и тоннелей.

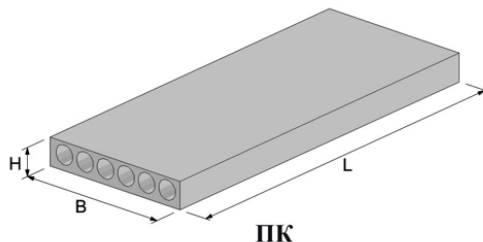


Рис.1. Плита перекрытия
Последовательность этапов проектирования железобетонных элементов

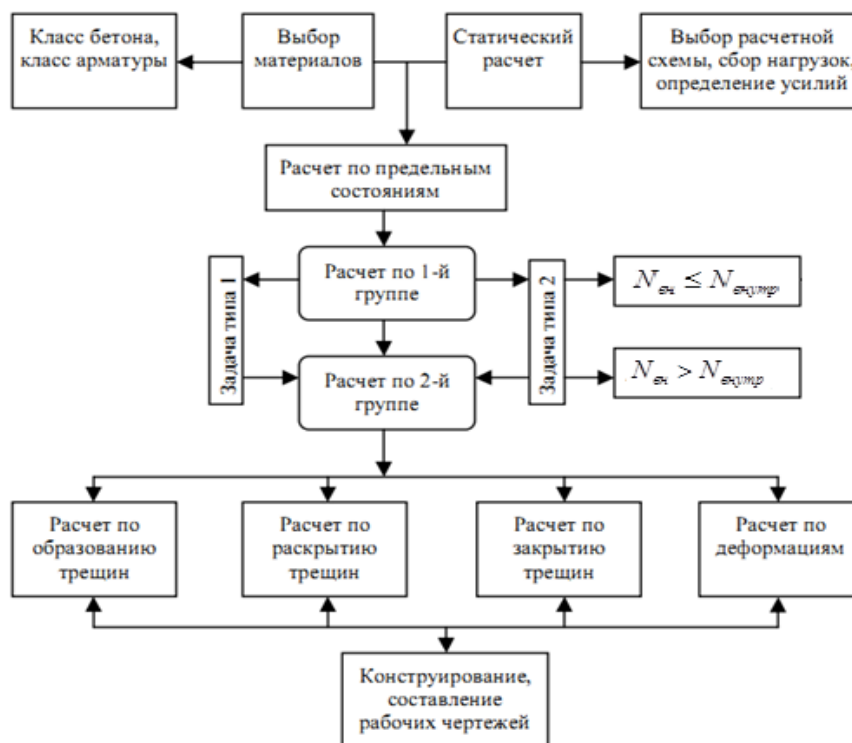


Рис.2. Этапы расчета плиты перекрытия

Этапы расчета плиты перекрытия показаны на рис.2, особенности методики расчета представлены в [1,2,3,4]. Ниже приводятся небольшие пояснения.

Этап 1. Определение расчетной длины плиты

Реальная длина плиты может быть какой угодно, а вот расчетная длина, т.е. пролет перекрытия - это другое. Пролет - это расстояние в свету между несущими стенами. Другими словами это длина или ширина помещения, от стены до стены. Монолитная железобетонная плита перекрытия может опираться на несущие стены, выложенные из кирпича, шлакоблока, камня, керамзитобетона, газо- или пенобетона.

Этап 2. Предварительное определение геометрических параметров плиты, класса арматуры и бетона

Эти параметры нам пока не известны, но мы можем их задать, чтобы было, что считать (возьмем значение любого варианта из расчетов).

Этап 3. Определение нагрузки на плиту

Нагрузки на балку могут быть самыми разнообразными. Как правило динамические нагрузки являются временными. Еще нагрузка может быть сосредоточенной, равномерно распределенной, неравномерно распределенной и так далее.

Этап 4. Определение максимального изгибающего момента, действующего на поперечное (нормальное) сечение балки

Максимальный изгибающий момент для балки возьмем из значения варианта.

Этап 5.1 Дополнительно:

- **Сопротивление бетона растяжению принимается равным нулю.** Данное допущение делается на том основании, что сопротивление бетона растяжению намного меньше сопротивления растяжению арматуры, поэтому в растянутой зоне железобетонной конструкции образуются трещины из-за разрыва бетона и таким образом в нормальном сечении на растяжение работает только арматура .

- **Сопротивление бетона сжатию принимается равномерно распределенным по зоне сжатия,** сопротивление бетона сжатию принимается не более расчетного сопротивления R_b .

- **Максимальные растягивающие напряжения в арматуре принимаются не более расчетного сопротивления R_s ;**

Основанием для таких предпосылок служит следующая расчетная схема:

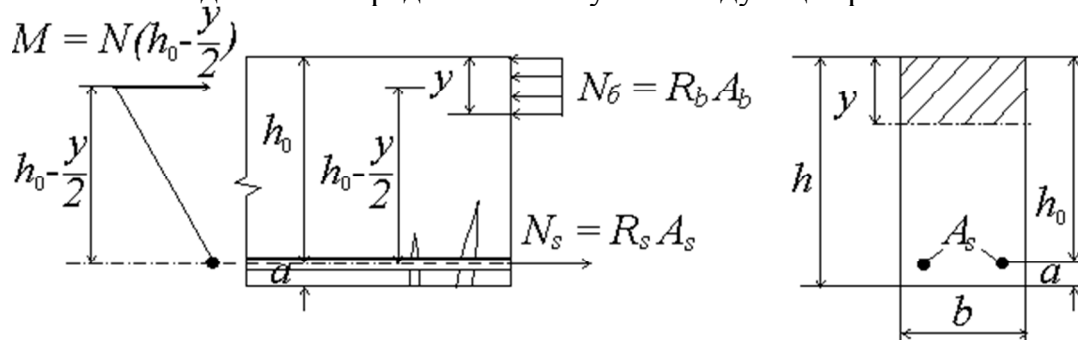


Рис. 3. Схема усилий для приведенного прямоугольного поперечного сечения железобетонной конструкции

Чтобы не допустить эффект образования пластического шарнира и возможное при этом обрушение конструкции, соотношение ξ высоты сжатой зоны бетона y к расстоянию от центра тяжести арматуры до верха балки h_0 , должно быть не более предельного значения ξ_R (из таблицы). Расчетные схемы для прямоугольного сечения показаны на рис.4, а алгоритм конструирования для сечения с двойной арматурой на рис.5. Подробно алгоритм представлен в [4].

Таблица 1 Граничные значения относительной высоты сжатой зоны бетона

Класс арматуры	A240	A300	A400	A500	B500
Значение ξ_R	0,612	0,577	0,531	0,493	0,502
Значение α_R	0,425	0,411	0,390	0,372	0,376

- **При $\xi \leq \xi_R$ и отсутствии арматуры в сжатой зоне прочность бетона проверяется по следующей формуле:**

если арматура одиночная, то

где

Любой момент можно представить в виде силы действующей с некоторым плечом, то для бетона должно соблюдаться вышеприведенное условие.

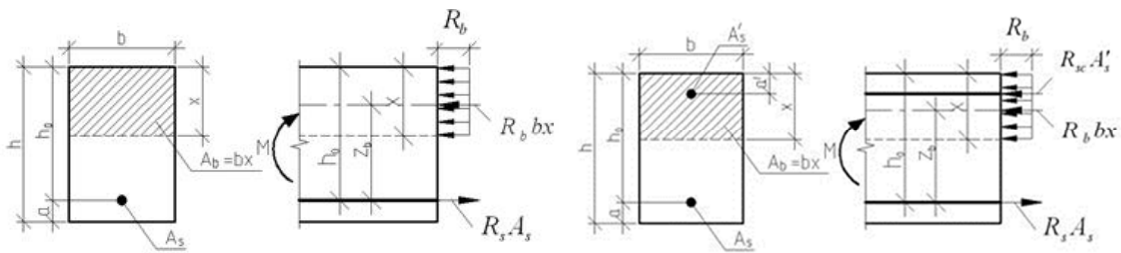
- **Для определения сечения арматуры сначала определяется**

коэффициент α_m : $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2}$

при $\alpha_m < \alpha_R$ арматура в сжатой зоне не требуется, значение α_R определяется по таблице 1.

- При отсутствии арматуры в сжатой зоне сечение арматуры определяется по формуле: $A_s = \frac{\xi_r R_b b h_0}{R_s}$.

Более подробно методика расчета изложена в [4].



а) б)
Рис. 4. Прямоугольное сечение с одиночной а) и двойной арматурой б) и схемы усилий

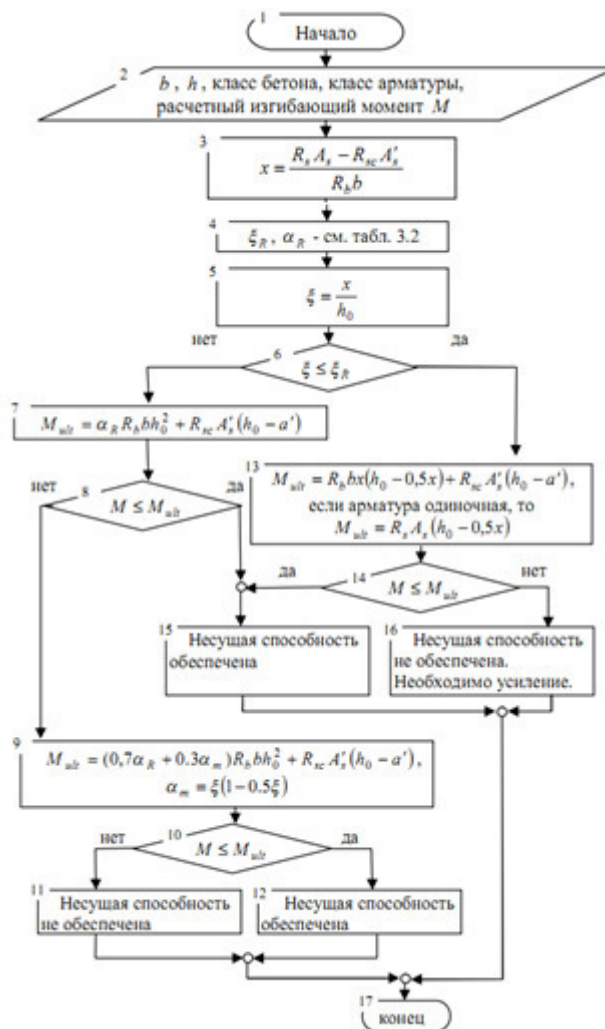


Рис.5. Алгоритм конструирования прямоугольных сечений с двойной арматурой

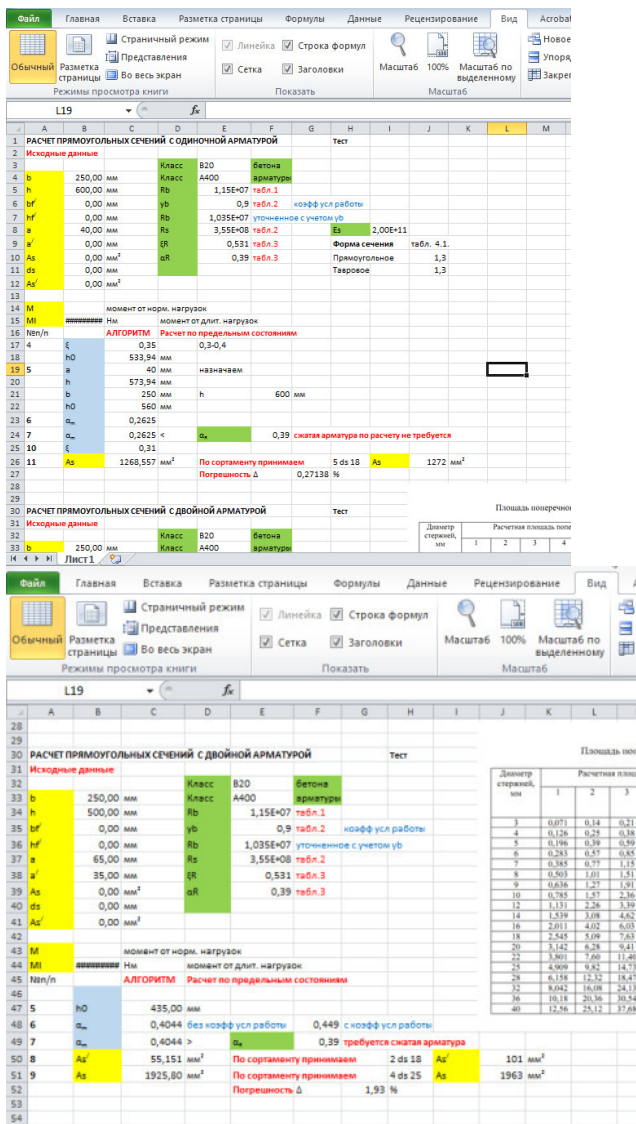


Рис. 6. Фрагменты расчетов, выполненные в программе Excel для одиночной и двойной арматуры

Представленные фрагменты демонстрируют особенности созданной программы в Excel и её наглядность. Удобный интерфейс программы позволит в короткие сроки освоить её пользователями, а точность получаемых результатов соответствует требованиям, предъявляемым к проведению инженерных расчетов на основе ЭВМ.

Разработанная программа носит прикладной характер и будет полезна как преподавателю, для проверки и составления работ, так и студенту, для проверки собственных результатов. Использование программы будет способствовать экономии времени и повышению эффективности проведения занятия на тему «*Расчет прямоугольных сечений с одиночной и двойной арматурой*» для указанных в аннотации специальностей.

Библиографический список

1. В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, Т.Н. Меркулова. Строительные конструкции: учебник. : Ростов н/Д: Феникс, 2013.

2. Т.Н. Цай Строительные конструкции. Железобетонные конструкции. [Электронный ресурс] ЭБС Издательство "Лань"-e.lanbook.com: Учебник СПб.: Лань, 2012.

3. В. М. Бондаренко, В.И. Римшин. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций: учеб. пособие - М.: Студент, 2014.

4. СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры».

УДК 656.21

С.С. Сивова Е.В., Непомнящих

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, г.Чита, Россия

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ СТАНЦИИ, ПУТЕМ ЗАМЕНЫ СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА

***Аннотация.** В статье рассматривается вариант увеличения пропускной способности станции Карымская Забайкальской железной дороги путем замены стрелочного перевода № 504 лежащего в главных путях. До замены был уложен стрелочный перевод марки 1/11 проекта 275, со скоростным режимом по боковому пути до 50 км/ч. Предлагается уложить стрелочный перевод марки 1/18 проекта 2870, отличающийся большей скоростью пропуска подвижного состава на боковой путь. Приведены характеристики стрелочных переводов. Рассчитана пропускная способность для обоих вариантов.*

***Ключевые слова:** пропускная способность, стрелочный перевод, станция*

Железнодорожный транспорт – сложное многоотраслевое хозяйство, включающее взаимно зависящие друг от друга отрасли, которое является важнейшей составной частью экономической системы страны.

На железнодорожных станциях начинается и заканчивается перевозочный процесс, а на сортировочных – выполняется основной объем переработки вагонопотоков.

В связи с этим подъем уровня работы сортировочных станций должен происходить на основе внедрения новейшей техники и технологии, нацеленного на увеличение размеров переработки и сокращения простоя вагонов на станциях.

Станция Карымская по характеру работы является односторонней сортировочной станцией, по объёму выполняемой работы относится к 1 классу. На рисунке 1 показана схема Карымской дистанции пути. Станция расположена на двухпутном, электрифицированном участке. Работа производится на три направления: на Читу, Шилку, Оловянную. Участки Карымская-Шилка, Карымская-Чита, двухпутные, электрифицированные, оборудованы односторонней автоблокировкой, участок Карымская-Оловянная однопутный.

В настоящее время по станции Карымская на 6289 км ПК3+0,00 четного пути уложен стрелочный перевод №504 марки 1/11 эксплуатирующийся боковым направлением по 2-му главному пути (рисунок 3).

Прилегающие участки пути к стрелочному переводу эксплуатируются со скоростью движения поездов до 50 км/час (6289 км пикет 3 – скорость 50/40), тем самым при следовании пассажирских и грузовых поездов на боковой путь замедляется их движение. Снижение скорости в конечном итоге влияет на пропуск поездопотока по станции Карымская.

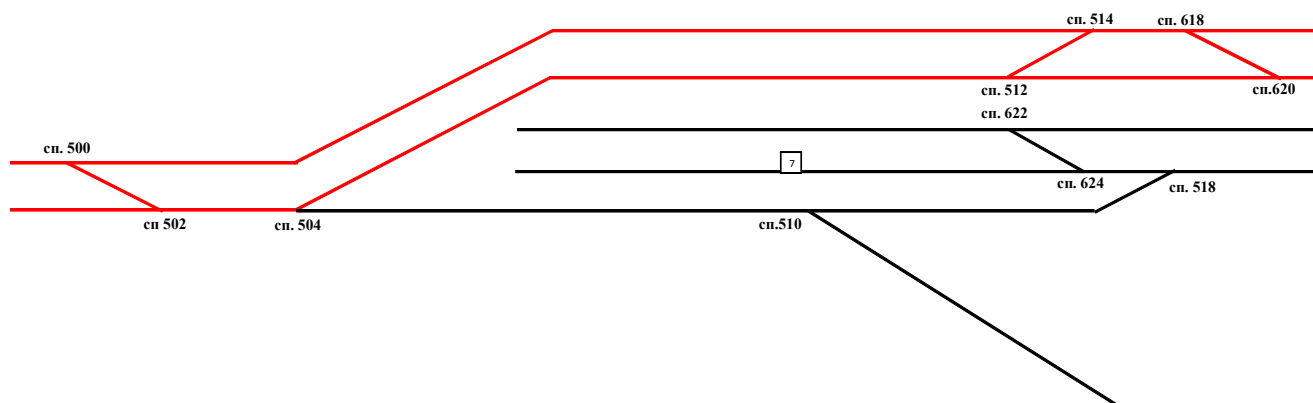


Рис.3. Расположение стрелочного перевода №504

Характеристики стрелочных переводов

Стрелочный перевод марки 1/11 проект 2750.00.000

Применяется на путях 1 и 2 классах железнодорожных линий со смешанным грузо-пассажирским движением поездов, и скоростным режимом движения по прямому пути до 140км/ч и боковому пути 50 км/ч.

Предлагается к укладке стрелочный перевод марки 1/18, проект 2870.00.000

– Переводные брусья и шпалы железобетонные;

– Крепление КБ;

– Балласт щебеночный.

Сравнивая эксплуатационные показатели, выявлены основные отличия:

1 Длина стрелочного перевода:

– полная длина перевода 34м;

– полная длина перевода по прямому пути 62м.

2 Радиус бокового пути:

– радиус бокового пути 300м;

– радиус бокового пути 963м.

3 Скорость пропуска:

– 50 км/ч;

– 80 км/ч

Следующим этапом было определение пропускной способности стрелочного перевода марки 1/11 и 1/18

Межпоездной интервал – это минимальное время, которым разграничиваются поезда при следовании один за другим по перегонам, оборудованным автоматической блокировкой или полуавтоблокировкой при наличии проходных блок-постов.

Межпоездной интервал определяется по формуле:

$$I = \frac{(l_{б,у} + l_{п})0,06}{v_x}, \quad (1)$$

где $l_{п}$ – полная длина поезда;
 $l_{б,у}$ – длина блок участка, Туринская-Карымская 17 км.;
 v_x – скорость по участку.

где 71 – количество вагонов в составе, шт;
 14,5 – длина одного вагона, м;
 35 – длина локомотива, м.

$$I_{1/11} = \frac{(17000 + 1064,5)0,06}{50} = 21,67 \text{ мин};$$

$$I_{1/18} = \frac{(17000 + 1064,5)0,06}{80} = 13,55 \text{ мин};$$

Величина периода графика – это интервал времени, за которое по стрелке прошла пара поездов.

Величина периода графика определяется по формуле:

$$T_{пер} = \dots, \quad (2)$$

где $T_{пер}$ – интервал между поездами в пакете, мин.

$$T_{пер1/11} = 21,67 \text{ мин};$$

$$T_{пер1/18} = 13,55 \text{ мин}.$$

Пропускная способность определяется по формуле:

$$N = \frac{(1440 - T_{тех})\alpha_{над} \kappa}{T_{пер}}, \quad (3)$$

где $T_{тех}$ – продолжительность технологического «окна» для выполнения работ по текущему содержанию пути (на двухпутном участке – 120 минут);

$\alpha_{над}$ – коэффициент, учитывающий влияние отказов технических устройств на пропускную способность (на двухпутных линиях при электрической тяге – 0,92);

κ – период графика, мин;

N – число поездов или пар поездов в периоде.

$$\dots = 56 \text{ п/п в сутки};$$

$$\dots = 89 \text{ п/п в сутки}.$$

В связи с этим пропускная способность увеличилась на 33 пары поездов в сутки.

От состояния пути зависят бесперебойность и безопасность движения поездов, эффективность использования основных технических средств и сам перевозочный процесс.

Выполненный сравнительный анализ показал, что стрелочный перевод №504 подобран правильно, вследствие улучшения эксплуатационной работы станции за счет повышения скорости движения поездов и пропускной способности.

Библиографический список

1. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути / утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 14 ноября 2016 г. № 2288р.
2. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ / утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 29 декабря 2012 г. № 2790р.
3. Методическое указание по выполнению курсового проектирования по дисциплине «Организация движения поездов»/П.Е.Раевская., Н.А. Демидова – 2-е изд., перераб. – Чита: ЗаБИЖТ, 2014. – 38 с.
4. Инструкция по расчету наличной пропускной способности железных дорог/ утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 10 ноября 2010 г. №128
5. Кирпичников К.А., Непомнящих Е.В., Ключков Я.В. Российские широтные магистрали в системе международных транспортных коридоров// Транссиб: на острие реформ материалы международной научно-практической конференции. Иркутский государственный университет путей сообщения; Забайкальский институт железнодорожного транспорта. 2016. С. 145-148.

А.И. Титкова, В.А. Кудрявцева

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ФИНАНСИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Аннотация. Достаточно очевиден тот факт, что недвижимость относится к категории дорогостоящих товаров, поэтому ее приобретение или строительство требует существенного объема капитальных вложений. В связи с этим, обеспечение финансирования объектов недвижимости в необходимых масштабах и из надежных источников является одной из важнейших задач, поскольку проблема источников и механизмов финансирования достаточно часто препятствует эффективному развитию недвижимости. На практике, как правило, финансирование объекта недвижимости предусматривает комбинацию собственных и заемных источников финансирования. Поэтому решение вопросов, связанных с обоснованием рационального выбора финансирования объектов недвижимости является актуальной задачей.

Ключевые слова: недвижимость, схемы финансирования, жилищное строительство, ипотека.

Финансирование недвижимости – это совокупность форм и методов, принципов и условий финансового обеспечения проекта или объекта недвижимости.

В настоящее время схемы финансирования жилищного строительства достаточно разнообразны и состоят из следующих видов:

1. Собственные средства.
2. Долевые средства участников строительства.
3. Ипотечное кредитование.
4. Жилищные сертификаты.
5. Иные способы.

В настоящее время накопить собственные средства на жилой объект недвижимости для большинства граждан России является трудновыполнимой задачей.

Рассмотрим данный механизм на примере семьи, которая состоит из двух работающих людей, при условии, что заработную плату одного из супругов будут откладывать на приобретение двухкомнатной квартиры в г. Иркутске. Среднемесячная заработная плата в расчете на одного работника предприятий и организаций по видам экономической деятельности опубликована в статистических данных по Иркутской области за февраль 2017 г. и представлена в таблице ниже [4]. Определим сколько лет потребуется людям, занятым в разных профессиях, для того, чтобы накопить на двухкомнатную квартиру 47 кв.м., средняя стоимость которой по данным анализа рынка составляет 2 624 927,44 руб. Результаты расчета представлены в сводной таблице результатов (табл. 1) [8].

Таблица 1

Результаты расчета временного периода приобретения жилой недвижимости за счет собственных средств гражданами России, занятых в различных сферах деятельности [8]

Профессия	Доход, руб./мес.	Количество лет
Добыча сырой нефти и природного газа	87356,6	2 года 7 мес.
1	2	3
Деятельность финансовая и страховая	53119,6	4 года, 1 мес.
Деятельность органов государственного управления по обеспечению военной безопасности, обязательному социальному обеспечению	42015,3	5 лет, 3 мес.
Лесозаготовка	42487,4	5 лет, 2 мес.
Деятельность в области права и бухгалтерского учета	36103,6	6 лет, 1 мес.
Деятельность в области здравоохранения	27144,7	8 лет, 1 мес.
Строитель зданий	27772,4	7 лет, 11 мес.
Образование	25634,9	8 лет, 7 мес.
Деятельность по предоставлению мест для временного проживания	24507	9 лет
Менеджер по подбору персонала	23735,6	9 лет, 3 мес.
Деятельность ветеринарная	23000	9 лет, 7 мес.

Операции с недвижимым имуществом	22955,6	10 лет, 4 мес.
Торговля оптовая и розничная автотранспортными и мотоциклами и их ремонт средствами и ремонт	16929,8	13 лет и 2 мес.
Рыболовство и рыбоводство	16058,6	14 лет и 5 мес.

Таким образом, максимальный временной период у выбранных видов экономической деятельности составит 14 лет и 5 месяцев, а минимальный 4 года и 1 месяц. В среднем по Иркутской области семье необходимо 7 лет и 8 месяцев на накопление денежных средств на жилой объект недвижимости.

Нужно отметить, что не всегда есть возможность копить семье по 5-15 лет и при этом необходимо учесть, что место жительства уже должно быть, поэтому при финансировании жилых объектов недвижимости наиболее популярным является ипотечное кредитование.

Рассмотрим рынок ипотечного кредитования в России более подробно. Нужно заметить, что объем ипотечного кредитования является не стабильной величиной. Анализ представлен на графике, в котором отражается количество выданных ипотечных кредитов за последние 13 лет (рис. 1).

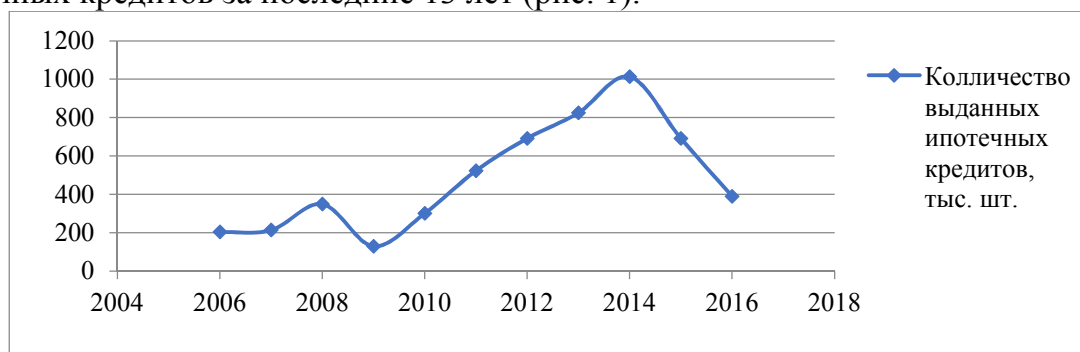


Рис. 1. Количество выданных ипотечных кредитов в России, тыс. шт.

На рис. 1 можно наблюдать существенное снижение выданных ипотечных кредитов начиная с 2014 года, это объясняется валютным кризисом в России, в результате которого происходило снижение курса рубля относительно иностранных валют, а также к росту инфляции, снижению потребительского спроса, экономическому спаду, росту уровня бедности.

Проведем анализ доступности ипотечного кредитования в разных регионах в Российской Федерации.

В результате анализа в качестве исходных данных выступают статистические данные доли семей, которые способны платить ежемесячные платежи по ипотечному кредитованию. Различие доступности жилья в различных регионах выражается, прежде всего, в стоимости 1 кв. м. жилого фонда, дохода населения на данной территории, а также условиям ипотечного кредитования [8].

Результаты рейтинга доступности ипотечного кредитования представлены в табл. 2

Таблица 2

Рейтинг доступности ипотечного кредитования для регионов РФ

№	Регион РФ	Доля семей, которым доступно ипотечное
---	-----------	--

		кредитование, %
1	Ямало-Ненецкий автономный округ	49,3
2	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	37,3
3	Магаданская область	35,0
4	Камчатский край	28,8
5	Мурманская область	28,6
6	Республика Коми	26,7
7	Иркутская область	26,6
8	Ленинградская область	25,2
9	Красноярский край	24,4
....	
81	Республика Ингушетия	6,0
82	Республика Дагестан	5,0

Таким образом, Иркутская область входит в список десяти регионов с самыми доступными условиями для приобретения жилой недвижимости в условиях ипотечного кредитования.

На практике существуют различные виды платежей по кредиту, такие как аннуитетные, пружинные, дифференцированные, нарастающие платежи и другие. Наиболее распространёнными, которыми пользуются крупнейшие банки при выдаче ипотечного кредита, являются аннуитетный и дифференцированный платежи.

Рассмотрим условия предоставления ипотечного кредита ведущими банками РФ (табл. 3).

Таблица 3

Условия предоставления ипотечного кредита ведущими банками в г. Иркутске

Банки	«Сбербанк»	«ВТБ»	«Россельхозбанк»
Параметры			
1	2	3	4
Целевое использование	Приобретения готового жилья		
1	2	3	4
Минимальная/максимальная сумма кредита (руб)	300 000/Не должна превышать меньшую из величин: 80% договорной стоимости кредитуемого жилого помещения; 80% оценочной стоимости кредитуемого или иного оформляемого в залог жилого	600 000/60 000 000	10 000/20 000 000

	помещения.		
Срок кредита (лет)	До 30	До 30	До 30
Первоначальный взнос	От 20%	От 10%	Не менее 20%
Процентные ставки	11,75%	11,25%	При сроке до 60 мес. 10,25%, свыше 60 мес. 10,75%
Порядок погашения кредита	Ежемесячно, аннуитетными платежами	-	Ежемесячно, дифференцированными/аннуитетными платежами (по выбору Заемщика)
Условия досрочного погашения	Осуществляется по заявлению, минимальный размер досрочного возвращаемого кредита не ограничен. Плата за досрочное погашение не взимается	Возможно досрочное погашение без комиссий и ограничений по сумме.	Осуществляется в дату ежемесячного платежа, установленную графиком платежей, без комиссий.

Как видно из табл. 3 в целом различные банки имеют схожие условия, такие как максимальный срок кредита, условия досрочного погашения, но и имеются различия, такие как процентная ставка, порядок погашения кредита, первоначальный взнос.

Основной задачей при анализе ипотек является разработка планов погашения долга, также важным аспектом является определение суммы остатка задолженности на любой момент процесса погашения.

Для анализа различных видов платежей, произведем расчет ипотечного кредитования для семьи. Среднедушевой доход по Иркутской области по результатам анализа федеральной службы государственной статистики за январь-март 2017 года составляет 21 130,6 рублей. Принимаем, что семья состоит из 3 человек, двое из которых получают доход в месяц в размере 42 261,2 рублей. В результате анализа рынка средняя стоимость готового жилья в новостройке за 1 м² составляет 55 849,52 руб. 2 комнатная квартира в среднем составляет 47 кв. м, следовательно стоимость квартиры для готового жилья составит 2 624 927,44 руб. По условиям банка, первоначальный взнос принимаем равным 20%, то есть 530 403,89 руб.

Расчет производился по условиям «Сбербанка» и представлен в таблице 4, поскольку «Сбербанк» имеет многолетний опыт работы, в том числе и в кризисные годы, активно поддерживается государством, высокий рейтинг на рынке банковских

услуг, имеются прозрачные условия договора, а также немаловажной причиной является сотрудничество со многими застройщиками, при этом, если дело касается вторичного жилья, то банк сотрудничает со многими агентствами недвижимости, что дает возможность проводить тщательные проверки квартир, которые потом будут переданы в ипотеку.

Таблица 4

Расчет ипотечного кредита по условиям «Сбербанка»

№ платежа	Платеж по основному долгу, руб.	Платеж по процентам, руб.	Общая сумма платежа, руб.	Остаток основного долга, руб.
1	2	3	4	5
1	5 186,45	19 684,78	24 871,23	2 094 523,55
2	5 235,07	19 636,16	24 871,23	2 089 288,48
3	5 284,15	19 587,08	24 871,23	2 084 004,33
4	5 333,69	19 537,54	24 871,23	2 078 670,64
5	5 383,69	19 487,54	24 871,23	2 073 286,95
6	5 434,16	19 437,07	24 871,23	2 067 852,79
7	5 485,11	19 386,12	24 871,23	2 062 367,68
8	5 536,53	19 334,70	24 871,23	2 056 831,15
9	5 588,44	19 282,79	24 871,23	2 051 242,71
10	5 640,83	19 230,40	24 871,23	2 045 601,88
11	5 693,71	19 177,52	24 871,23	2 039 908,17
12	5 747,09	19 124,14	24 871,23	2 034 161,08
Итого 1 год	65 548,92	232 905,84	298 454,76	
13	5 800,97	19 070,26	24 871,23	2 028 360,11
14	5 855,35	19 015,88	24 871,23	2 022 504,76
15	5 910,25	18 960,98	24 871,23	2 016 594,51
16	5 965,66	18 905,57	24 871,23	2 010 628,85
17	6 021,58	18 849,65	24 871,23	2 004 607,27
18	6 078,04	18 793,19	24 871,23	1 998 529,23
19	6 135,02	18 736,21	24 871,23	1 992 394,21
20	6 192,53	18 678,70	24 871,23	1 986 201,68
21	6 250,59	18 620,64	24 871,23	1 979 951,09
22	6 309,19	18 562,04	24 871,23	1 973 641,90
23	6 368,34	18 502,89	24 871,23	1 967 273,56
24	6 428,04	18 443,19	24 871,23	1 960 845,52
Итого по году 2	73 315,56	225 139,20	298 454,76	
Итого по году 3	82 002,42	216 452,34	298 454,76	1878843,10
Итого по году 4	91 718,55	206 736,21	298 454,76	1 787124,55
Итого по году 5	102 585,91	195 868,85	298 454,76	1 684 538,64
Итого по году 6	114 740,91	183 713,85	298 454,76	1 569 797,73
Итого по году 7	128 336,07	170 118,69	298 454,76	1 441 461,66
Итого по году 8	143 542,11	154 912,65	298 454,76	1 297 919,55
Итого по году 9	160 549,83	137 904,93	298 454,76	1 137 369,72
Итого по году	179 572,72	118 882,04	298 454,76	957 797

10				
Итого по году 11	200 849,57	97 605,19	298 454,76	756 947,43
Итого по году 12	224 647,42	73 807,34	298 454,76	7 648 136,03
Итого по году 15	251 265	47 190	298 455	281 035,03
Итого по году 16	281 035,03	17 418,41	298 453,44	0
Всего выплат	2 099 710	2 078 655,32	4178365,32	

Ипотечное кредитование является затратным способом приобретения объекта недвижимости, поскольку плата за пользование кредитом составила 2 078 655,32 руб., что приближена к стоимости основной суммы кредита. Необходимо создавать условия для доступности приобретения жилой недвижимости. На сегодняшний день, альтернативой ипотечному кредитованию является инновационный способ финансирования жилищного строительства - жилищные сертификаты. Но пока выпускаются данные ценные бумаги только в одном субъекте РФ – в Иркутской области. Если данный проект будет признан успешным, его внедрят и в других регионах страны.

Библиографический список

1. <http://www.sberbank.ru/ru/person/credits/home> (дата обращения 06.04.2017 г.);
2. <http://www.vtb.ru/group/contacts/geography/russia/irkutsk/> (дата обращения 06.04.2017 г.);
3. <http://www.rshb.ru/branches/irkutsk/> (дата обращения 06.04.2017 г.);
4. http://irkutskstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/irkutskstat/ru/statistics/employment/ (дата обращения 10.04.2017 г.);
5. http://irkutskstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/irkutskstat/resources/2f8770804cf31d18a1aff10d9d5f7b1a/srdush.html (дата обращения 14.04.2017 г.);
6. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19396/ (дата обращения 14.04.2017 г.);
7. <http://www.cbr.ru/statistics/UDStat.aspx?TbIID=4-3> (дата обращения 18.04.2017 г.);
8. http://irkutskstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/irkutskstat/ru/statistics/standards_of_life/ (дата обращения 21.04.2017 г.).

С.А. Алгазина, Д.А. Ковенькин

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

СИСТЕМЫ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ РЕЛЬСОВЫХ ПЛЕТЕЙ БЕССТЫКОВОГО ПУТИ

***Аннотация.** В данной статье рассмотрены несколько систем мониторинга температурных напряжений бесстыковых рельсовых плетей, уложенных в путь. Одной из главных задач систем мониторинга является избежание отказа по критерию потери поперечной несущей способности при воздействии продольных сжимающих температурных сил (температурный «выброс» пути).*

В ходе статьи рассмотрим такие системы, как: СКБП-2009, автоматизированная система измерения подвижек рельсовой плети СИ-1 и система, которая в данный момент используется на всех дистанциях пути – по смещениям контрольных сечений рельсовой плети относительно «маячных» шпал.

***Ключевые слова:** система контроля, отказ бесстыкового пути, мониторинг, «выброс» пути, температура.*

Введение

Бесстыковой путь является основной конструкцией верхнего строения пути, работающей в сложных условиях эксплуатации (высокая грузонапряженность участков, затяжные спуски и подъёмы, кривые малого радиуса), и требует особого контроля за его состоянием. Это относится как к элементам конструкции (рельсы, шпалы, крепления, балластная призма), температурному режиму так и напряженному состоянию рельсовых плетей.

На железнодорожном транспорте, как в России, так и за рубежом, наблюдается тенденция интенсивного повышения скоростей пассажирских и грузовых поездов. Основой перехода на более высокие скорости движения являются модернизация железнодорожного пути и его инфраструктуры (в том числе повсеместная замена звеньев железнодородного пути на бесстыковой). Главная опасность эксплуатации рельсового бесстыкового пути связана с тем, что в рельсовых плетях возникают значительные продольные усилия, вызываемые изменениями температуры [1]. При повышении температуры рельсовых плетей (по отношению к температуре закрепления в них при укладке в путь) происходит их удлинение, и в заземленном состоянии возникают продольные силы, которые могут создать опасность выброса пути. При понижении температуры появляются силы, которые могут вызвать растяжение и излом рельсовой плети или разрыв рельсового стыка. При этом образуется большой зазор, опасный для движения поездов [2].

С момента закрепления рельсовых плетей при укладке должен быть организован постоянный контроль (мониторинг) над усилием прижатия подошвы рельса к шпале и над продольными подвижками (угоном) рельсовых плетей. Угон плетей обуславливается:

- нарушением технологии закрепления;

- износом резиновых амортизационных прокладок, непосредственно влияющих на усилия прижатия подошвы рельса к шпале;
- ослаблением затяжки применяемого скрепления, что вызывает нарушение установленного температурно-напряжённого режима их работы и может привести к опасным концентрациям в плетях, растягивающих или сжимающих напряжений.

В настоящее время, для того чтобы своевременно обнаружить продольное смещение рельсовых плетей, в соответствии с российскими отраслевыми нормативными документами производится пеший обход участков полотна и их визуальный контроль. Осмотр ведется с ориентацией на смещение контрольных сечений рельсовой плети относительно «маячных» шпал, расположенных на расстоянии 100 м друг от друга напротив пикетного столбика. На продольное смещение рельсовых плетей (угоны) указывают:

- следы клемм на подошве рельсов;
- смещение подкладок по шпалам;
- взбугривание или неплотное прилегание балласта к боковым граням шпал и их перекося.

При эксплуатации рельсового бесстыкового пути часто требуется устранять отступления, чтобы привести в соответствие с техническими требованиями содержание скрепления, обеспечивающего прижатие рельса к шпале, и положение пути в плане и профиле. Как правило, из-за нехватки времени в перерывах между движением поездов работы по устранению отступлений выполняются с использованием высокопроизводительных машин; при этом соответствующая предварительная подготовка пути не ведется. При эксплуатации происходит смещение контрольных сечений рельсовой плети относительно «маячных» шпал и, соответственно, точное определение возможного угона рельсового бесстыкового пути становится невозможным.

Основные недостатки описанного способа связаны с тем, что он требует: производить математические расчеты для определения удлинения рельсовой плети при принудительном ее вводе в оптимальную температуру закрепления; мелом или масляной краской наносить метки на подошве рельса и подкладке для визуального наблюдения за ходом перемещения рельсовой плети при ее принудительном натяжении в период укладки; производить окраску масляной краской «маячных» шпал; постоянно вести визуальное наблюдение (им занимаются специально обученные люди, закрепленные за конкретным участком). Кроме того, при этом способе:

- а) возможно механическое смещение путевой техникой «маячных» шпал относительно сечений, нанесенных на подошве рельса;
- б) невозможно восстановление первоначальных данных, полученных при укладке бесстыковой рельсовой плети;
- в) невозможно точное измерение угона бесстыковой рельсовой плети, поскольку сечения наносятся с большой погрешностью, а «маячные» шпалы смещаются из-за сильной вибрации при прохождении поездов и работы путевых машин.

Исходя из всего вышесказанного необходимо внедрение автоматизированных систем контроля за состоянием рельсовых плетей бесстыкового пути во избежание внезапных отказов пути, приводящих к остановке движения поездов.

Рассмотрим такие системы, как система мониторинга температурных напряжений в рельсовых плетях бесстыкового пути СКБП-2009, и автоматизированная система измерения подвижек рельсовой плети СИ-1.

Система мониторинга температурных напряжений в рельсовых плетях бесстыкового пути СКБП-2009

Система мониторинга температурных напряжений бесстыковых рельсовых плетей, уложенных в путь, СКБП-2009 позволяет проконтролировать в режиме реального времени процесс с момента сварки рельсов в длинномерные плети на протяжении всего жизненного цикла, включая их укладку и дальнейшую эксплуатацию [3], а также:

- а) температуру закрепления плети;
- б) фактическую температуру рельсовых нитей;
- в) силы напряжения рельсовых нитей;
- г) намагниченность рельса;
- д) перемещения рельса, ускорение.

Основой системы является беспроводный измерительный датчик (СКБП 2009) с электронным блоком, устанавливаемый на рельсе. Он позволяет измерять степень растяжения, сжатия и величину возникающих напряжений рельса при изменении температуры окружающей среды. Такого рода беспроводные измерительные устройства предназначены для измерения и контроля внутренних напряжений в рельсовых плетях, возникающих под действием перепадов температуры и иных внешних воздействий на рельсошпальную решетку. Принципиальная схема устройства системы контроля состояния бесстыковых рельсовых плетей, уложенных в путь, при их эксплуатации представлена на рисунке 1.

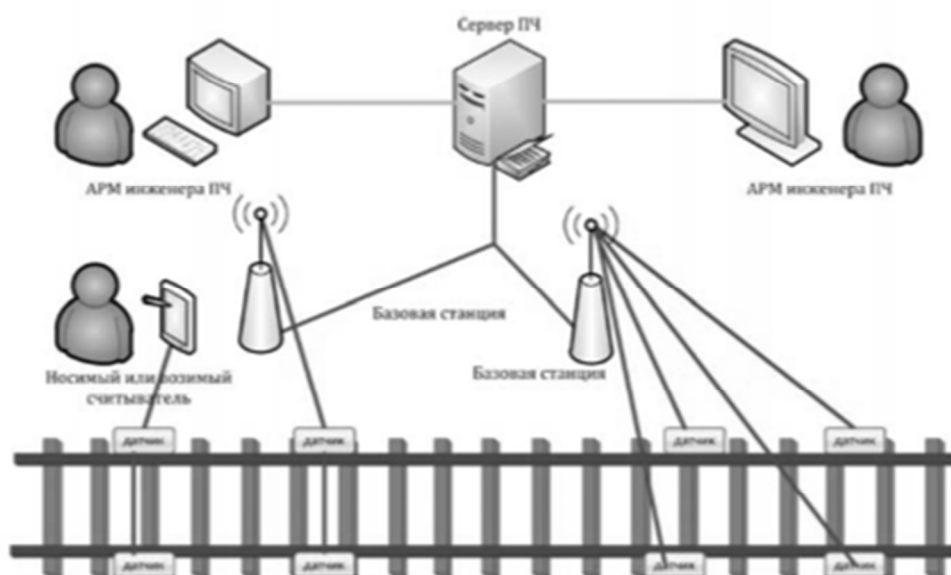


Рис. 1. Принципиальная схема устройства системы контроля состояния бесстыковых рельсовых плетей, уложенных в путь, при их эксплуатации

Измерительные датчики температуры и условной температуры, оснащенные электронным блоком, осуществляют контроль напряжений, возникающих в период эксплуатации бесстыкового рельсового пути. По показаниям электрического сигнала

датчика снимаются данные о температуре и условной температуре закрепления, соответствующей возникающим в рельсе внутренним напряжениям. Эта информация определяется по результатам расчетов, выполненных на основе данных электронного блока. Датчик крепится на шейку рельса специально разработанным методом – путем его точечной приварки на предварительно зашлифованный участок поверхности шейки рельса. На датчик устанавливается защитный корпус, закрепляемый на струбине. Датчики с электронным блоком автономны, герметичны, имеют антивандальное исполнение и встроенный источник питания.

Автоматизированная система измерения подвижек рельсовой плети СИ-1

ООО «АС-СИБИРЬ», совместно с Новосибирским научно-исследовательским институтом электронных приборов (НИИЭП), разработали автоматизированную систему измерения подвижек рельсовой плети СИ-1 [4,5], которая позволяет в режиме реального времени, в любое время суток, при любых погодных и температурных условиях определять (смещение) подвижки плетей бесстыкового пути и передавать обработанную информацию на информационный сервер с возможностью транслирования в ЦУСИ, диспетчеру ПЧ и т.д.

Конструктивно измеритель «СИ-1» состоит из двух модулей: микроконтроллерного модуля и модуля датчика положения магнитных меток

Магнитные метки представляют из себя особым методом обработанный неодимовый магнит, жестко закрепленный на шпале и рельсе. Закрепление метки на шпале представлено на рисунке 2, закрепление на рельсе на рисунке 3 соответственно. Сканирующее передающее устройство состоит из датчика магнитного поля, Аналогово-Цифровой преобразователь (АЦП) обрабатывающий пики магнитных полей, и модуля, передающего полученную информацию на центральный сервер (координаты и номер пикета, данные смещения (подвижки), текущее время, температура, скорость и т.д.)



Рис. 2. Магнитная метка, закрепленная на бетонной шпале

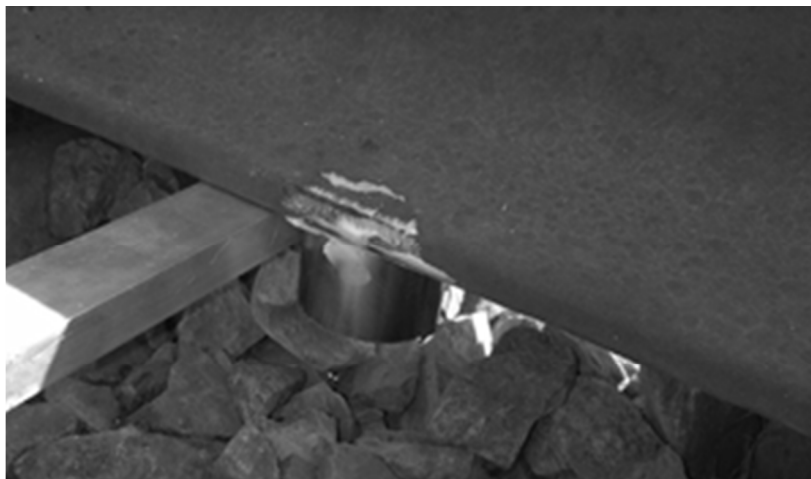


Рис. 3. Магнитная метка, закрепленная на рельсе

Микроконтроллерный модуль собран на базе специализированного микропроцессора и работает под управлением встроенного в память программ микропроцессора программного обеспечения. Датчик положения магнитных меток представляет собой феррозондовый датчик, помещенный в ударопрочный корпус, и соединяется с микроконтроллерным модулем кабелем через разъемное соединение.

Принцип работы измерителя «СИ-1» заключается в регистрации положения магнитной метки, закрепленной на «маячной» шпале измеряемого участка рельсовой плети. Магнитные метки, определяющие контрольные сечения, в количестве трех штук, устанавливаются следующим образом: две крайние магнитные метки закрепляются неподвижно на подошве рельсовой плети на расстоянии – два метра. Средняя магнитная метка устанавливается на «маячной» шпале строго посередине между крайними магнитными метками. При первом измерении происходит запись карты положения магнитных меток – как эталонных, положение средней метки соответствует нулевому продольному смещению контрольного сечения рельсовой плети или нулевой подвижке. Измеритель «СИ-1» имеет приемник системы глобальной навигации и отслеживает географические координаты магнитных меток (номер пикета, километр), установленных на бесстыковых железнодорожных путях. Для исключения случаев ложного распознавания магнитных меток система навигации отслеживает географических координаты, и анализ положения магнитных меток происходит вблизи заданных координат. Количество групп магнитных меток определяется длиной рельсовой плети. Микроконтроллерный модуль производит сто записей о величинах продольных подвижек рельсовых плетей и регистрирует их в памяти базы данных микропроцессора. Считывание базы данных о величинах продольных подвижках, географических координатах (номер пикета, километр) производится на переносной компьютер через USB - порт, под управлением операционной системы Windows.

Заключение.

В данной статье мы обозначили проблему в содержании бесстыкового пути и познакомились с двумя системами, которые предложены для её решения. Система СКБП-2009 имеет следующие преимущества:

– система позволяет определять температуру закрепления на плетях потерявших температуру;

- отсутствует необходимость проводить расчеты для укладки плети в оптимальную температуру закрепления;
- есть возможность контроля температуры закрепления при работе ПМС или ПЧ при укладке или смене рабочего канта плети;
- при износе, ослаблении крепления на графике отражается изменение температуры закрепления плети по сравнению с первоначальной оптимальной температурой;
- есть возможность планирования работ машин тяжелого типа на основе анализа графиков;
- есть возможность определения и контроля изменения температуры закрепления после работы машин тяжелого типа;
- есть возможность контроля изменения температуры закрепления при замене остродефетных рельсов, сварке рельсовых рубок, сварке плетей в перегоны;
- отсутствует необходимость в установке маячных шпал, их покраске, нанесении контрольных рисок и обходов монтерами пути;
- отсутствует необходимость в ведении ряда документации, так как вся информация хранится в электронном виде и доступна за любой промежуток времени;
- есть возможность контроля состояния плети во время квартальных, осенних, весенних и ревизорских проверок при помощи ручных считывающих устройств;
- есть возможность перепрограммирования модулей в случае перекладки рельсовых плетей;
- отсутствует дополнительный обслуживающий персонал;
- разовая установка со сроком эксплуатации 10 лет.

Системе «СИ-1» имеет также ряд преимуществ:

- простота изготовления магнитных меток;
- низкая стоимость содержания;
- неограниченный жизненный цикл;
- всепогодные условия эксплуатации;
- исключение человеческого фактора.

Система определяет (смещение) подвижки плетей бесстыкового пути и передавать обработанную информацию на информационный сервер с возможностью транслирования в ЦУСИ, диспетчеру ПЧ.

В итоге, если сравнивать рассмотренные системы, можно сделать следующие выводы по их работе: СКБП-2009 температуру определяет косвенно, через разницу рисок на плети и «маячной» шпале, через рост стрелы напряженной неровности так же, как и «СИ-1» – косвенно, через разницу сдвижек электронных меток на плети и «маячной» шпале. Для того, чтобы производить работы по измерению температуры с помощью СКБП-2009 при нанесении рисок необходимо предварительное введение плети в оптимальную температуру закрепления, как и для системы «СИ-1». При измерении разницы рисок на «маячных» шпалах тензометрическим датчиком возможность фальсификации измерений высокая, при определении роста стрелы возможность фальсификации измерений отсутствует. При использовании системы «СИ-1» возможность фальсификации измерений затруднена. Точность измерений для двух систем составляет $\pm 1 \text{ мм} \approx \pm 1^\circ \text{C}$.

Библиографический список

1. Инструкция по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути [Текст] : утв. распоряжением ОАО «РЖД» № 2788р от 29.12.12 : введ. в действие с 01.03.13. – М. : ОАО «РЖД», 2012. – 138 с.
2. Бесстыковой путь [Текст] / ред.: В. Г. Альбрехт, А. Я. Коган. – М.: Транспорт, 2000. – 408 с.
3. Павленко, В.В. Система определения предотказного состояния бесстыкового пути для обеспечения безопасности движения поездов [электронный ресурс] // Транспорт РФ: [сайт]. [2011]. URL: <http://rostransport.com/transportrf/pdf/36/31-33.pdf> (дата обращения 08.05.2017).
4. ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин» [Текст] . – Введ. 1996–01–01. – М. : Госстандарт РФ, 1995. – 36 с.
5. ГОСТ Р 8. 763-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от 1·10⁻⁹ до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм» [Текст] . – Введ. 2013–01–01. – М. : Национальный стандарт РФ, 2011. – 10 с.

УДК 625.173

А.Д. Жидкова, Д.А. Ковенькин

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД НА ЗАКРЫТЫХ ПЕРЕГОНАХ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные условия и проблемные стороны проведения ремонта в зимний период на закрытых перегонах участков железной дороги. Проведен анализ работы пути после ремонта и сделаны выводы эффективности проведения зимних работ.

Ключевые слова: технология "закрытого перегона", зимний период, ремонт пути.

Введение

Железные дороги Сибири всегда занимали значимое место в транспортной системе страны, являясь основным перевозчиком промышленной и сельскохозяйственной продукции, природно-сырьевых ресурсов и формируя значительную часть доходов отрасли.

Для непрерывной и бесперебойной работы железных дорог, и снижения эксплуатационных расходов требуется своевременное проведение ремонтных работ пути.

Стратегия ведения путевого хозяйства в современных условиях направлена на снижение удельных эксплуатационных расходов и повышение качества выполнения ремонтно-путевых и строительных работ. Для ускорения работ по модернизации и повышения мощности объектов инфраструктуры большое значение при проведении ремонтно-путевых и строительных работ при условии обеспечения непрерывного

процесса перевозок имеют работы с максимально возможным выполнением на закрытых перегонах [1].

Технология круглогодичного ремонта железнодорожного пути на закрытых перегонах, была разработана на Западно-Сибирской железной дороге и принята для повсеместного внедрения в инфраструктуру.

Она предусматривает закрытие участка пути для движения поездов на несколько суток и организацию широкого фронта работ в круглосуточном режиме с привлечением большого количества тяжелой путевой техники и специального подвижного состава. При этом достигается значительная экономия времени и материальных ресурсов, в отличие от технологии, предусматривающей предоставление большого количества "окон".

Первоначально применение на магистрали технологии круглогодичного ремонта пути было вынужденной мерой. Начиная с 2000 г., с ростом объемов перевозки угля, возникла острая необходимость повышения пропускных способностей по Среднесибирскому ходу до 60 пар поездов в сутки, чтобы разгрузить Транссиб и обеспечить выполнение запланированных объемов по усиленному капитальному ремонту пути в летний период. Эта задача не могла быть решена в отведенный весенне-летний период путевых работ одновременно на обоих ходах. Таким образом, в порядке эксперимента на дороге стала прорабатываться технология организация усиленного капитального ремонта пути на закрытых перегонах и в осенне-зимний период [2].

Особенности проведения ремонтных работ в зимний период

Работа машин в зимних условиях имела свои особенности. У силовых установок поменяли масло с летних сортов на зимние, обязательно проводили полную ревизию систем охлаждения. На каждом двигателе установили дополнительно подогреватели охлаждающей жидкости от внешних источников. Утепили моторные отсеки и кабины, установили в кабинах управления дополнительные обогреватели. Машины оттаивались на морозе, а для обеспечения работоспособностей электронного оборудования его снимали для хранения в отдельном теплом помещении. Для защиты элементов трансмиссии, гидросистемы, дизеля и электрических аппаратов от попадания снега и предупреждения их обледенения экипажную часть машин дополнительно укрывали брезентом. Опыт эксплуатации машин ВПР, ПБ и ДСП также показал, что из-за малого сечения подводящих трубопроводов гидросистемы и образования уплотнений в пневмоцилиндрах их целесообразно эксплуатировать при температурах не ниже минус 20⁰С. Исходя из этого, в зимний период самоходные путевые машины к месту производства работ доставляются теперь отдельным локомотивом [3].

Работы на закрытых перегонах в зимний период в последние годы по объемам были не так значительны по сравнению с реконструкцией железнодорожного пути, а так же РИС и КРС ремонтов.

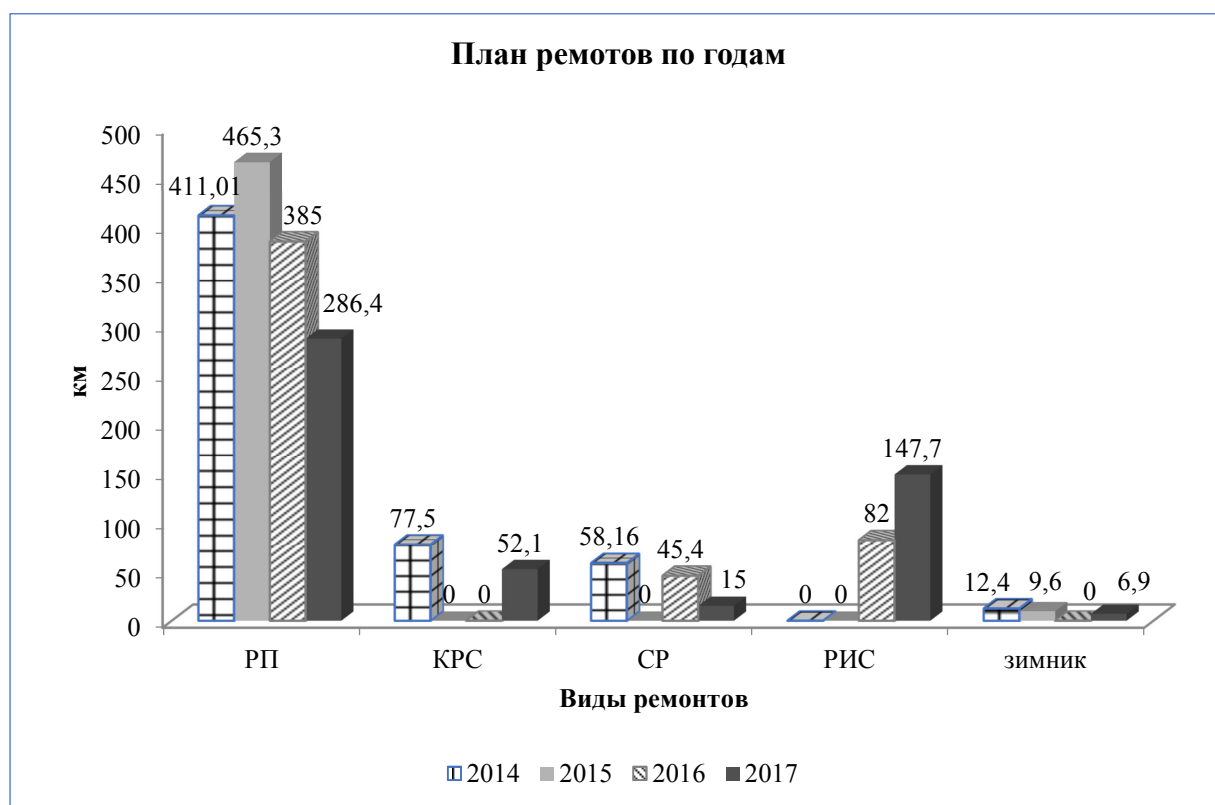


Рис. 1. План ремонтно-путевых работ по годам 2014-2017 гг.

В период с 2014 по 2017 годы, ремонт по технологии "закрытого перегона" в зимнее время составил 1% от всех видов ремонта, а реконструкция железнодорожного пути занимает самый большой объем от числа ремонтов равный 75 %.

Анализ эффективности проведения ремонта в зимний период

Для анализа эффективности проведения ремонта в зимний период на закрытых перегонах Восточно-Сибирской железной дороги, был взят участок пути Топорок-Невельская с укладкой рельсошпальной решетки на скреплении ЖБР-65Ш в объеме 7,518 км и ЖБР-65ПШМ в объеме 2,1 км с 48 км пк 4+60 по 58 км пк 1+23, после проведения там капитального ремонта пути. Ремонт проводился по 2 пути с зимней укладкой с 1 октября и с завершением работ 15 ноября 2015.

По технологии зимней укладки пути выполнялись следующие работы:

Первый этап включает в себя комплекс ремонтно-путевых работ, которые выполняются в осенний период в октябре 2015 года. На этом этапе выполняются следующие работы:

- сборка путевой решетки на звено-сборочных базах ПМС;
- очистка загрязненного балласта щебнеочистительными машинами с укладкой геотекстиля и пенополистирола;
- планировка бровки и откосов земляного полотна автотракторной техникой, в соответствии с проектными решениями;
- балластировка пути, выправка пути в плане и профиле.

Второй этап включал в себя комплекс ремонтно-путевых работ, которые выполнялись в зимний период (декабрь):

- демонтаж путевой решетки;

- укладка новой рельсошпальной решетки с инвентарными рельсами;
- балластировка пути, выправка пути в плане и профиле, отделка пути ПБ или РБ для укладки рельсовых плетей;
- доставка рельсовых плетей к месту укладки рельсовозным составом;
- замена инвентарных рельсов на рельсовые плети длиной;
- окончательная выправка пути в плане и профиле, отделка пути.

По окончании второго этапа участки ремонта пути открывались с установленной скоростью.

Третий этап включал в себя комплекс ремонтно-путевых работ, которые выполнялись в весенний период в период установления положительных температур в марте-апреле 2016 года:

- послеосадочная выправка пути;
- ввод плетей бесстыкового пути в оптимальный температурный интервал закрепления с последующей их сваркой до длины перегона;
- нарезка кюветов;
- окончательная отделка пути.

Для оценки состояния пути после зимней укладки были рассмотрены ленты проходов вагонов-путеизмерителей сразу после завершения ремонта пути и открытия движения (рис. 2).

Из данного анализа следует, что при летней укладки пути после открытия движения на пяти километрах замечаний всего три, а при зимней укладке их 14 штук (в основном просадки – 8 штук).

После оттаивания, по II пути появилось множество просадок, увеличилось количество перекосов. По просадкам, перекосам, рихтовке и уровню в целом замечания остались такими же, как и зимой.

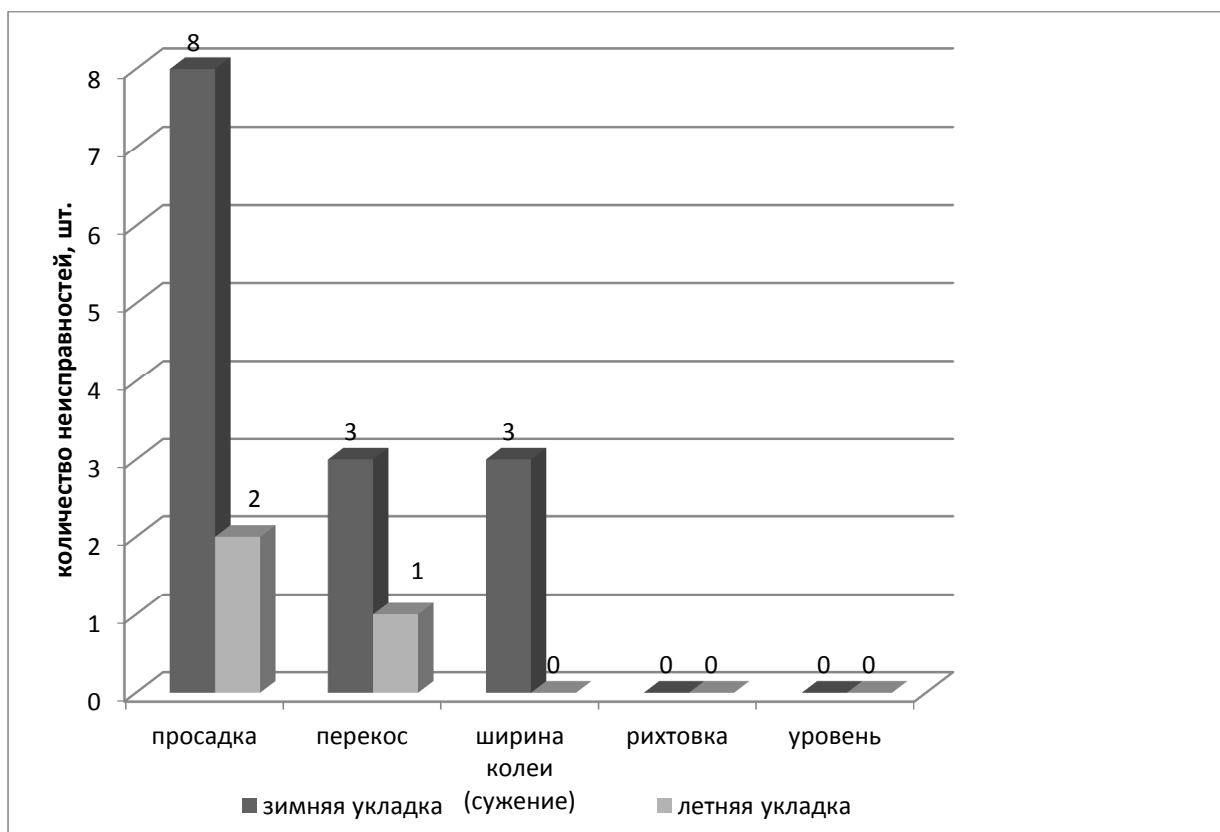


Рис. 2 Количество неисправностей после проведения ремонта в зимний и летний периоды.

В заключении представим обследование состояния пути по лентам вагонов-путеизмерителей по количеству отступлений 2-ой, 3-ей и 4-ой степени за весь год, после окончания капитального ремонта пути (рис. 3).

В итоге мы видим, что после зимней укладки рельсошпальной решетки количество замечаний на 86 штук (32%) больше, чем после летней укладки. Также после зимней укладки, в весенний период выявлялись пять замечаний 3-ей степени и три замечания 4-ой степени, которые ограничивались скоростью движения поездов до 60 км/ч.



Рис. 3 Количество отступлений на протяжении всего года после окончания капитального ремонта пути

Из сравнительного анализа участков II-ого пути, зимней и летней укладки можно сделать вывод, что состояние пути после летней укладки намного лучше зимней практически по всем показателям. К недостаткам зимней укладки можно отнести: установку скорости движения по участку до 60 км/ч на достаточно продолжительное время (весь зимний период); осадку пути, вследствие оттаивания снега; большое количество замечаний при выходе из зимы по вагону-путеизмерителю; остаточные деформации, в виде потайных просадок в стыках инвентарных рельсов даже после укладки плетей; низкую производительность, из-за холодного времени года и т.п.

Заключение

Можно сделать вывод, что ремонт в зимний период имеет много недостатков и его эффективность уступает эффективности ремонта в летний период. Поэтому на ВСЖД объемы ремонта в зимний период достаточно малы, по сравнению с другими видами ремонта, но имеют место быть, так как позволяют сократить трудозатраты на ремонт и на простои трафика движения поездов в целом по сети.

Таким образом, внедрение в целом по сети технологий ремонта пути на закрытых перегонах стало кардинальным переходом к интенсивным методам ремонта инфраструктуры, обеспечивающим повышение качества работ и уменьшение отрицательного влияния на эксплуатационную работу, а также позволило сократить расходы связанные с эксплуатацией и ремонтом.

Нельзя не отметить, что после проведения зимнего ремонта, путь нуждается в особом внимании и имеет значительный ряд отклонений, по сравнению с летним ремонтом. Поэтому после проведения ремонта в зимний период, расходы на устранение отклонений занимают значительное место в экономике инфраструктуры, однако они меньше, чем сэкономленные средства от проведения зимнего ремонта.

Библиографический список

1. Лунина, Т.А. Организационно-экономические особенности управления затратами предприятий железных дорог Сибири в условиях структурной реформы [Текст] / Т.А.Лунина // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Новосибирск: СГУПС. – 2001. – 24 с.
2. Давыдов, С.А. Оценка эффективности применения цифровых технологий в управлении капитальным ремонтом пути [Текст] / С.А. Давыдов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Новосибирск: СГУПС. – 2017. – 24 с.
3. Комплексная механизация путевых работ: Учебник для студентов вузов ж.-д. трансп. / В.Л. Уралов, Г.И. Михайловский, Э.В. Воробьев и др.; Под ред. В.Л. Уралова. – М.: Маршрут, 2004-382 с. ISBN 5-89035-138-9.

РАСЧЕТ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ. РАСЧЕТ НА РАСКРЫТИЕ ТРЕЩИН С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Аннотация. В статье рассматривается расчет на раскрытие трещин перекрытия в виде железобетонной плиты с помощью программного комплекса на базе Delphi. Расчет предназначен для повышения эффективности проведения практического занятия по дисциплине «Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений» на тему «Расчет плиты перекрытия. Расчет на раскрытие трещин» для специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», а также подобного занятия по дисциплине «Строительные конструкции» для специальности 08.03.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

Ключевые слова: *Delphi, расчет плиты перекрытия, дефекты железобетонных плит, ширина раскрытия трещины.*

Delphi — императивный, структурированный, объектно-ориентированный язык программирования со строго статической типизацией переменных. Основная область использования — написание прикладного программного обеспечения [1].

Целью работы является создание универсальной программы, позволяющей на базе канонических алгоритмов производить расчет на обеспечение сопротивления раскрытию трещин, а именно: определить момент образования трещин и найти ширину их раскрытия. Расчет железобетонных плит на основе инженерных методик расчета наглядно представлены в [2,3,4].



Рис.1. Дефекты и разрушения железобетонных плит

Существуют разнообразные дефекты железобетонных плит перекрытия, свидетельствующие о том, что плиты необходимо заменить или предусмотреть мероприятия по их усилению. Трещина в плите перекрытия относится к этим дефектам. Появление трещин и дефектов сигнализирует о том, что исчерпана несущая способность изделий. При этом самые опасные трещины это поперечные.

Виды и причины появления трещин:

1. Усадочные трещины в перекрытии. Эти трещины встречаются чаще всего, однако, они не представляют опасности. Размер таких трещин небольшой. Образуются они в тот момент, когда происходит затвердение бетона. Внешне имеют вид сетки.

2. Деформационные трещины. Такие трещины образуются во время эксплуатации и со временем, происходит их удлинение и расширение.

Для наиболее наглядного представления алгоритма программы и её понимания в работе приводится небольшая теоретическая часть, в основе которой использовано пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003) [5].

Необходимость расчета по раскрытию трещин определяется из условия:

$$M > M_{crc}, \quad (1)$$

Момент образования трещин без учета неупругих деформаций бетона определяют как для сплошного упругого тела по формуле:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{red}, \quad (2)$$

Для прямоугольных, тавровых и двутавровых сечений при действии момента в плоскости оси симметрии для определения момента образования трещин с учетом неупругих деформаций растянутого бетона допускается заменять значение W_{red} на $W_{pl} = W_{red} \gamma$.

Расчет по раскрытию трещин необходимо производить из условия сохранности арматуры или из условия ограничения проницаемости конструкции:

$$a_{crc} \leq a_{crc,ult},$$

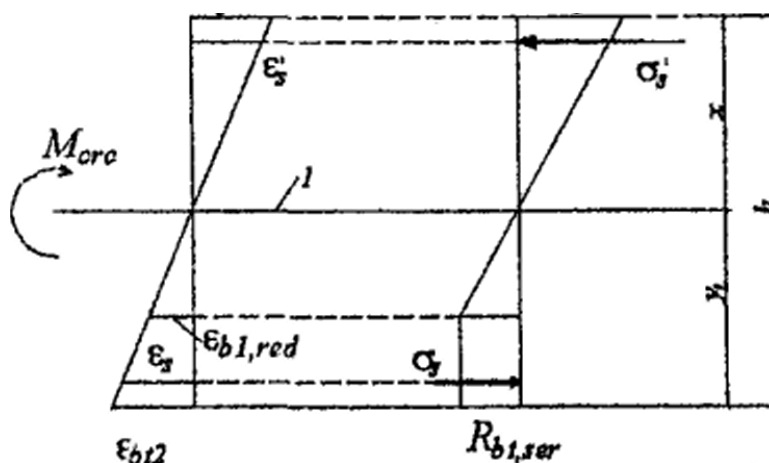


Рис. 2. Схема напряженно-деформированного состояния сечения элемента при проверке образования трещин при действии изгибающего момента
1 – уровень центра тяжести приведенного сечения.

Ширину раскрытия нормальных трещин определяют по формуле:

$$a_{crc} = \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \psi_s \frac{\sigma_s}{E_s} l_s, \quad (3)$$

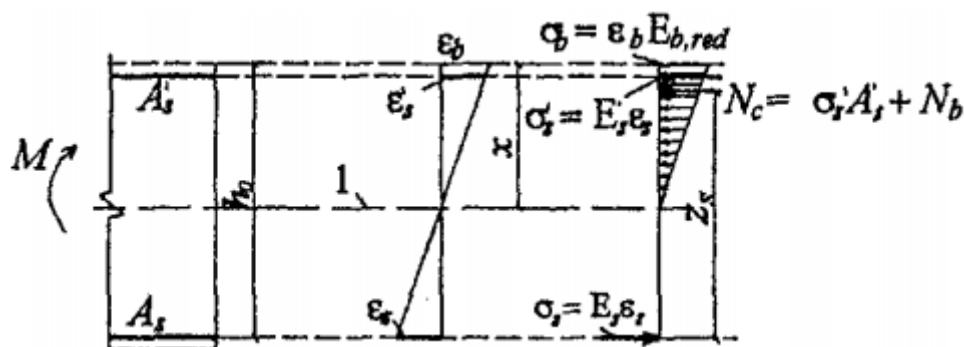


Рис. 3. Схема напряженно-деформированного состояния элемента с трещинами при действии изгибающего момента: 1 - уровень центра тяжести приведенного сечения

Ширину раскрытия трещин принимают равной:

- при продолжительном раскрытии $a_{crc} = a_{crc,1}$;
- при непродолжительном раскрытии $a_{crc} = a_{crc,1} + a_{crc,2} - a_{crc,3}$.

Последовательность определения момента трещинообразования от нормативных нагрузок M с учетом неупругих деформаций растянутого бетона представлена в блок-схеме и реализована путем программного комплекса Visual Basic for Applications, а также Delphi.

Блок-схема, показывающая последовательность определения трещинообразования и ее реализация (фрагмент общего объема работы), представлены на рис 4. и 5.

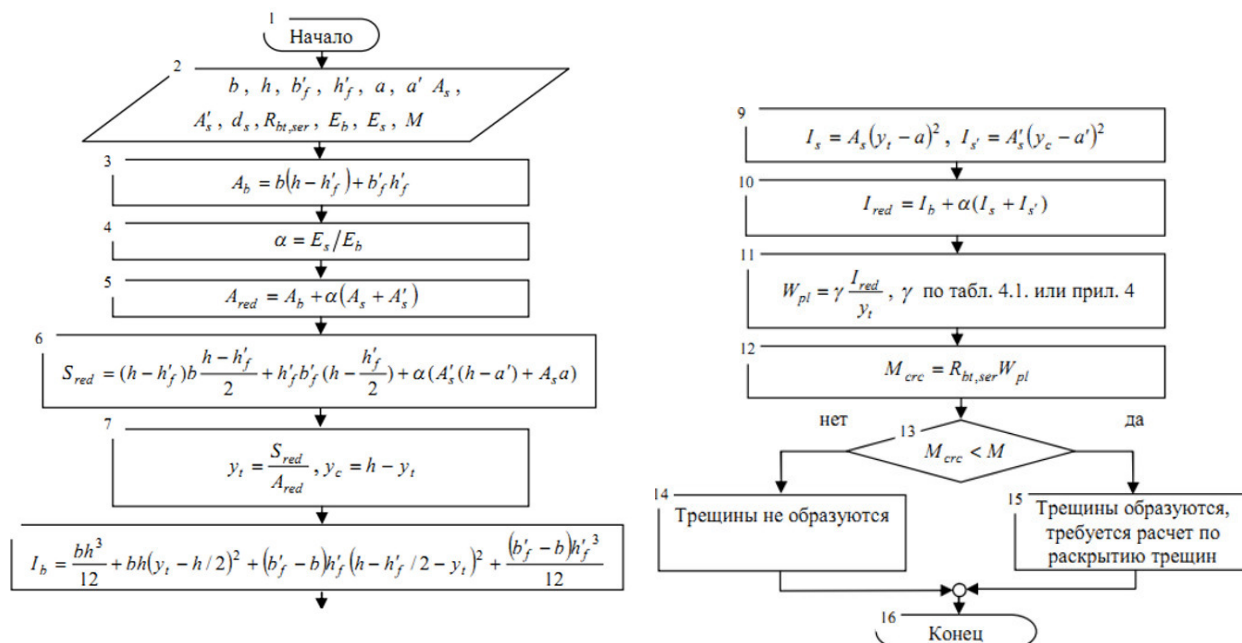


Рис. 4. Блок схема программы

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2	Исходные данные												
3				Класс	B20	бетона							
4	b	250,00	мм	Класс	A400	арматуры							
5	h	600,00	мм	Rbt,ser	1,35E+06								
6	bf'	600,00	мм	Ebt,ser	2,75E+10								
7	hf'	100,00	мм	Rb,ser	1,50E+07								
8	a	40,00	мм										
9	a'	30,00	мм				Форма сечения	табл. 4.1.					
10	As	804,00	мм ²	Es	2,00E+11	Прямоугольное			1,3				
11	ds	16,00	мм	y	1,3	Тавровое				1,3			
12	As'	251,00	мм ²	ds	выбирается в зависимости от As по сортаменту								
13	M	100500,00	момент от норм. нагрузок										
14	Ml	85300,00	момент от длит. нагрузок										
15	Нен/п	АЛГОРИТМ последовательности определения момента М трещинообразования от нормативных нагрузок											
16	3	Ab	185000	мм ²									
17	4	α	7,27										
18	5	Ared	192672,7273	мм ²									
19	6	Sred	65524400,00	мм ²									
20	7	yt	340,08	мм	yc	259,92	мм						
21	8	Jb	6312448263	мм ⁴									
22	9	Js	72399245,56	мм ⁴									
23	10	Jred	6935486483	мм ⁴									
24	11	Wpl	26511693,72	мм ³									

```

Dim Rbtser As Integer
Rbtser = Cells(12, 2)
Dim Eb As Integer
Eb = Cells(13, 2)
Dim Es As Integer
Es = Cells(14, 2)
Dim M As Integer
M = Cells(15, 2)
Cells(3, 5) = 300 / Cells(12, 2)
Cells(4, 5) = (Cells(9, 2) * Cells(3, 5)) / (Cells(3, 2) * 560)
Cells(5, 5) = ((Cells(5, 2) - Cells(3, 2)) * Cells(6, 2)) / (Cells(3, 2) * 560)
Cells(6, 5) = Cells(6, 2) * 560
Cells(7, 5) = 0.91
Cells(8, 5) = Cells(7, 5) * 560
'это мы рассчитываем данные из первой блок-схемы
Cells(10, 5) = Cells(14, 2) / Cells(13, 2)
Cells(11, 5) = Cells(3, 2) * (Cells(4, 2) - Cells(6, 2)) + Cells(5, 2) * Cells(6, 2)
Cells(12, 5) = (Cells(11, 5) + Cells(10, 5) * (Cells(9, 2) + Cells(10, 2)))
Cells(13, 5) = (Cells(4, 2) - Cells(6, 2)) * Cells(3, 2) * ((Cells(4, 2) - Cells(6, 2)))
Cells(14, 5) = Cells(13, 5) / Cells(12, 5)
Cells(19, 5) = Cells(4, 2) - Cells(14, 5)
'продолжаем блок-схему вторую
Cells(9, 5) = Cells(14, 5) * 0.9

If Cells(9, 5) < 2 * Cells(7, 2) Then
Cells(9, 5) = 2 * Cells(7, 2)
Else
Cells(9, 5) = Cells(14, 5) * 0.9
End If
If Cells(9, 5) > 0.5 * Cells(4, 2) Then
Cells(9, 5) = 0.5 * Cells(4, 2)
Else:
Cells(9, 5) = Cells(14, 5) * 0.9
End If

```

Рис. 5. Фрагменты реализации программы с помощью программного комплекса Delphi

Представленный фрагмент демонстрирует особенности программы на языке программирования Delphi и её наглядность. Удобный интерфейс программы позволит в короткие сроки освоить её пользователями, а точность получаемых результатов соответствует требованиям, предъявляемым к проведению инженерных расчетов на основе ЭВМ.

Разработанная программа, несомненно, будет носить прикладной характер и будет полезна как преподавателю, для проверки и составления работ, так и студенту, для проверки собственных результатов. Использование программы будет способствовать экономии времени и повышению эффективности проведения занятия на тему «Расчет плиты перекрытия. Расчет на раскрытие трещин» для указанных в аннотации специальностей.

Библиографический список

1. М.В. Сухарев М.В. Основы Delphi профессиональный подход. СПб.: Наука и техника, 2004.
2. В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, Т.Н. Меркулова. Строительные конструкции: учебник. : Ростов н/Д: Феникс, 2013.
3. Т.Н. Цай Строительные конструкции. Железобетонные конструкции. [Электронный ресурс] ЭБС Издательство "Лань"-e.lanbook.com: Учебник СПб.: Лань, 2012.
4. В. М. Бондаренко, В.И. Римшин. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций: учеб. пособие - М.: Студент, 2014.
5. СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры».

Н.И. Герцик, В.А. Кудрявцева

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ЭКСПЕРТИЗА МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ

Аннотация. Потенциал местоположения объекта недвижимости - основной фактор, влияющий на его привлекательность для потенциальных арендаторов и на стоимость недвижимости. Качество местоположения зависит от того, насколько физические параметры участка соответствуют принятому в данном районе типу землепользования, а также от его близости к экономически активной среде. Особое внимание уделяется социальным, демографическим и экономическим факторам района местоположения, при этом необходимо проанализировать, какое именно влияние эти факторы оказывают на объект недвижимости.

Цель экономической оценки заключается в определении современности, презентабельности, технологичности, долговечности, экономичности, комфортности объекта недвижимости, как места проживания, работы, обслуживания населения.

Ключевые слова: недвижимость, экономическая оценка местоположения, анализ потребительских свойств.

Недвижимость – это земельные участки, участки недр, обособленные водные объекты, которые связаны с землей так, что перемещение их без ущерба невозможно, в том числе здания, сооружения, жилые и нежилые помещения, леса, многолетние насаждения, предприятия как имущественные комплексы. [1]

Экспертиза – это проверка соответствия объекта нормативным требованиям в данной сфере деятельности. [1]

Экспертиза недвижимости – сложная процедура, включающая в себя технические, оценочные и юридические мероприятия с целью отображения в экспертном отчете параметра, либо ряда параметров объекта недвижимости (здания, сооружения, проектной документации, договора, права собственности, технологических процессов), относительно которого проводится экспертиза.[1]

Экспертизы местоположения предназначены для выявления факторов окружающей среды, влияющих на стоимость рассматриваемого объекта. Потенциал местоположения объекта недвижимости - основной фактор, влияющий на его привлекательность для потенциальных арендаторов. Например, если в здании предполагается разместить бар, то объект недвижимости должен находиться на оживленных улицах, если склад, то необходимо, чтобы недалеко были железнодорожные подъезды, автомагистрали и т. д.

При анализе варианта использования объекта недвижимости необходимо рассмотреть различные неудобства или негативные факторы, сопутствующие данному варианту.

Рассмотрим ситуацию на рынке жилой недвижимости в г.Троицке (Уральского федерального округа).

По состоянию на 30.04.2017 г. стоимость квадратного метра жилья в новостройках в г. Троицке в среднем составила 40 000 руб. [9]

Стоимость квартиры на вторичном рынке жилья в г. Троицке в среднем за квадратный метр жилья составила 34 490 руб. [9]

На рынке преобладает вторичное жилье, объем предложений в новостройках незначительный. Наблюдается снижение цен на недвижимость, более ощутимое на ценах многокомнатных квартир за счет снижения спроса на жилье в результате снижения уровня дохода населения.

Проведя анализ жилой недвижимости Уральского федерального округа за 2016 были получены следующие данные: средневзвешенная стоимость одного квадратного метра на конец 2016 г. составила 48,2 тыс. руб.. В среднем за 2016 год стоимость снижалась на 0,2% за каждую неделю. Максимальное значение средневзвешенной цены по федеральному округу приходилось на 1 января и составило 51,4 тыс. руб. В августе по сравнению с предыдущим месяцем средневзвешенная цена кв. м изменилась на -0,1% , что в абсолютном выражении составило 43 руб. (рис. 1,2) [10].

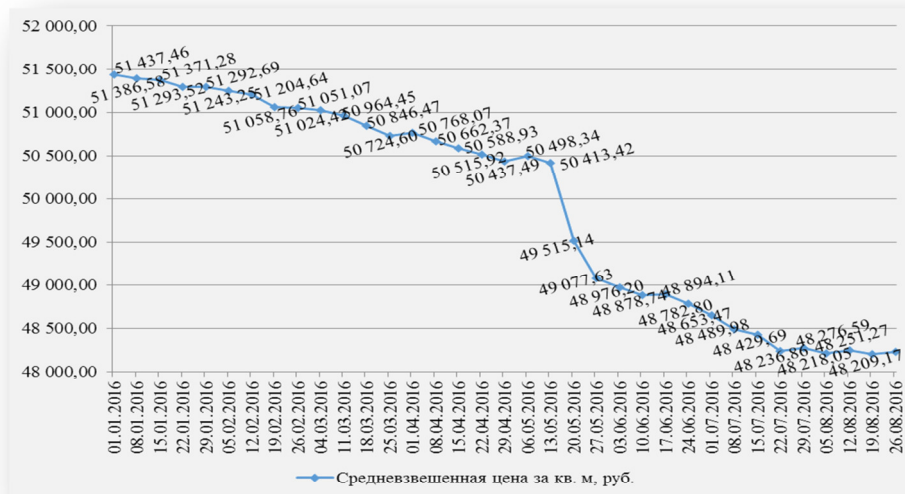


Рис. 1. Средневзвешенная цена кв. м в Уральском федеральном округе на вторичном рынке жилой недвижимости за 2016 г.

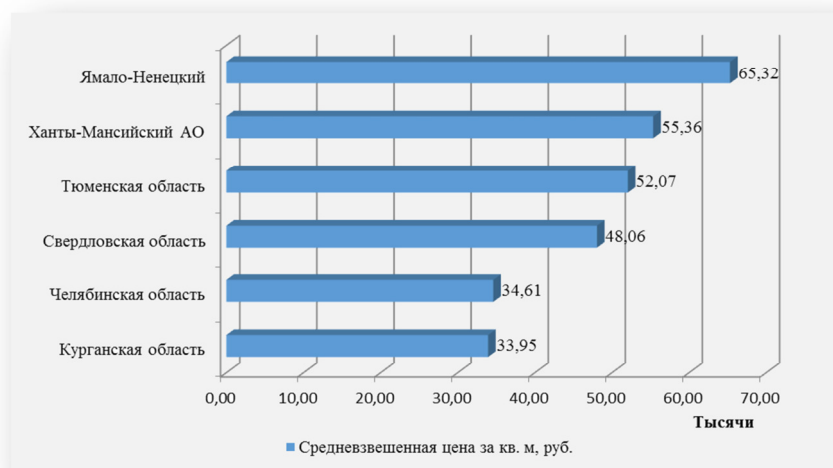


Рис. 2. Средневзвешенная стоимость 1 кв. м в разрезе субъектов Уральского федерального округа за 2016 г.

Проанализировав рис. 2 можно отметить, что наибольшая средневзвешенная стоимость кв. м в Уральском федеральном округе приходилась на Ямало-Ненецкий автономный округ. Самым доступным субъектом по средневзвешенной цене жилой недвижимости является Курганская область, средневзвешенная стоимость 1 кв. м составила 33,95 тыс. руб. Также наименьшей средневзвешенной стоимостью отличилась и Челябинская область, средневзвешенная стоимость на вторичном рынке жилой недвижимости на 2016 г. составила 34,61 тыс. руб. [10].

В целом цены на жилье в г. Троицке можно считать доступными, в сравнении с другими городами Челябинской области, например с административным центром – г. Челябинском, где средняя цена за 1м² составляет 40 000 руб. за вторичное жилье и столицей РФ г. Москвой, где 1м² = 196 000 руб.

Объект оценки представляет собой 5-ти этажный жилой многоквартирный кирпичный дом, расположенный по адресу: г. Троицк, 7-ой микрорайон, дом 29. Год постройки 2014.

Исследуемая территория расположена между Уральскими горами и Западно-Сибирской низменностью в зоне умеренно теплого континентального климата с продолжительной зимой и теплым летом. Лето характеризуется устойчивой погодой, относительно жаркое, с периодически повторяющимися засухами. На территории Троицкого района 2218 солнечных часов в году. [2]

Среднегодовая температура воздуха составляет 3,3 °С. Средняя температура января -14,2°С , июля +20 °С. Относительная влажность воздуха — 69,6 %. Средняя скорость ветра — 2,9 м/с. Продолжительность безморозного периода в воздухе составляет 114 дней, на почве— 92 дня. [2]

Атмосферные осадки, как по времени, так и по площади распределяются неравномерно. Средняя годовая сумма осадков составляет 353 мм, за теплый период года — 269мм, за холодный период— 84мм.[6]

С учетом функционального использования территорий существует подразделение на зоны:

1. Селитебная зона – для размещения жилого фонда, общественных зданий, отдельных коммунальных и промышленных объектов, не требующих устройства

санитарно-защитных зон, а так же для устройства путей внутри городского сообщения (дорог, улиц, площадей).

2. Производственная – зона для размещения промышленных предприятий, путей внегородского и пригородного транспорта, а так же коммунально-складских объектов.

3. Ландшафтно-перекрестная зона – включает в себя городские леса, водоемы, земли сельскохозяйственного использования, которые совместно с парками, садами и скверами образуют систему открытых пространств. [1]

Объект находится в жилой зоне (Ж-2 «Многоэтажная застройка»). В данной зоне допускается строительство жилых домов 4 и выше этажей. Соседствует с природно-рекреационной зоной размещения парков и скверов, жилой зоной усадебной и коттеджной застройки, общественно-деловой зоной – учебной, торгово-бытовой, лечебно-оздоровительной. [4]

В радиусе 500-700 метров (в шаговой доступности) от объекта недвижимости находятся такие объекты социальной инфраструктуры как:

А) *Детские сады*: детский сад №7, детский сад №15;

Б) *Общеобразовательные учреждения*: Лицей №17, школа для обучающихся воспитанников с ограниченными возможностями здоровья специальная коррекционная общеобразовательная школа-интернат.

В) *Медицинские учреждения*: Клиника «ПремьерМед», Профилакторий, Стоматологическая поликлиника, Центральная районная больница №1 (взрослая и детская), Родильный дом; *Аптеки*: «Имплозия», «Аптека №232»

Г) *Объекты общественного питания*: отсутствуют;

Д) *Объекты торговли*: Продовольственные продуктовые магазины : «Красное и белое», мини-рынок «Южный», «Ариант», «Дикси», «Юбилейный», магазин цветов; Сетевые магазины и супермаркеты: «Магнит», «Копеечка», «Маяк», «Пятёрочка»; магазины одежды: «Березка», «Татьяна», так же имеется Торговый центр;

Е) *Объекты досуга, отдыха, туризма*: Православный храм «Церковь Илии Пророка», спортивная площадка, площадка для воркаута, спортивная школа «Юниор», Спортивный комплекс «Юниор», детская библиотека, набережная реки Уй;

Ж) *Объекты бытового обслуживания*: Ростелеком, парикмахерская Любава, Мегафон, Интерсвязь, салон красоты «Де Люкс», Связной, опорный пункт полиции;

З) *Банки, почтовые отделения, банкоматы*: «Челябинвестбанк», «Сбербанк», несколько банкоматов Сбербанк;

И) *Обслуживание транспорта, гаражи, АЗС, стоянки, СТО* - Гаражи, парковки.

Вывод: в шаговой доступности от объекта находятся детские сады, школы, большое количество продовольственных магазинов, есть поликлиника, аптеки, парикмахерские, спортивные площадки. В недостаточном объеме представлены банкоматы, отделения банков, почтовые отделения. Совсем отсутствуют такие объекты как музеи, кинотеатры, химчистки, СТО, кафе и бары. [3]

Оценка транспортной инфраструктуры осуществляется с помощью затрат времени, необходимого на проезд из конкретной кадастровой зоны (зоны расположения объекта) до внешних границ центра города. Центр города Троицка – район городской администрации, улица Ленина и прилегающая к ней территория.

Основным критерием зонирования территории города является удаленность от центра с интервалом 1 зона: 0-40 минут; 2 зона: 40-60 минут; 3 зона: 60-100 минут; 4 зона: 100-120 минут; 5 зона: 120-160 минут; 6 зона: 160-180 минут. [3]

Вывод: расстояние до ближайших остановок общественно транспорта (остановка Трансагентство и остановка Профилакторий) примерно 150 м, добираться до центра порядка 15 минут. Следовательно, оцениваемый объект недвижимости находится в 1 зоне.

В г. Троицке отсутствуют такие виды городского транспорта как троллейбусы и трамваи. Так же отсутствует гражданский аэропорт, есть только военная вертолетная площадка. До города можно добраться по железной или автомобильной дороге. Для улучшения ситуации в городе можно порекомендовать увеличить количество автобусов, возможно - провести троллейбусный маршрут.

Жилой сектор представлен многоквартирными домами, оборудованными всеми необходимыми инженерными системами: имеется центральное теплоснабжение и горячее водоснабжение (ресурсоснабжающая организация ЗАО «Троицкая Энергетическая компания»), холодное водоснабжение и водоотведение («Троицкий Водоканал»), электроснабжение (ОАО«Челябэнергосбыт»). Отсутствует газоснабжение. Отсутствует лифт, т.к. дом пятиэтажный, не элитный. Возможно подключение интернета и кабельного телевидения «Радиорелейная связь», «Викинг», «Utel», «LynxTelecom».

Объектом управляет управляющая организация – «ООО "СОВЕРЕН-СЕРВИС", которая так же осуществляет вывоз ТБО.

Общество с ограниченной ответственностью «Соверен-Сервис» создано 30.08.2006г. для осуществления управления многоквартирными домами и оказания жилищно-коммунальных услуг собственникам жилых помещений, расположенных в многоквартирных домах. Под управлением ООО «Соверен-Сервис» находится 69 жилых домов. ООО «Соверен-Сервис» осуществляет работу по оптимизации потребления коммунальных услуг, что позволяет сократить платежи населения за отопление, имея сведения о реальном потреблении тепловой энергии. [8]

Тарифы в г. Троицке представлены в табл. 1 и следует отметить, что они незначительно отличаются от цен г. Челябинска. Это объясняется тем, что г. Челябинск является административным центром Челябинской области и цены там на все несколько выше.

Таблица 1

Тарифы на жилищно-коммунальные услуги в г. Троицке [11]

Коммунальная услуга	Единицы измерения	Тариф, руб
Холодная вода	Руб/м ³	30,52
Горячая вода	Руб/Гкал	1295,95
Водоотведение	Руб/м ³	26,17
Электроэнергия	руб за 1 кВт.ч	2,04
Отопление	Руб/Гкал	1652,99

Экологическая и криминогенная обстановка относятся к неконтролируемому фону, но оказывает существенное влияние на проживание людей в районе.

Негативная экологическая обстановка может оказаться поводом для отказа в проживании или нахождения в данном районе. Положительная обстановка может привлечь поток населения.

Состояние территории оценивается по нескольким показателям:

1) состояние контейнерных площадок (регулярно/нерегулярно осуществляется вывоз твердых бытовых отходов)

2) состояние придомовых территорий и остановочных пунктов.

Влияние минимально, т.к. уборку осуществляет управляющая компания, городские коммунальные службы убирают остановки.

3) характеристика кадастрового квартала

В наличие имеются контейнерной площадки, мусорные баки вывоз мусора с которых осуществляется регулярно управляющей организацией. Дороги - усовершенствованное (асфальтное или твердое) покрытие. Объект соседствует с частным сектором и автомобильной дорогой, так же недалеко расположены два завода - ООО «Троицкий Станкостроительный Завод» и ОАО Троицкий Электромеханический Завод.

Проанализировав отчеты участковых уполномоченных полиции по г. Троицку можно сделать вывод, что обстановка в городе является сложной, преобладают хищения личного имущества, мошенничество и хулиганство в состоянии опьянения. Ведутся расследования, принимаются меры по снижению уровня преступности. [7]

Для оценки качества окружающей среды объекта недвижимости используются таблицы со словесными и цифровыми данными. Показатель оценки заключается на основе собственных экспертных заключений. 10 баллов – высокий показатель, 8 баллов – хороший, 5 баллов – средний, 0 баллов – нет в наличии. Отрицательные значения означает плохое качество (табл. 2).

Таблица 2

Матричная оценка местоположения объекта недвижимости

Наименование критерия	Показатель в баллах	Удельный вес по сумме критериев	Удельный вес критерия в общей сумме	Значимость критерия
1. СОЦИАЛЬНЫЙ				
1.1. Наличие мест отдыха и реабилитации	5	0,11	0,24	8
1.2 Наличие мест и площадок для проведения спортивных мероприятий	10	0,23		
1.3 Система бытового обслуживания	6	0,14		
1.4 Наличие мест труда для различных групп населения	8	0,18		
1.5 Криминогенная обстановка	7	0,16		
1.6 Объекты торговли	8	0,18		
ИТОГО	44	1		
2. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ				
2.1 Близость к транспортным магистралям	7	0,16	0,25	10
2.2 Близость к остановкам общественного транспорта	9	0,2		
2.3 Наличие мест автомобильных	7	0,16		

парковок				
2.4 Наличие бизнес-центров	3	0,07		
2.5 Наличие отделений банков, почт, банкоматов	5	0,11		
2.6 Ситуация с подъездными путями	7	0,16		
2.7 Ситуация с инженерной инфраструктурой	7	0,16		
ИТОГО	45	1		
3. ПРЕСТИЖНОСТЬ МЕСТА				
3.1 Наличие малоэтажной или деревянной застройки	7	0,29	0,13	4
3.2 Наличие многоэтажной застройки	8	0,33		
3.3 Наличие зданий социально-культурного назначения	3	0,12		
3.4 Архитектурный климат	6	0,25		
ИТОГО	24	1		
4. ЛАНДШАФТНО-КОМПОЗИЦИОННЫЙ				
4.1 Наличие водных объектов	9	0,24	0,21	6
4.2 Наличие зеленых массивов	8	0,22		
4.3 Близость к центру города	8	0,22		
4.4 Наличие архитектурных памятников	5	0,14		
4.5 Рельеф местности	7	0,19		
ИТОГО	37	1		
5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ				
5.1 Состояние водных поверхностей	9	0,31	0,17	5
5.2 Состояние покрова почвы	7	0,24		
5.3 Уровень шума от транспорта	7	0,24		
5.4 Состояние нижних слоев атмосферы	7	0,24		
ИТОГО	30	1		
ВСЕГО	180			

Социальный критерий формируется учитывая отсутствие кинотеатров, театров, клубов, парков развлечений и пр.зато рядом находится стадион и спортплощадки; отсутствие таких объектов как химчистки, ремонтные мастерские; наличие магазинов, больниц, школ, обеспечивающих население рабочими местами; случающиеся кражи, хулиганств; большое количество продуктовых магазинов.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ: учитывает то, что рядом проходит автомобильная дорога; две автобусные остановки менее чем в 200 метрах; наличие мест автомобильных парковок во дворах жилых домов, нет организованных платных охраняемых парковок; минимальное наличие бизнес-центров (ТЦ Юбилейный); наличие отделений банков и банкоматов не всех банков, удаленность почтового отделения; дом подключен к центральным системам, однако отсутствует газоснабжение и пока не везде подключены сети интернета.

ПРЕСТИЖНОСТЬ МЕСТА: учитывает то, что недалеко находится частный сектор; наличие многоэтажного дома напротив; наличие зданий социально-

культурного назначения – есть больница, роддом, нет ни театров, ни кинотеатров, ни домов культуры.

ЛАНДШАФТНО-КОМПОЗИЦИОННЫЙ: учитывает близость к берегу реки; наличие зеленые насаждения во дворах и вдоль реки; нахождение в первой зоне по удаленности от центра.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ: Включает анализ таких параметров как состояние водных поверхностей – проточная вода, наличие очистные сооружения; незначительное загрязнение покрова почвы от автомобилей; незначительный шум от автодороги.

Итоговая оценка местоположения объекта представлена в табл. 3.

Таблица 3

Итоговая оценка местоположения

Наименование критерия	Удельный вес в общей сумме	Значимость критерия	Оценка по каждому критерию
1. Социальный	0,24	8	1,92
2. Экономический	0,25	10	2,5
3. Престижность места	0,13	4	0,52
4. Ландшафтно-композиционный	0,21	6	1,26
5. Экологический	0,17	5	0,85
ИТОГО			7,05

Вывод: применяя 10 балльный экспертный метод для оценки местоположения объекта недвижимости, расположенного по адресу: 5-й микрорайон, 29, получен итоговый результат равный 7,05. Данное значение выше среднего, что обусловлено главными качествами объекта – социальными и экономическими. Самый высокий балл у экономического критерия, поскольку объект находится вблизи остановок общественного транспорта и множества различных магазинов. Наименьшее количество баллов у экологического критерия и критерия престижности места, так как рядом проходит автомобильная дорога, что загрязняет воздух, и присутствует малоэтажная застройка, влияющая на архитектурный климат. Для улучшения данных показателей рекомендуется провести работы по озеленению района, организации мест отдыха населения, установке фонтанов, лавочек.

Библиографический список

1. Асаул А. Экономика недвижимости: Учебник для вузов/ А. Асаул. - СПб.: Питер, 2013. - 416 с.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология
3. <https://yandex.ru/maps> (дата обращения: 14.04.2017 г.)
4. <http://www.troick.su/htmlpages/Show/Arxitekturaigradostroenie/Generalnyjplangoroda> (дата обращения: 14.04.2017 г.)
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 15.04.2017 г.)
6. <http://troitsk74.ru/about-city/climate/> (дата обращения: 14.04.2017 г.)
7. <https://74.мвд.рф> (дата обращения: 14.04.2017 г.)
8. <http://www.соверен-сервис.рф> (дата обращения: 14.04.2017 г.)
9. <http://chelyabdom.ru/troick/stoimost-nedvizhimosti/> (дата обращения: 30.04.2017 г.)
10. <http://www.rlt24.com/prices/troitsk> (дата обращения: 30.04.2017 г.)

11. <http://www.tarif74.ru/htmlpages/Show/Tarifypotrebitelyam/Tarifynateplovuyuenergiyu> (дата обращения: 30.04.2017 г.)

Я. М. Скотников, А. А. Бриляков, В. Е. Гагин

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ТАХЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ И ОБРАБОТКА ЕЕ РЕЗУЛЬТАТОВ В ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСАХ «CREDO DAT» И «ПАНОРАМА»

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности выполнения тахеометрической съемки с помощью современного геодезического оборудования и обработка ее результатов в программных комплексах «CREDO DAT» и «Панорама». Приведен пример выполнения такой работы, получены план и цифровая модель местности.*

***Ключевые слова:** тахеометрическая съемка, план местности, цифровая модель местности.*

Радикальные изменения, происшедшие в области измерительной техники, информационных и компьютерных технологий, определили ориентацию геодезии на принципы и методы геоинформатики – новой области знаний, связанной со сбором, хранением, обработкой и использованием геоинформации в различных сферах человеческой деятельности. Цифровые и электронные карты и планы, цифровые модели местности и сооружений быстро вытесняют привычные, рутинные бумажные технологии. [2]

В связи с этим, целью работы является изучение и поэтапная проработка технологии выполнения тахеометрической съемки с помощью современного геодезического оборудования и обработка ее результатов в программных комплексах «CREDO DAT» и «Панорама».

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Освоение методики выполнения измерений на электронном тахеометре;
2. Построение на местности тахеометрического хода и выполнение съемки рельефа и ситуации на небольшом эталонном участке рекреационной зоны вблизи университета роща «Звездочка»;
3. Освоить камеральную обработку геодезических измерений в программных комплексах «CREDO DAT» и «Панорама» для масштаба 1: 500.

Прибор, электронный тахеометр SOKKIA X-106 (японского производства), которым производились геодезические измерения, имеет следующие основные технические характеристики: изображение – прямое, увеличение в 30 раз, точность – 6'', время измерений 0,5 сек, источник сигнала – лазерный диод красного диапазона и др.

Выполнение тахеометрической съемки включает в себя два основных этапа – полевые и камеральные работы.

Полевой этап, в свою очередь, подразделяется на следующие основные виды работ:

1. Рекогносцировка. Выполняется для ознакомления с местностью и правильного закрепления пунктов съемочного обоснования, с целью грамотного расположения пикетов для съемки рельефа и ситуации; [2]

2. Закрепление пунктов тахеометрического хода и создание планово-высотного обоснования. Заключается в создании пунктов съемочной сети в виде закрепления их на местности твердыми точками (колышками, арматурами и т.п.), а так же проведение измерений между данными станциями (углов, расстояний). Данная работа выполнена по штативно-вешачному принципу (штатив используется вместе с прибором, вешки с уровнем ставятся на наблюдаемые точки). Работа выполнялась в условной системе координат и высот. Все записи измерений производились в память прибора;

3. Съёмка пикетов со станций. Производится фиксация угловых измерений со станций до характерных объектов или рельефных точек. Для заданного масштаба пикеты набираются через 15 м.[3]

Камеральные работы включают в себя:

1. Уравнивание тахеометрического хода и съемки ситуации и рельефа в программе «CREDO DAT» (вычисление координат определяемых пунктов). В программе «CREDO DAT» (профессиональное программное обеспечение для автоматизации обработки геодезических измерений) создается новый проект, и импортируются данные о тахеометрическом ходе с прибора в программу. Производится уравнивание и анализ результатов по встроенным алгоритмам программного комплекса. (рис. 1).

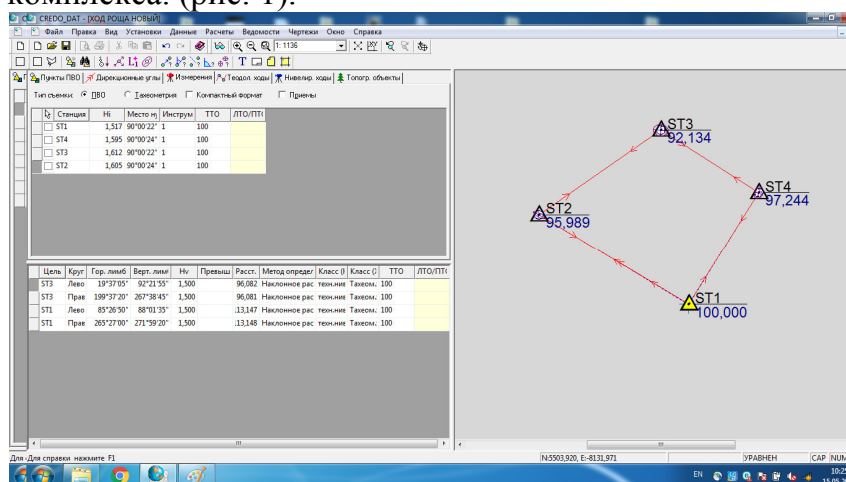


Рис 1. Интерфейс программы «CREDO DAT» – уравнивание тахеометрического хода

Для уравнивания съемки ситуации и рельефа также необходимо создать новый проект и импортировать данные о съемке с последующим занесением вычисленных координат и высот станций и произвести уравнивание и анализ съемки. (рис. 2)

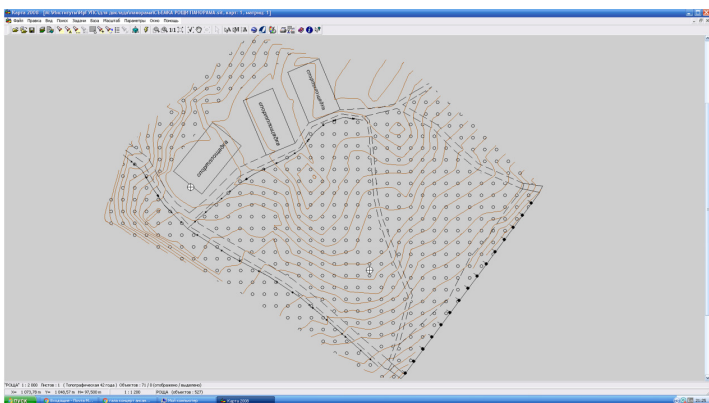


Рис 4. План эталонного участка рощи «Звездочка» в ГИС «Панорама»

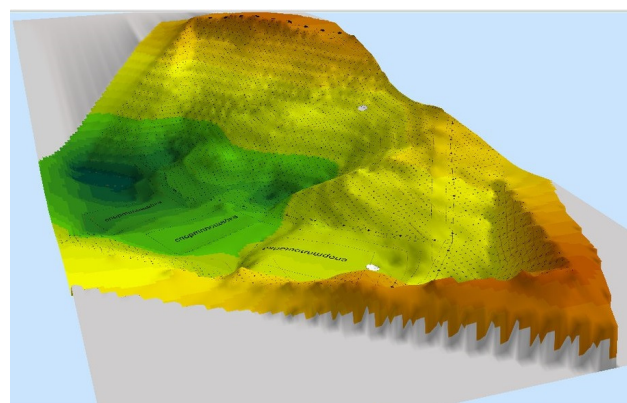


Рис 5. 3D модель плана участка рощи «Звездочка»

В результате выполнения работы были решены следующие задачи:

- освоена методика выполнения измерений на электронном тахеометре SOKKIA X-106;
- выполнено построение на местности плано-высотного обоснования и съемка рельефа и ситуации на небольшом эталонном участке рекреационной зоны вблизи института роща «Звездочка»;
- освоена камеральная обработка геодезических измерений в программных комплексах «CREDO DAT» и «Панорама» для масштаба 1: 500.

В связи с этим, достигнута цель данной работы, заключающаяся в изучении и поэтапной проработки технологии выполнения тахеометрической съемки с помощью современного геодезического оборудования и обработки ее результатов в программных комплексах «CREDO DAT» и «Панорама».

Данную технологию, возможно, внедрять в учебный процесс, например при проведении учебной практики студентов ФСЖД с целью ознакомления с современными геодезическими приборами. Так же можно использовать полученные результаты при проведении лабораторных занятий по дисциплинам, связанным с изучением ГИС-технологий для ознакомления с камеральными работами в программных комплексах. Возможно применение получившихся результатов в рекламных целях университета, например визуализации 3D моделей имеющегося на территории университета рекреационной зоны – роща «Звездочка», а в дальнейшем и территории университета.

Библиографический список

1. Геоинформационная система «КАРТА 2008». Создание и редактирование классификаторов векторных карт. Руководство пользователя. – Ногинск: Панорама, 2008. – 35 с
2. Инженерная геодезия (с основами геоинформатики), С.И. Матвеев, В.А. Коугия, В.Д. Власов и др, ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007 - 555с.
3. ГКИНП-02-033-82, «Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500» - Москва «Недра» 1982 г.
4. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000 1:2000 1:1000 1:500, Москва «Недра» 1989 г.

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ДЕРЕВЯННЫХ ШПАЛ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы утилизации и повторного использования отработанных деревянных шпал. Предложен способ переработки шпалы и создания клееного бруса,

Ключевые слова: деревянная шпала, клееный брус.

Целью нашей работы является разработка и внедрение эколого-экономичного способа переработки отработанных деревянных шпал, позволяющего в едином технологическом процессе их подготовку, придание им улучшенных эксплуатационных свойств и повторное использование.

Одним из вариантов было создание клееного бруса. Идея создания такого бруса заключается в следующем: после истечения срока эксплуатации шпал с пути, их отправляют на перерабатывающие предприятия, где шпалы распиливают.

1) Разработать методологию эколого-экономической оценки рециклинга отработанных шпал;

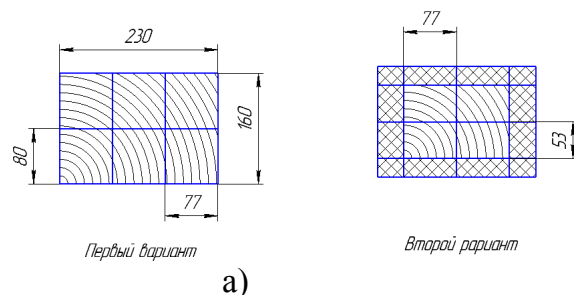
2) Установить влияние различных схем распила отработанных шпал на эффективность процесса получения клееных шпал;

3) Исследовать различные виды (ЭПИ-клеи, ПУР клеи, клеи на основе эпоксидной смолы и т.д.) клеевых связующих, оценить их характеристики и эксплуатационные свойства в результате адгезии с древесиной в процессе долгосрочной эксплуатации;

4) Изготовить опытные образцы и провести проверочные испытания физико-механических и эксплуатационных свойств клееных кусковых шпал.

В целях более экономичного использования ресурсов в ходе утилизации мы предлагаем 2 варианта распила шпалы: а) распиливание шпалы на 6 частей (рис.1, а); б) распиливание на 9 частей (рис.1, б).

Рис.1. Варианты рационального распиливания деревянной шпалы



В дальнейшем в процессе утилизации используем оставшиеся деревянные бруски определенных размеров. Для дальнейшего анализа и сравнения рассмотрим оба варианта распила.

Вариант 1 (рис.1, а): данный вариант наиболее удобен для распила шпалы, так как необходимо всего 3 прохода ленточного лесопильного станка. Но здесь есть один большой недостаток - в данном случае необходимо, чтобы одна из граней шпалы была в удовлетворительном состоянии, т.е. без признаков гниения и излишних растрескиваний древесины.

Размеры брусков будут иметь следующие размеры: 1200x77x80-длинные бруски, и 350x77x80 - короткие бруски. Длинные бруски берем из средней части шпалы, а короткие из боковых частей.

В результате получаем следующую схему сборки клееной шпалы (рис.3):

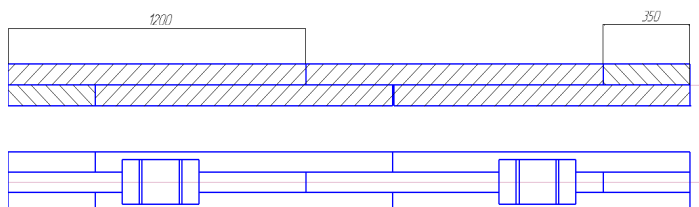


Рис.3. Схема сборки клееной шпалы по 1-ому варианту распила

Для изготовления данной шпалы, размеры которой будут соответственно 2700x230x160, нам потребуется:

- 1) Длинные бруски - 12 шт.;
- 2) Короткие бруски - 6шт.

В результате склеивания брусков получим следующую модель (рис.4):

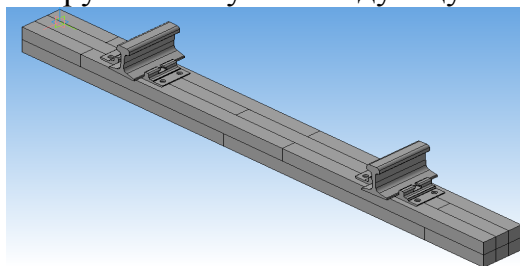


Рис.4. 3D модель клееной шпалы по 1-ому варианту склеивания

Далее рассчитаем площадь поверхности брусков. Бруски размером 1200x77x80 (длинные) имеют площадь:

$$S_1 = 1200\text{мм} \cdot 77\text{мм} \cdot 2 + 1200\text{мм} \cdot 80\text{мм} \cdot 2 + 77\text{мм} \cdot 80\text{мм} = 0,383\text{м}^2$$

Бруски размером 350x77x80 (короткие) имеют площадь:

$$S_2 = 350\text{мм} \cdot 77\text{мм} \cdot 2 + 350\text{мм} \cdot 80\text{мм} \cdot 2 + 77\text{мм} \cdot 80\text{мм} = 0,1161\text{м}^2$$

При сборке шпалы мы будем использовать эпоксидную смолу. Для начальных расчетов будем считать, что нанесение клея на наружные грани отсутствует. Клей будем наносить на обе поверхности брусков толщиной 0,5 мм.

Площадь нанесенного клея для склейки шпалы составит:

$$S_6 = S_1 \cdot 12 + S_2 \cdot 6 - 160\text{мм} \cdot 230\text{мм} \cdot 2 - 160\text{мм} \cdot 2750\text{мм} = 4,7783 \text{ м}^2$$

При толщине слоя 0,5 мм объем клея составит:

$$V = S_6 \cdot 0,5\text{мм} = 2389,14 \text{ см}^2$$

Используя переводной коэффициент, масса клея для склейки одной шпалы составит:

$$\Pi = \left(\frac{2389,14}{1000} \cdot 1,2 \right) = 2,867 \text{ кг}$$

Теперь рассмотрим следующий вариант склейки шпалы.

Вариант 2 (рис.1, б): при распиле шпалы таким образом необходимо 4 прохода ленточной пилы.

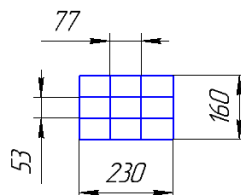


Рис.5. Геометрические размеры деревянных брусков при 2-ом варианте склеивания

В этом случае получается 6 пропилов, но мы получаем 4 бруска без обзола. Для изготовления данной шпалы размером 2700x230x160 при данной схеме сборки (рис.8) нам потребуется:

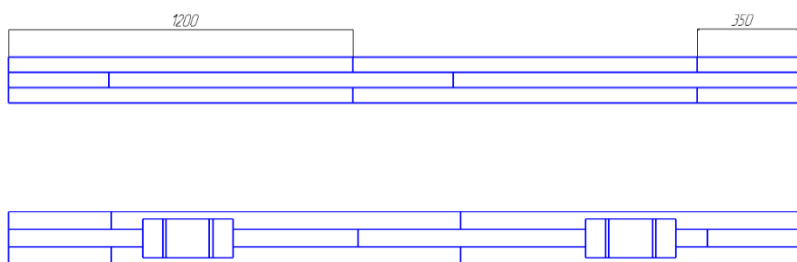


Рис.8. 2-ой вариант склеивания деревянных брусков

- 1) Длинные бруски -18шт.;
- 2) Короткие бруски – 9 шт.

Данная клееная шпала будет иметь следующий вид (рис.9):

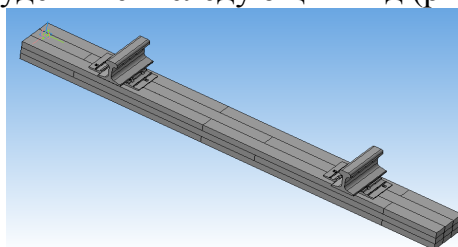


Рис.9. Модель клееной шпалы 2-ым способом склеивания брусков

Бруски размером 1200x77x53 имеют площадь:

$$S_1 = 1200 \text{ мм} \cdot 77 \text{ мм} \cdot 2 + 1200 \text{ мм} \cdot 53 \text{ мм} \cdot 2 + 77 \text{ мм} \cdot 53 \text{ мм} = 0,3161 \text{ м}^2$$

Бруски размером 350x77x53 будут иметь площадь:

$$S_2 = 350 \text{ мм} \cdot 77 \text{ мм} \cdot 2 + 350 \text{ мм} \cdot 53 \text{ мм} \cdot 2 + 77 \text{ мм} \cdot 53 \text{ мм} = 0,0951 \text{ м}^2$$

Общая площадь склеивания составит:

$$S_9 = S_1 \cdot 18 + S_2 \cdot 9 - 160\text{мм} \cdot 320\text{мм} \cdot 2 - 160\text{мм} \cdot 2750\text{мм} = 5,5628 \text{ м}^2$$

Толщина слоя клея будет приблизительно 0,5мм, исходя из этого рассчитаем общее количество клея в объеме шпалы:

$$V = S_9 \cdot 0,5\text{мм} = 2781,3935 \text{ см}^2$$

Масса клея:

$$\Pi = \left(\frac{2781,3935}{1000} \cdot 1,2 \right) = 3,3377\text{кг}$$

Список литературы:

- 1) «Путь и путевое хозяйство» С.В. Амелина, Москва: Транспорт, 1972 - 216 с.;
- 2) ГОСТ 9371-90 «Брусья переводные деревянные клееные для железных дорог широкой колеи. Технические условия»;
- 3) ГОСТ 17005-82 «Конструкции деревянные клееные. Метод определения водостойкости клеевых соединений»;
- 4) Лысюк В. С. «Износ деревянных шпал и борьба с ним», Москва Транспорт, 1971-224 с.;

К.Ю. Факас, С.С. Полищук

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

РАЗРУШИТЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ВОДЫ

Аннотация. В статье рассматривается расчёт энергии, возникающей при разрушающем водном явлении с помощью теоремы размерностей (П-теоремы). Расчёт представлен в качестве наглядного примера по применению П-теоремы в рамках изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов специальности 23.05.06. «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей». Пример применения теоремы представлен для случая схода селя в Аршане (Иркутская область) 28 июня 2014г.

Ключевые слова: законы природы, селевой поток, разрушительная энергия, теория размерностей, степенные комплексы.



Рис 1.



Рис. 2

Для определения *разрушительной энергии* можно использовать *П – теорему*, т. е. *теорию размерностей*.

Исходным положением *теории размерностей* является то, что все основные *законы природы* в любой системе единиц измерения описываются ***степенными комплексами***:

$$z = x_1^{y_1} \cdot x_2^{y_2} \cdot \dots \cdot x_n^{y_n}, \quad (1)$$

– произведениями размерных параметров x_i , определяющих изучаемое явление, со своими числовыми показателями степеней y_i . Этот факт нельзя доказать, но он легко проверяется: действительно, законы Ньютона, Кулона, Фарадея и т.п. описываются именно *степенными комплексами*. Следует оговориться, что функциональные связи, содержащие знак + или –, не являются основными *законами природы*, а представляют суперпозицию нескольких независимых природных явлений, каждое из которых в свою очередь выражается *степенным комплексом*.

Нетрудно видеть, что выражение:

$$\Pi = \frac{z}{x_1^{y_1} \cdot x_2^{y_2} \cdot \dots \cdot x_n^{y_n}} \quad (2)$$

безразмерно, так как числитель и знаменатель его должны иметь одну и ту же размерность в силу записи *закона природы*. Этот факт уже можно доказать. Более того, можно доказать, что независимая от выбора системы единиц измерения связь между $n+1$ размерными величинами $z, x_1^{y_1}, x_2^{y_2}, \dots, x_n^{y_n}$ принимает вид соотношения между $n + 1 - k$ безразмерными степенными комплексами (критериями подобия), где k – количество величин из используемых $n + 1$, которые имеют независимые размерности. Так формулируется П-теорема ("Пи-теорема" – по названию греческой буквы П)[2, 3, 4].

Главный толчок разрушительной силе стихийного бедствия в Аршане дали проливные дожди [1]. Воспользуемся П – теоремой для описания *разрушительной энергии селевого потока*. Для функционального описания изучаемого явления достаточно выбрать параметры, которые его характеризуют, и составить из них все возможные критерии подобия. Эти критерии подобия содержат в себе с точностью до

безразмерного числового коэффициента все действующие в данном явлении законы природы [5].

Основные параметры явления: ширина *потока селя* h [м], средний диаметр обломков породы d [м], плотность потока ρ [кг/м³], средняя скорость движения потока V [м/с], разрушительная энергия W [кг*м/с³].

$$\begin{aligned}
 [П] &= [h]^{y_1} * [d]^{y_2} * [V]^{y_3} * [\rho]^{y_4} * [W]^{y_5} = \\
 &= M^{y_1} M^{y_2} M^{y_3} C^{-y_3} KZ^{y_4} M^{-3y_4} KZ^{y_5} M^{y_5} C^{-3y_5} = \\
 &= M^{y_1+y_2+y_3-3y_4+y_5} KZ^{y_4+y_5} C^{-y_3-3y_5} = M^0 KZ^0 C^0.
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Отсюда следует система линейных однородных алгебраических уравнений для определения неизвестных y_i :

$$(M): \quad y_1 + y_2 + y_3 - 3y_4 + y_5 = 0 \quad (1)$$

$$(C): \quad -y_3 - 3y_5 = 0 \quad (2)$$

$$(KZ): \quad y_4 + y_5 = 0 \quad (3)$$

В этой системе линейных алгебраических уравнений для определения 5 неизвестных есть только 3 уравнения, поэтому решение выглядит как выражение трёх базисных неизвестных через два свободных. Выбор свободных неизвестных может быть произвольным, но таких комбинаций слишком много для полного перебора. Поэтому выберем в качестве одного из свободных неизвестных y_5 , так как целью выкладок является получение функции для определения W , показателем степени которого и служит y_5 . В качестве второго свободного члена выбираем y_2 – средний диаметр обломков породы d . Таким образом, приходим к решению в следующем виде $y_5 = 1, y_2=0$:

Тогда

$$\begin{aligned} &\text{Из (3)} \\ &y_5 = -y_4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Из (2)} \\ &y_3 - 3y_5 = -3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{Из (1)} \\ &y_1 + 0 - 3*1 - 3*1 + 1 = 0 \\ &y_1 = -1 \end{aligned}$$

Это приводит к безразмерному степенному комплексу вида:

$$\Pi = h^{-1} * V^{-3} * \rho^{-1} * W^1.$$

Отсюда вытекает искомая функциональная зависимость:

$$\frac{W}{h * \rho * V^3} = k \tag{4}$$

или

$$W = k * h * \rho * V^3. \tag{5}$$

где k – безразмерное число, так же как и Π .

Π -теорема нашла широкое применение при разработке подобных детерминированных математических моделей. Так как у таких моделей математическое описание то же самое, что у оригинала, то и критерии подобия у них общие. А это означает, что недостающий в критерии подобия безразмерный числовой коэффициент можно определить эмпирически в процессе идентификации модели. Таким образом, можно составить недостающие элементы математической модели сложного явления [5].

Анализ размерностей является мощным средством для построения математических описаний моделей природных объектов, соотношения между параметрами, которых по тем или иным причинам не известны. Принципиальная возможность этого основывается на том факте, что все основные законы природы описываются степенными комплексами, которые рассмотрены выше[5].

Библиографический список

1. <http://www.irk.ru/news/articles/20140710/sel/> [Электронный ресурс]
2. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник. – М.: Издательство Юрайт, 2014.
3. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник. – М.: Издательство Юрайт, 2011.
4. Иванов И.А., Урушев С.В. Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации. Учебное пособие. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008.
5. Полищук С.С. Опыт применения теоремы размерностей при изучении международной системы единиц по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». [Электронный ресурс] /С.С. Полищук.// Проблемы и пути развития профессионального образования в Российской Федерации: сборник статей научно-методической конференции. – Иркутск: ИрГУПС, 2015. – С. С.112–117.

А.С. Лошкова, М.А. Антонова, Н.Н. Ляхов

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Россия

ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ НА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ КРУГОБАЙКАЛЬСКОГО УЧАСТКА ТРАНССИБА

Аннотация. В работе на основе сопоставления временных рядов чисел Вольфа, характеризующих солнечную активность и aa-индекса геомагнитной активности с величиной притока в озеро Байкал и летних температур на юге Байкала в 1901-2010 гг., а также температуры воздуха и атмосферных осадков в пос. Танхой (южный берег Байкала) за период 1970-2014 гг. сделаны выводы:

- о более значимой связи погодно-климатических характеристик с геомагнитной активностью, нежели с индексом солнечной активности;

- среднемноголетняя температура воздуха в теплые периоды (май-октябрь) практически не изменяется, а в холодные периоды (ноябрь-апрель) – имеет тенденцию к понижению;

- характеристики геомагнитной активности могут быть включены в модели прогнозирования притока рек в Байкал, погоды и климата на Кругобайкальском участке Транссибирской железнодорожной магистрали.

Ключевые слова: геомагнитная активность, солнечная активность, глобальные изменения климата, прогноз погоды, погодно-климатические характеристики

Стратегическое планирование развития железных дорог, других отраслей экономики, техноферная безопасность транспорта в значительной степени зависят от долговременного прогноза гидрологической обстановки и климата.

О глобальном потеплении сейчас говорится и пишется много. Многие высказывания и статьи откровенно противоречат друг другу, порой вводя нас в заблуждение. В настоящее время при исследовании причин изменения современного климата Земли существуют два диаметрально противоположных концептуальных подхода: 1) Все изменения климата являются естественными и обусловлены, главным образом, деятельностью Солнца [1]. 2) Влияние Солнца на климат исключается или ему отводится второстепенная роль, а все климатические изменения связываются с человеческой деятельностью, с эмиссией парниковых газов (аэрозолей) и, прежде всего, CO_2 [6].

Наиболее заметно выраженным проявлением солнечной переменности является изменение количества пятен в фотосфере, которое имеет циклический характер со средней продолжительностью цикла в 11,2 года. Солнце не просто светильник со слабо изменяющимся излучением, но переменная звезда с сильными магнитными полями, бурно протекающими плазменными процессами, постоянно текущей в космическое пространство плазмой (солнечный ветер), мощными спорадическими выбросами солнечной массы. Земля, вращаясь вблизи Солнца и фактически в его атмосфере, постоянно находится под воздействием солнечной активности, и это, безусловно, отражается на протекании всех земных процессов, в том числе, и климатических.

Современные представления о глобальном климате и причинах его изменений во многом являются неопределенными. Исторические данные подтверждают, что наблюдаемые значимые изменения климата могут быть обусловлены солнечной переменностью [8].

По мнению представителей другого направления, наибольшая роль в имеющем место глобальном потеплении отводится водяному пару и углекислому газу. Антропогенная деятельность оказывает наибольшее влияние на рост в атмосфере Земли концентрации углекислого газа. Так как изменения потока энергии, достигающего тропосферы, за счет изменений солнечной активности пренебрежимо малы по сравнению с запасом энергии в стратосфере и тропосфере, то многие климатологи решительно отвергают саму возможность воздействия солнечной активности на климат. Вместе с тем, имеются данные, что рост CO_2 в атмосфере Земли является не причиной потепления (как это трактуется идеологами антропогенного воздействия), а следствием. Нарастание CO_2 в атмосфере следует за потеплением: океаны, нагреваясь, сбрасывают избыток CO_2 . И, наоборот, при похолодании океаны поглощают CO_2 .

В работе [3] была предложена физическая модель воздействия солнечной активности на климатические характеристики тропосферы Земли. Ключевая концепция модели – влияние гелиогеофизических возмущений на параметры земной климатической системы, управляющие потоком энергии, уходящим от Земли в космос в высокоширотных областях. Величина энергии, необходимая для регулирования этого потока, может быть достаточно малой и не имеет принципиального значения. По мнению ряда авторов [2;4], есть основания считать, что глобальное потепление в настоящее время практически закончилось и следует

ожидать медленного понижения приземной температуры воздуха в период 2010–2040 гг. в первую очередь в Северном полушарии над сушей.

Влияние Солнца на земную атмосферу должно, прежде всего, проявиться в изменении ее циркуляции и, соответственно, водоносности рек и количества осадков. Для территории Байкальского региона в начальный период потепления (1976–1981 гг.) почти повсеместно имело место аномальное снижение речного стока, сменившееся повышением водности рек, продолжавшимся до середины 1990-х гг. [7]. В последующий период приточность в озеро вновь стала пониженной, что соответствует общему ходу солнечной активности.

Уровень воды в Байкале является важнейшим фактором всей экосистемы. Он также подвержен циклическим изменениям, которые определяются водоносностью рек и срабатыванием уровня через Иркутский гидроузел. Нижний предел расходов лимитирует работу нижележащих водозаборов Ангарска, Усолья–Сибирского и Черемхова, а верхний принят по условиям незатопления объектов на реке Ангаре ниже Иркутского гидроузла. С 2001 г. В соответствии с Постановлением Правительства № 234 допускаются колебания уровня в пределах 456 – 457 м в тихоокеанской шкале. На рис. 1 видно, что колебания максимального уровня определяются приточностью рек, тогда как минимальный уровень, начиная с 2001 года, зарегулирован. В связи с этим особенно важен кратко- и среднесрочный прогноз притока в Байкал.

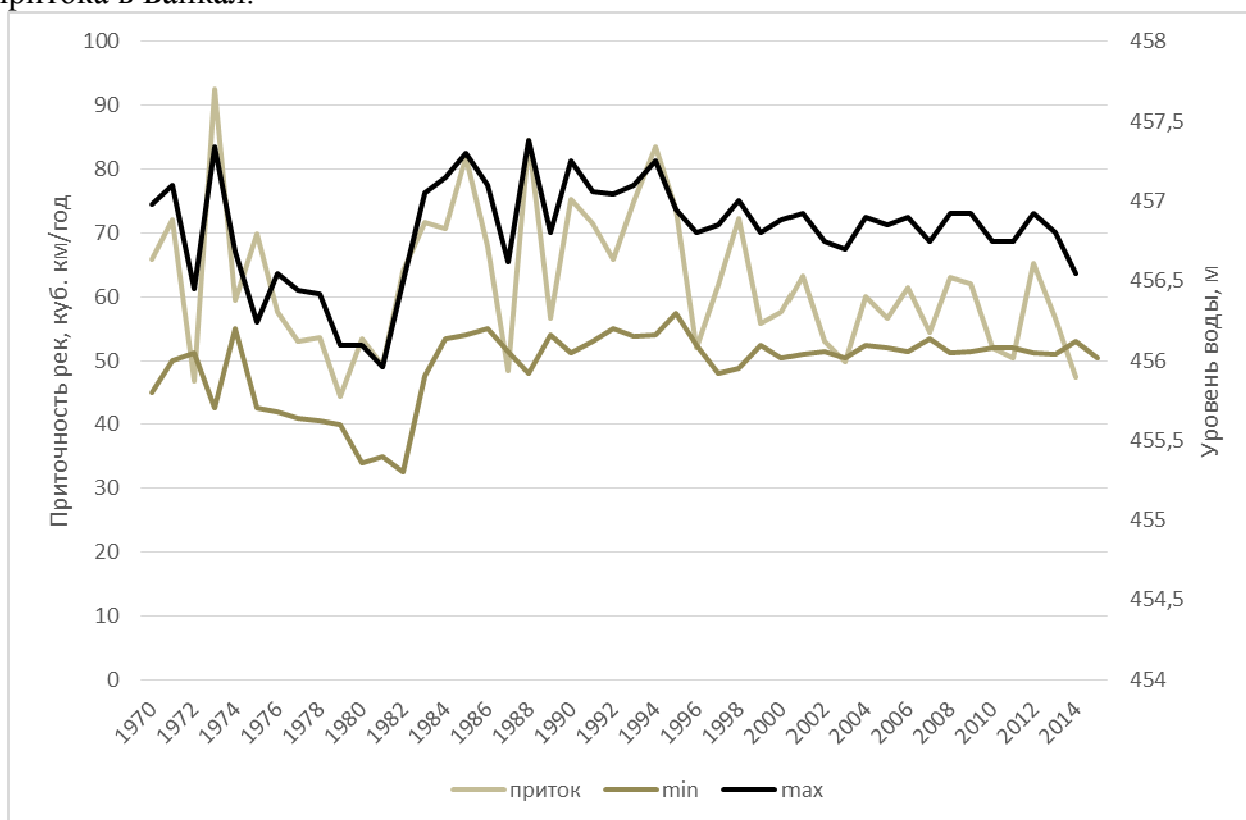


Рис. 1. Сравнение наибольших (max) и наименьших (min) в течение года уровней воды в Байкале (в тихоокеанской шкале высот) с притоком рек в Байкал

В качестве погодно-климатических характеристик Кругобайкальского участка Транссиба использованы среднемесячные значения температуры воздуха и количества атмосферных осадков за период с 1970 г. по 2014 год по данным метеостанции на станции Танхой ВСЖД, расположенной на южном берегу озера

Байкал. Сведения о минимальных и максимальных уровнях воды в Байкале получены путем оцифровки графиков, приведенных на сайте Лимнологического института СО РАН [11]. Данные о колебаниях речного стока в бассейне Байкала и температурах воздуха на ст. Мысовая ВСЖД (54 км к востоку от Танхоя) в теплый период года (май-сентябрь) за 1901-2010 гг. получены путем оцифровки графиков из работы [7]. Для обработки и представления результатов использовались электронные таблицы Excel. Вычислены среднегодовые значения вышеуказанных величин. Для выявления долговременных тенденций проведено сглаживание полученных временных рядов путем вычисления скользящих средних значений за 5 и 11 лет. Ряды погодно-климатических характеристик сопоставлены с ходом солнечной и геомагнитной активности, определяемой по значениям чисел Вольфа [9] и aa-индекса [10].

Выявлены следующие особенности. Общий ход притока лучше согласуется с ходом геомагнитной активности, нежели с числами Вольфа (рис. 2), хотя aa-индекс также показывает 11-летнюю цикличность, но его максимумы приходятся на фазу спада циклов СА. Коэффициент корреляции между сглаженными рядами aa-индекса и приточности рек равен 0.45 (при 95% уровне значимости, соответствующем 0,20).

Наибольшее согласие между aa-индексом и среднегодовой летней температурой (май – сентябрь) наблюдается при временном сдвиге 3-4 года (коэффициент корреляции 0,4 для среднегодовых значений и 0,5 для сглаженных значений (при уровне 95% значимости, соответствующем 0,20) (рис. 3)

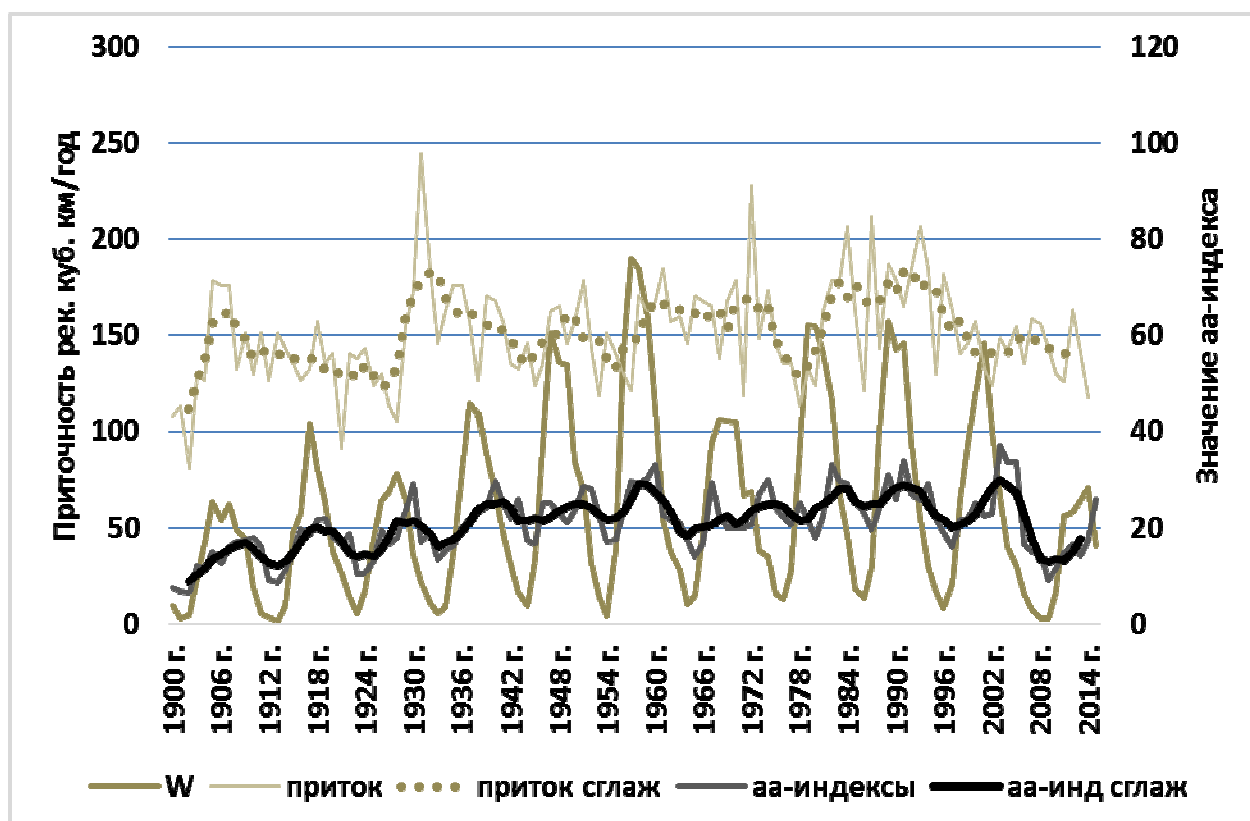


Рис. 2. Сравнение солнечной (по среднегодовым числам Вольфа W) и геомагнитной (по среднегодовым значениям aa-индекса) активности с приточностью рек в Байкал (приток). Сглаженные значения (скользящие 5-летние средние)

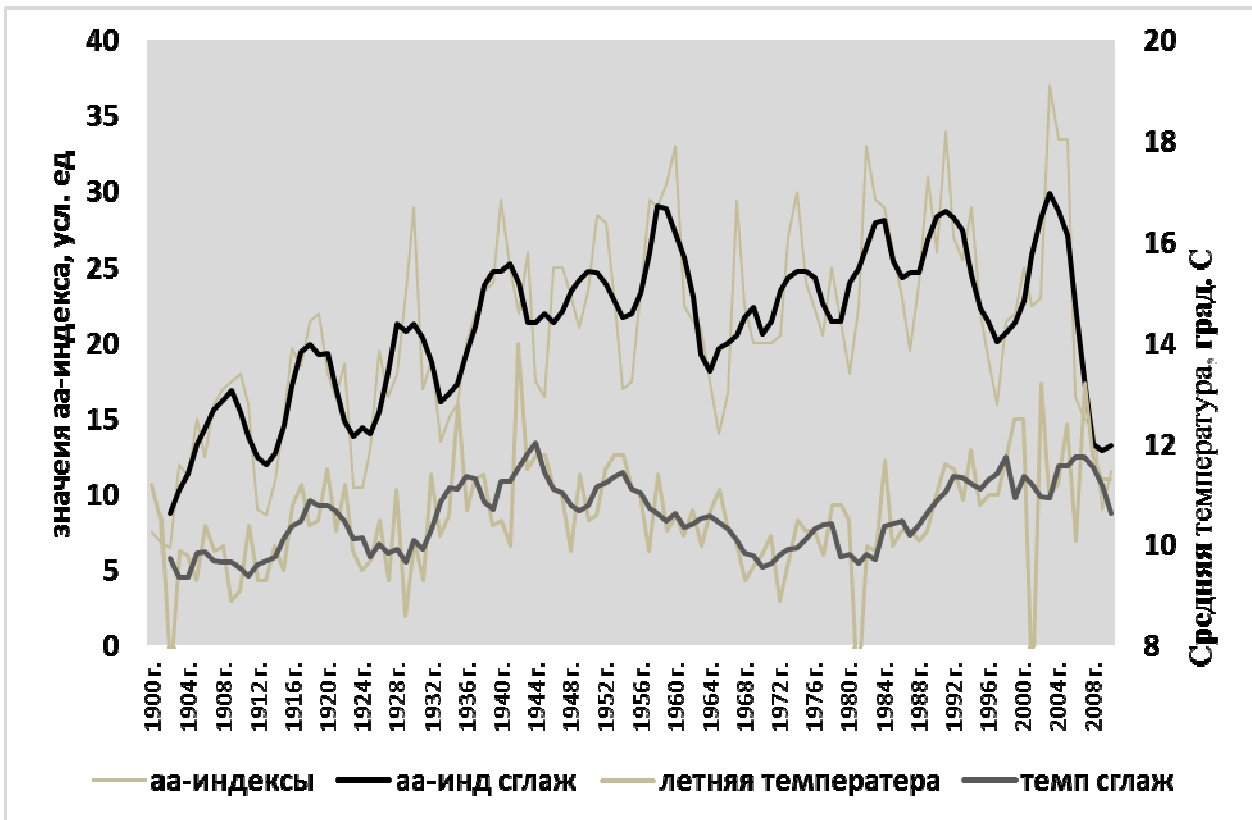


Рис. 3. Сравнение среднегодовых температур за период май-сентябрь с уровнем геомагнитной активности (aa-индекс)

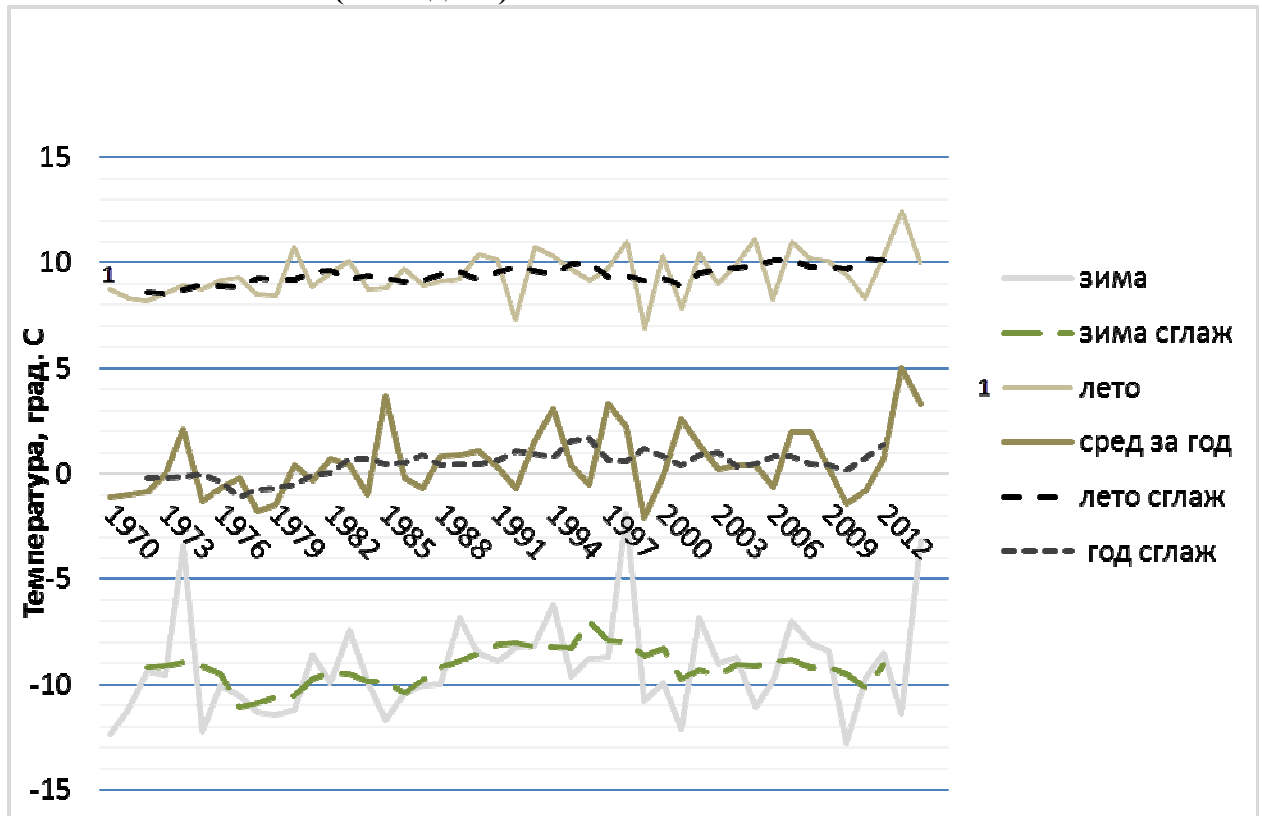


Рис. 4. Средние температуры за теплый период (май-октябрь)(лето), холодный (ноябрь-апрель) (зима) и за год (сред за год) и скользящие 5-летние средние (сглаж)

Повышение сглаженных значений сезонных и среднегодовых температур на ст. Танхой в 1996 г. сменилось похолоданием (на $1,5^{\circ}$ за 18 лет) (рис. 4). При этом летние температуры практически не изменились, а зимние понизились на 3°C . Следует отметить, что экстремально теплая зима 1997-1998 гг. пришлось на эпоху минимума СА.

Из графика на рис. 5 видно, что годы с относительно обильными осадками (более 1000 мм/год) повторяются с периодичностью 3-4 года. Экстремально низкое количество осадков приходится на эпохи максимума 22, 23 и 24 циклов солнечной активности (1989, 1999 и 2013 годы). Количество осадков хорошо согласуется с максимальным уровнем Байкала, что свидетельствует о совпадении увлажненности на Южном Байкале с увлажненностью на всей водосборной территории Байкала. После резкого спада с 1999 г. наблюдается устойчивая тенденция к увеличению осадков.

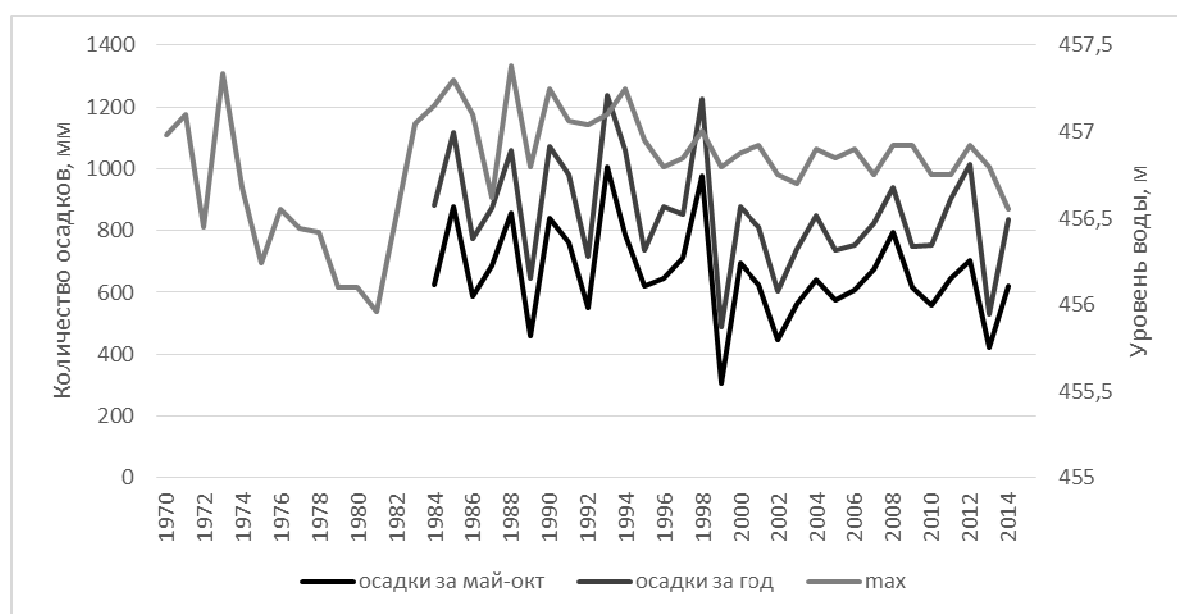


Рис. 5. Сравнение наибольшего в течение года уровня воды в Байкале (в тихоокеанской шкале высот) с годовым и за теплый период года (май-окт.) количеством осадков (по данным метеостанции Танхой)

Выводы:

1. Зимние и среднегодовые значения приземной температуры в пос. Танхой имеют среднемноголетнюю тенденцию к понижению, что в целом соответствует ходу глобальной температуры [2,12]
2. Гидрометеорологические характеристики Кругобайкальского участка Транссиба в определенной степени контролируются факторами геомагнитной активности, что можно использовать при прогнозе погодно-климатической ситуации.
3. Так как максимум геомагнитной активности имеет место в 2016-2017 гг., в эти годы следует ожидать увеличения притока рек, впадающих в Байкал, а в 2019-2020 гг. – некоторого понижения летних температур.
4. В ближайшие 30 лет прогнозируется понижение солнечной (и геомагнитной) активности – следует ожидать тенденцию к понижению температуры воздуха на юге Байкала

Библиографический список

1. Башкирцев В.С. Машнич Г.П. Солнечная активность и изменения климата Земли // Солнечно-земная физика. Вып.8(121). Труды Междунар. конф. "Солнечно-земн. физика" (г. Иркутск, 20-25 сентября 2004 г.). - Новосибирск, 2005. - С.179-181: ил.
2. Башкирцев В.С., Машнич Г.П. Солнце и климат Земли // Всеросс. ежегодная конф. «Год астрономии: солнечная и солнечно-земная физика - 2009». СПб, 5-11 июля 2009 г.: труды. СПб, 2009. С.55-58
3. Жеребцов Г.А., Коваленко В.А., Молодых С.И., Рубцова О.А. Модель воздействия солнечной активности на климатические характеристики тропосферы Земли // Оптика атмосферы и океана. 2005. № 12. С. 1042–1050.
4. Жеребцов Г. А., Коваленко В.А., Молодых С.И. Основные физические процессы в атмосфере Земли, криосфере и океане, определяющие особенности климатических изменений в XX веке, и их связь с солнечной активностью // Солнечно - земная физика: статьи подготовлены на основе докл., представленных на Всеросс. конф. "Солнечно-земная физика", посв. 50-летию создания ИСЗФ СО РАН. Иркутск, 28 июня-1 июля 2010 г. Новосибирск. 2011. Вып.18 (131). С.40-50
5. Заболотная Н. А. Индексы геомагнитной активности. Справочное пособие-М: издательство ЛКИ.-2007.-88с.
6. Израэль Ю. А., Груза Г. В. Изменения глобального климата. Роль антропогенных воздействий // Метеорология и гидрология. — 2001. — №5. — С.5–21.
7. Синюкович В. Н., Сизова Л.Н., Шимараев М. Н. и др. Особенности современных изменений притока воды в озеро Байкал // География и природ. ресурсы. — 2013. — №4. — С.57–63.
8. Чистяков В.Ф. О структуре вековых циклов солнечной активности // Солнечная активность и ее влияние на Землю. Владивосток: Дальнаука, 1996, с.98-105.
9. <http://www.swpc.noaa.gov>
10. http://www.wdcb.ru/stp/cat1GEO_r.html
11. http://hydro.lin.irk.ru/php/rrd_avg.html
12. http://temperatures.ru/articles/global_climate_change

Е.С. Козулин, С.В. Павлова

Улан-Удэнский институт железнодорожного транспорта, Улан-Удэ, Россия

АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ СУШКИ СТАТОРА И НАНЕСЕНИЯ КОМПАУНДНОЙ СМЕСИ НА ЛОБОВУЮ ЧАСТЬ ОБМОТКИ СТАТОРА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. Целью работы является повышение ресурса асинхронного двигателя (АД) путём применения эффективной технологии капсулирования изоляции обмотки статора путем полного автоматизирования на

специализированной установке с применением инфракрасного керамического излучателя и пульверизаторной установки с высокочастотным датчиком для нанесения компаундной смеси для капсулирования обмоток АД.

Задачи исследования: выполнить анализ факторов, снижающих устойчивость переменного тока; выявить эффективность капсулирования обмоток статора АД ИК-излучением; провести опыты по определению свойств лаков и компаундов используемых при капсулировании обмоток; рассчитать основные необходимые параметры для установки нанесения компаундной смеси

Объект исследования – технология восстановления изоляции ЭМ.

Предмет исследования – локальный способ капсулирования изоляции обмоток.

Методы исследования – теоретический, экспериментальный, аналитический.

Гипотеза – при выборе керамического ИК-излучателя для сушки обмоток, а также при улучшении изоляционных свойств лаков и компаундов (вязкость, электрическая прочность), улучшается эффективность работы асинхронных двигателей и повышается срок их эксплуатации, а также при применении рассчитанной установки полностью автоматизируется процесс капсулирования и обеспечивается безопасность производственной деятельности.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, капсулирование, компаунд, ИК-излучение, статор.

В результате применения локального нагрева ИК-излучением в пропитанной электроизоляционным лаком изоляции лобовой части обмотки статора происходит капсулирование, значительно повышаются надежность и защита асинхронного двигателя (АД) от действия внешних факторов. Локальный нагрев ИК-излучением позволяет сократить в 7 — 10 раз расход электроэнергии и в 10 — 12 раз — время на технологические операции пропитки и сушки статоров АД. На основании полученных данных Улан-Удэнского ЛВРЗ и сервисного локомотивного депо Улан-Удэ. При изготовлении и ремонте асинхронных электрических двигателей используются лаки ФЛ-98, МЛ-92, КО-916 и компаунды ПК-11, ПК 21 и ЭЛПЛАСТ-155. Важнейшими параметрами является электрическая прочность (МВ/м) - минимальная напряжённость однородного электрического поля, при которой наступает пробой диэлектрика, при температуре 15-35оС составляет около 80 МВ/м и уменьшается с ростом температуры; а также удельное объемное электрическое сопротивление (Ом·м) - величина, показывающая способность диэлектрика проводить электрический ток, при температуре 15-35оС составляет, как правило, $1 \cdot 10^{12}$ Ом·м и с ростом температуры уменьшается.

В данной работе проведены опыты по определению основных свойств, приведенных выше лаков и компаундов. Наиболее высоким показателем вязкости и электрической прочности обладают лак МЛ-92 и компаунд ПК-21.

При определении массовой доли летучих взвешивается коробочка из алюминиевой фольги, наливается в нее 2 г. лака и взвешивается. После помещается проба лака в сушильный шкаф КО-916 при 200 градусах на 30 минут, МЛ-92 при 105 градусах на 2 часа. Затем снова взвешивается пробу и вычисляется массовую долю нелетучих:

$$X = m_2 / m_1 * 100\% \quad (1),$$

где $m_1 = 1.9466$ г; $m_2 = 1.0239$ г;

$$m_1 = 1.9383 \text{ г}; m_2 = 1.0301 \text{ г}.$$

Получим: $X_1 = 52.6\%$; $X_2 = 52.6\%$; $X_{CP} = 52.6\%$.

Норма массовой доли не летучих для лаков составляет:

Для КО-916 $X = 67\%$;

МЛ-92 $X = 50-55\%$;

ФЛ-98 $X = 50-54\%$.

Где m_1 -масса лака до сушки; m_2 -масса лака после сушки. Разбавляют лаки ксилолом.

Компаунд ПК-21:

Внешний вид- однородная прозрачная жидкость. Вязкость при температуре 40 градусов С:

$$X_1 = 27 ; X_2 = 27 ; X_{cp} = 27.$$

$$X = X_{cp} * K = 27 * 0.9 = 24.3 \text{ сек}.$$

Наличие механических включений – отсутствует. Время желатинизации при 180 градусах С – 6 часов.

Компаунд ПК-11:

Внешний вид- однородная прозрачная жидкость. Вязкость при температуре 40 градусов С:

$$X_1 = 29 ; X_2 = 29 ; X_{cp} = 29.$$

$$X = X_{cp} * K = 29 * 0.9 = 26.1 \text{ сек}.$$

Наличие механических включений – отсутствует. Время желатинизации при 160 градусах С – 8 часов.

Средняя электрическая прочность равна $32 \text{ кВ} / 1.218 \text{ мм} = 26.3 \text{ кВ/мм}$.

Внешний вид определяем визуально .Наличие механических включений – визуально. На вязкость компаунды проверяем согласно следующей методики:

Поставим стакан с компаундом в сушильный шкаф SNOL-67/350 № 10374. И нагреем до температуры 40 градусов С +/- 0.5градусов С. Замеряем с помощью вискозиметра вязкость компаунда диаметром 4 мм используя секундомер рассчитываем вязкость по формуле как у лаков.

Время желатинизации определяем следующим образом:

В форму из алюминиевой фольги по внутреннему диску наливаем компаунд и помещаем его в сушильный шкаф при определенной температуре и выдерживаем по времени. Затем остужаем и получившейся диск пробиваем в установки АИИ-70. Пробивное напряжение определим, помещая диск из компаунда между электродами диаметром 25мм в фарфоровой чаше заполненной трансформаторным маслом и помещаем в АИИ-70 даем отстояться маслу 10 минут и пробиваем (подаем напряжение). Киловольтметр, когда проходит пробой показывает значение, которое делим на среднюю толщину диска из компаунда либо отчетливый пробой замеряем место пробоя (толщину) и эту толщину берем для измерения электрической прочности.

Для определения пластичности изоляции в диссертационной работе использовалась универсальная испытательная машина Instron 5982 лакокрасочных покрытий Константа-ТК, предназначенная для определения пластичности покрытий при разрыве образцов.

В результате проведения опытов на данной установке выяснилось, что наиболее высокими показателями прочности и относительного удлинения обладает лента элмикатерм, которая сушилась керамическим ИК-излучателем.

При выборе пульверизаторной установки мы учитывали следующее: диаметр, давление, скорость струи. Для нашей стендовой установки мы выбрали пульверизатор среднего давления, при $P=70000$ Па (0,7 атм). Диаметр сопла при таком давлении $d=1,4 - 1,5$ мм. Это объясняется тем, что диаметр сопла должен быть тем больше, чем гуще пропиточный материал.

Каждый производитель лакокрасочных и пропиточных материалов четко указывает, какая дюза для какого материала и какого вида выполняемых работ должна использоваться. Как правило, эти рекомендации соответствуют таким значениям (или недалеко от них): базовые эмали — 1,3-1,4 мм (для светлых цветов лучше 1,3); акриловые эмали и прозрачные лаки и компаунды — 1,4-1,5 мм.

Для данной установки мы выбрали пистолет среднего давления PILOT Maxi MD с соплом 1,4 мм и верхним бачком, а также с последующей установкой манометра для контроля давления, преобразователя формы факела, для уменьшения потерь пропиточного материала при регулировке давления. и установкой на него сверх частотного датчика для автоматизации процесса нанесения компаундной смеси.

Зная плотность компаунда, $\rho=1010$ кг/м³ и давление пульверизаторной установки, можно рассчитать скорость струи. При помощи уравнения Бернулли выражаем скорость и получаем 12 м/с.

Площадь распыления будет задаваться эмпирическим путем в соответствии с расстоянием, на котором будет установлен пульверизатор на штативной опоре относительно лобовой части статорной обмотки.

В качестве опоры для статора применим автоматический поворотный стол, который будет вращать остов в процессе сушки относительно неподвижных керамических ИК-излучателей.

В качестве привода нагнетателя компаундной смеси предполагается применить электрический двигатель соответствующей мощности для поворота статора относительно керамических ИК-излучателей.

Библиографический список

1. Хомутов С.О. Электротермовакuumная пропитка и сушка электродвигателей Текст. / С.О. Хомутов, А.А. Грибанов. Новосибирск : Наука, 2006. - 325 с.
2. Хомутов С.О. Ситуационное планирование ремонтов электродвигателей на основе их электромагнитной диагностики Текст. / С. О. Хомутов, В. А. Рыбаков, В. Г. Тонких. Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2007. - 230 с.
3. Горнов А.О. Расширение разрешающей способности устройств защиты и диагностики асинхронных двигателей Текст. / А. О. Горнов, А. В. Киселев // Электротехника. 1990. - № 11. - С. 18-20.
4. Гутов И.А. Прогнозирование состояния электродвигателей на основе использования многофакторных моделей старения изоляции Текст.: дис.. канд. техн. наук: 05.20.02. Защищена 26.12.97 / И. А. Гутов. - Барнаул, 1997. – 259
5. Дергач В.И. Повышение надежности электродвигателей сельскохозяйственного производства при капитальном ремонте Текст. : дис. . канд. техн. наук / В. И. Дергач. Челябинск, 1988. - 211 с.

ФОРМАЛИЗМ В ВОПРОСАХ БЕЗОПАСНОСТИ

***Аннотация.** В данной статье была рассмотрена проблема формализма в вопросах безопасности. Проведена оценка его влияния на эффективность проведения учебных мероприятий по оказанию первой доврачебной помощи, пожарной эвакуации и инструктажей, а также предложены методы минимизации и исключения формализма.*

***Ключевые слова:** безопасность, формализм, оказание первой помощи, инструктаж, пожарная безопасность.*

Безопасность – это одна из важнейших составляющих на производстве и во всех сферах жизнедеятельности людей, которой необходимо уделять значительное внимание, проводить качественное и эффективное обучение сотрудников по оказанию первой медицинской помощи, действиях при возникновении чрезвычайных ситуаций и осуществлять непрерывный контроль за соблюдением всех правил техники безопасности и инструкций.

В настоящее время, острой проблемой является формальное отношение к вопросам безопасности, которое зачастую является следствием нарушений техники безопасности, неправильным действиям при возникновении чрезвычайной ситуации и невозможности оказать помощь пострадавшим лицам, что, как правило, приводит к несчастным случаям.

Процесс обучения и контроля зачастую сводится к формальным подписям в журналах по технике безопасности и о прослушанном инструктаже, в результате чего допускаются серьезные нарушения, которые впоследствии не могут устранить работники ввиду отсутствия знаний и практических навыков.

Подробнее остановимся на формализме в вопросах обучения по оказанию первой помощи, пожарной безопасности, а также проведении инструктажей, рассмотрим допускаемые ошибки и пути минимизации формализма. Что касается вопроса об оказании первой помощи, то формализм заключается в том, что учебные занятия проходят в комфортных условиях, которые будут отсутствовать в реальной ситуации. Оказаться в реальных экстремальных условиях – колоссальный стресс для каждого человека. Любой из нас, оказавшийся в толпе очевидцев, испытывает страх, который может не позволить своевременно приступить к оказанию помощи. Прежде всего, это неуверенность в способности грамотно оказать человеку первую доврачебную помощь и боязнь навредить. Чтобы человек смог преодолеть свой страх необходимо вложить в его руки и сознание уверенность в своих действиях. Для этого требуется уйти от формализма, как в учебном процессе, так и в методиках оказания первой помощи.

Первый шаг для исключения формализма – научить не поддаваться панике в экстремальной ситуации. Элементы психологии поведения в экстремальных условиях, действия в толпе, правила выбора тактики и алгоритма действий – важнейшие вопросы, не решив которые, практически невозможно приступить к

оказанию первой помощи в чрезвычайной ситуации. Поэтому обучение необходимо проводить в виде проблемных и игровых занятий с имитацией самых различных ситуаций несчастного случая на производстве. Основная цель таких занятий заключается в отработке тактики поведения, способах быстрого сбора информации о чрезвычайном происшествии и очередности оповещения спасательных служб и администрации, а главное – необходимо выработать умение мобилизовывать все силы и принимать наиболее рациональные решения в экстремальной ситуации.

Второй шаг ухода от формализма – отработка тактики и навыков действий в максимально приближенных к реальности несчастного случая условиях. Достаточно даже условно сымитировать площадку места происшествия, выбрать наиболее типичную для данного производства ситуацию несчастного случая, чтобы включить в обсуждение всю аудиторию, заставить каждого человека принимать те или иные решения в выборе тактики поведения и действий.

Третий шаг минимизации формализма – использовать только те методики оказания первой помощи, которые в реальной ситуации сможет применить любой сотрудник.

Четвертый шаг – внедрить служебную инструкцию по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве.

Пятый шаг – использовать для обучения навыкам сердечно-легочной реанимации современные роботы-тренажеры. Никакая даже самая совершенная инструкция не в состоянии решить проблему обучения навыкам сердечно-легочной реанимации без тренажера.

Шаг шестой. Проведение ежегодных соревнований или конкурсов профессионального мастерства с обязательным этапом оказания первой доврачебной медицинской помощи с элементами сердечно-легочной реанимации.

Рассматривая проблемы в вопросах пожарной безопасности, следует отметить, что она не может быть формальной: главное условие – практическая реализация противопожарных мероприятий, предписанных ФЗ РФ о пожарной безопасности [1] и постановлением Правительства РФ о противопожарном режиме [2] и разработанными в образовательных учреждениях и на производстве локальными нормативными актами и методическими документами по пожарной безопасности.

Первостепенная цель по обеспечению пожарной безопасности (ПБ) в учреждении и на объекте – сохранение жизни и здоровья учащихся и персонала за счет высокой степени противопожарного состояния, исключения предпосылок к возгоранию и возникновению пожара.

Формальное отношение в вопросах ПБ заключается в том, что регулярно проводимые занятия и тренировки по эвакуации обучающихся и персонала не дает положительного эффекта из-за отсутствия фактора внезапности и неожиданности. Как правило, персонал и учащиеся заранее уведомлены о предстоящем мероприятии и в установленное время спокойно, в сопровождении, без страха и паники покидают здание через заранее подготовленные эвакуационные выходы. Но в реальных условиях возникновения пожара у многих людей срабатывает инстинкт самосохранения, возникает паника. При появлении густого дыма, видимость резко снижается, в результате чего затрудняется эвакуация из опасного помещения. Необходимо, чтобы на каждом этаже, где работает более 10 человек, имелся план

эвакуации, знаки пожарной безопасности и оповещения, которые помогут людям сориентироваться.

При плохой видимости организованное движение нарушается, становится хаотичным. Именно из-за паники число жертв при пожаре возрастает в разы: возникает давка в коридорах и дверных проемах, люди травмируют друг друга. Поэтому важно проводить с персоналом регулярные инструктажи и обучать, как вести себя при большом скоплении людей. Помимо инструктажей, необходимо проводить с работниками учебные тренировки по эвакуации, максимально приближенные к возможным реальным ситуациям. Важно, чтобы наряду с запланированными учебными эвакуациями, проводилась хотя бы одна внезапная, чтобы оценить поведение людей в условиях близких к реальным, их подготовленность, слаженность действий и эффективность ранее проводимых учебных занятий. Только тренировки выработают у работников необходимые навыки для быстрого и четкого принятия правильных решений и выполнения действий для предупреждения опасных последствий при пожаре и другой чрезвычайной ситуации.

Не стоит забывать и о необходимости знаков пожарной безопасности и планов эвакуации, установка которых регламентируется правилами пожарной безопасности. К сожалению, не редки случаи, когда пренебрегают их установкой, либо просто не следят за состоянием выше указанных объектов. Но формализм в этом вопросе также не уместен и его необходимо исключить, так как даже после множественных инструктажей и эффективных тренировок, при реальной угрозе пожара, у человека может появиться ступор и возникнуть растерянность, происходит дезориентация в пространстве, или из-за задымленности помещения нет возможности эвакуироваться из здания, либо воспользоваться соответствующим пожарным инвентарем, здесь и понадобятся специальные пожарные знаки, указывающие на эвакуационные выходы, расположение пожарного оборудования и средств оповещения о пожаре.

Библиографический список

1. О пожарной безопасности: федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ (в ред. ФЗ от 23.06.2016 г. № 218-ФЗ) // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 23.06.2016, № 0001201606230074.

2. О противопожарном режиме: постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390 (с изменениями постановлением Правительства Российской Федерации от 21 марта 2017 года № 316) // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 23.03.2017, № 0001201703230011.

3. Кузнецов К. Б. Безопасность жизнедеятельности. Ч.1. Безопасность жизнедеятельности на железнодорожном транспорте. М. : Маршрут, 2005. 576 с.

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ ДЛЯ РАБОТНИКОВ СКЛАДА ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПАО «КОРШУНОВСКИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ»

Аннотация. В данной статье рассмотрены вероятные зоны поражения при аварийном взрыве склада взрывчатых материалов ПАО «Коршуновский ГОК». Произведен расчет радиуса опасной зоны по действию ударной воздушной волны, определен радиус зоны, пребывание в которой будет представлять опасность для людей по действию газов в зависимости от содержания окиси углерода CO, определены безопасные расстояния на полигоне для испытания и уничтожения взрывчатых материалов.

Ключевые слова: взрывчатые вещества, ударная воздушная волна, радиус опасной зоны, сейсмическое действие.

Коршуновский горно-обогатительный комбинат, сокращенно Коршуновский ГОК – промышленный комплекс по добыче и обогащению железной руды в Нижнеилимском районе Иркутской области и является одним из самых больших горно-обогатительных предприятий России, единственным в Восточно-Сибирском регионе.

Коршуновское железорудное месторождение расположено по Приленской возвышенности к северо-востоку от Илимского хребта на территории Нижнеилимского района Иркутской области, в 1,5 км к югу от железнодорожной станции Коршуниха-Ангарская.

Склад взрывчатых материалов Коршуновского карьера ПАО «Коршуновский ГОК» идентифицируется как особо опасный производственный объект, и зарегистрирован в государственном реестре опасных производственных объектов (Свидетельство о регистрации № А67-00048 от 17.03.2014г., регистрационный № А67-00048-0002).

В соответствии с приказом МЧС №506 от 04.11.2004 г. на склад взрывчатых материалов, как на опасный объект, составлен «Паспорт безопасности опасного объекта». Безопасность на территории склада взрывчатых материалов, прилегающих территорий и при производстве работ на складе взрывчатых материалов должна обеспечиваться соблюдением общих правил безопасности и выполнением организационных и технических мероприятий для взрывопожарных объектов производственного назначения.

Наибольшую опасность для персонала склада и окружающих объектов представляют аварии, в результате которых может произойти передача детонации от одного хранилища с взрывчатых веществ к другому хранилищу с взрывчатых веществ. Расчеты показывают, что данная аварийная ситуация невозможна.

При аварийном взрыве на окружающие объекты будут воздействовать ударные воздушные и сейсмические волны, а так же разлет фрагментов зданий хранилищ и, возможно, валунов, включения которых могут находиться в грунте в районе размещения склада взрывчатых материалов. Кроме того, возможно воздействие на работников ядовитых продуктов взрыва.

1. Ударная воздушная волна (УВВ)

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны (УВВ) для открытых зарядов взрывчатых веществ в случае аварийного взрыва для населенных пунктов согласно ПБ при взрывных работах следует рассчитывать по формулам:

$$r_b = K_b * \sqrt[3]{Q},$$

где r_b - безопасное расстояние, м;

Q - масса взрывчатого вещества в хранилище, кг;

K_b - коэффициент пропорциональности, зависящий от условий расположения, массы заряда и степени допустимых повреждений зданий и сооружений.

В случае взрыва хранилища ВВ вместимостью 240 т:

Радиус опасной зоны по действию УВВ на населенный пункт при третьей степени повреждения строений населенного пункта (полное разрушение застекления, частичное повреждение рам, дверей, нарушение штукатурки и внутренних легких перегородок) составит:

$$r_b = K_b * \sqrt[3]{Q} = 30 * \sqrt[3]{240000} = 1864 \text{ м.}$$

Радиус опасной зоны по действию УВВ на человека, согласно ПБ при взрывных работах составит:

$$r_{\min} = 15 * \sqrt[3]{Q} = 15 * \sqrt[3]{240000} = 932 \text{ м.}$$

В случае взрыва всего базисного склада ВМ емкостью 1446000 кг:

радиус опасной зоны по действию УВВ на населенный пункт при третьей степени повреждения строений населенного пункта (полное разрушение застекления, частичное повреждение рам, дверей, нарушение штукатурки и внутренних легких перегородок) составит:

$$r_b = K_b * \sqrt[3]{Q} = 30 * \sqrt[3]{1446000} = 3392 \text{ м.}$$

радиус опасной зоны по действию УВВ на человека, согласно Единым правилам безопасности при взрывных работах:

$$r_{\min} = 15 * \sqrt[3]{Q} = 15 * \sqrt[3]{1446000} = 1697 \text{ м.}$$

Ближайший крупный населенный пункт – г. Железногорск-Илимский находится на расстоянии 9,5 км. Даже при гипотетической аварии (одновременном взрыве максимально хранимых ВМ на складе) безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны будет меньше, чем до ближайших зданий города.

2. Сейсмическое действие взрыва

Критерием сейсмической опасности взрывов принята скорость колебаний грунта в основании охраняемых объектов. При взрыве открытого заряда наибольшая скорость колебаний частиц грунта на поверхности земли вызывается волной, наводимой УВВ (Цейтлин Я.И., Смолий Н.И. Сейсмические и ударные воздушные волны промышленных взрывов, М., «Недра», 1981). Скорость колебаний в этом случае составит:

$$V = 90 * (\sqrt[3]{Q} / R_c)^{1,5}.$$

Результаты расчетов при различных степенях повреждений, аналогичных от действия УВВ, которые возникают при различных скоростях колебаний представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты расчета сейсмического действия взрыва

Степень повреждения	3	4	5	3	4	5
Q, кг	240000	240000	240000	144600	1446000	1446000
R _c , м	269	205	150	489	373	272
V, см/с	10	15	24	10	15	24

Таким образом, при аварийном взрыве на складе будут разрушены и повреждены практически все строения. При аварийном взрыве при развитии гипотетической аварии по любому сценарию для строений за пределами склада ВМ сейсмическое воздействие представлять опасности не будет.

3. Безопасное расстояние по действию ядовитых газов.

Определение радиуса зоны, пребывание в которой будет представлять опасность для людей по действию газов в зависимости от содержания окиси углерода СО, выполнено в соответствии с «Техническими правилами ведения взрывных работ на дневной поверхности», М., Недра 1972, согласованными с Госгортехнадзором СССР 24.04.78 № 05-27/188.

Согласно ГОСТ 12.1.005-76 при воздействии СО его смертельная концентрация для людей составляет 5 мг/л.

Исходя из такой ПДК и принимая, что газообразные продукты взрыва занимают полусферу объемом:

$$V = C * Q = 2 * \pi * R_{\text{аи}}^3 * Q^3 / 3,$$

где R_{го} - радиус полусферы, в которой содержание СО будет опасным, м;

C - количество ядовитых газов пересчете на СО, выделяющихся при взрыве, C=200 л/кг;

Q – масса взрывчатого вещества, кг;

Радиус полусферы, в которой содержание СО будет опасным при скорости ветра равной 0 рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{го}} = \sqrt[3]{\frac{3 * C * Q}{2 * \pi}}.$$

При наличии ветра:

$$R_r = R_{\text{го}} * (1 + 0,5 * V_b), \text{ м.}$$

Результаты расчета радиусов опасных зон по действию ядовитых газов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты расчетов радиусов опасных зон по действию ядовитых газов

Варианты аварий	Взрыв одного хранилища	Взрыв всех хранилищ склада
Q, кг	240000	1446000
R _{го} , м (при V = 0 м/с)	284	516

R_r , м (при $V = 4$ м/с)	852	1548
-----------------------------	-----	------

Следует отметить, что по мере распространения газового облака по указанной зоне концентрация СО будет снижаться.

4. Безопасные расстояния на полигоне для испытания и уничтожения ВМ

Для испытания и уничтожения ВМ на базисном складе предусмотрен специальный полигон. Проектом предусматривается одновременное уничтожение ВМ не более 20 кг.

Согласно ПБ при взрывных работах, для отдельно стоящих сооружений (автодорога, железная дорога) безопасное расстояние по действию УВВ составит:

$$r_b = k_b * \sqrt{Q} = 20 * \sqrt{20} = 22,4 \text{ м,}$$

где r_b - безопасное расстояние, м;

k_b - коэффициент пропорциональности для населенных пунктов, заводов, фабрик, складов ГСМ и т. п., при величине заряда менее 10.0 т и допустимой степени повреждения III, $k_b = 5$.

Расстояние по действию ударной воздушной волны наружного заряда на человека при уничтожении ВВ составит:

$$r_{\min} = k_b * \sqrt[3]{Q} = 15 * \sqrt[3]{20} = 41 \text{ м.}$$

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны на человека, при условии применения блиндажей может сократиться в 1,5 раза, то есть до 27,3 м.

Библиографический список

1. Приказ МЧС России от 04.11.2004г. №506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта»;
2. Цейтлин Я.И., Смолий Н.И. Сейсмические и ударные воздушные волны промышленных взрывов. М., Недра, 181. 192с.;
3. Техническими правилами ведения взрывных работ на дневной поверхности», М., Недра 1972, согласованными с Госгортехнадзором СССР 24.04.78 № 05-27/188.

В.А. Бухарова, А.А. Машуков

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО

Аннотация. В ходе реконструкции локальных очистных сооружений сервисного локомотивного депо «Иркутское» была создана система по очистке сточных вод, включающая 3 последовательно осуществляемые ступени очистки. Первая ступень – очистка от нефтепродуктов и механических примесей в нефтеловушке, вторая ступень – очистка сточных вод на установке напорной флотации, третья ступень – фильтрование. Разработка и выбор данных высокоэффективных методов очистки промышленных стоков позволила увеличить качество очистки сточных вод предприятия по некоторым компонентам до 99%.

Ключевые слова: локальные очистные сооружения, сточные воды, нефтеловушка, флотатор, шламонакопитель, сорбент.

В сервисном локомотивном депо Иркутское, осуществляющем текущие ремонты локомотивов и тепловозов по циклам ТР-1 и ТР-2, а также техническое обслуживание по циклам ТО-2, ТО-3, ТО-4, до 2014 г. работали локальные очистные сооружения (ЛОС), которые были запущены в эксплуатацию в 1978 г. ЛОС состояли из нефтеловушки и флотатора ЦНИИ-5. Так как эта система морально устарела и не обеспечивала требуемого качества очистки, в 2014-2017 гг. была проведена реконструкция ЛОС с полной заменой оборудования.

Основными загрязнителями промышленных сточных вод локомотивного депо являются нефтепродукты, железо общее, взвешенные вещества, хлориды, сульфаты, щелочь. Нефтепродукты представляют собой вещества, медленно и трудно окисляющиеся вследствие своей химической инертности и малой растворимости в воде.

После модернизации системы локальных очистных сооружений предприятия технологический процесс по очистке хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод предприятия стал включать 3 ступени очистки, осуществляемых при помощи следующего оборудования:

- нефтеловушки НТ-20 (1-ая ступень очистки);
- установки напорной флотации СПС 8 (2-ая ступень очистки);
- фильтра сорбиционного двухступенчатого фсд-10 (3-я ступень очистки);
- сборного колодца;
- шламонакопителя;
- установки насосной ун01-00.00.000;
- агрегата электронасосного центробежного консольного типа «к»;
- насоса центробежного типа для сточных масс.

На *первой ступени очистки* производится очистка промышленных стоков предприятия от нефтепродуктов и механических примесей. С помощью центробежных насосов для сточных масс, стоки воды, содержащие взвешенные вещества и нефтепродукты, из сборного колодца перекачиваются в нефтеловушку типа НТ-20.

Сточная вода подаётся в камеру гашения напора, а затем в камеру жирудаления нефтеловушки. В камере жирудаления сточная вода движется ламинарно в результате чего происходит выделение в верхнем слое потока жиропродуктов и осаждение взвешенных частиц на дно установки. Очищенные стоки удаляются из установки по трубе. Скопившиеся в верхнем слое жиропродукты собираются по желобам и через патрубок выводятся из установки а скопившийся осадок на дне установки удаляется с помощью гидроэлеватора. Откачанный осадок в виде пульпы – смеси воды и песка направляется в шламонакопитель – хранилище. При сцеживании осадка до степени, когда его невозможно удалить гидроэлеватором, подают воду под давлением в нагнетательную трубу и разрыхляют осадок. После чего его удаляют вышеописанным способом с помощью гидроэлеватора.

Вторая ступень очистки сточных вод осуществляется на установке напорной флотации СПС.

Флотатор СПС-8 предназначен для удаления из сточных вод плавающих и эмульгированных нефтепродуктов, пропиточных масел, смол, жиров, мелкой минеральной взвеси и т. п. примесей.

Принцип действий флотатора основан на искусственном насыщении очищаемой воды мельчайшими пузырьками воздуха, которые прилипают к частицам загрязнений и способствуют их выделению из воды. По сравнению с отстаиванием процесс флотационной очистки протекает в 5-10 раз быстрее и полнее.

В состав установки напорной флотации Флотатор СПС-8 входят:

- компрессор или питание воздуха;
- рециркуляционный насос;
- камера насыщения воздухом;
- камера флотации.

Флотационная установка использует методы напорной флотации и седиментации для удаления взвешенных веществ. Очищаемая вода непрерывно подаётся в установку через вращающуюся входную распределительную трубу, а очищенная вода непрерывно выводится через вращающиеся трубы сборки очищенной воды. Вращение входных и выходных труб синхронизировано так, что во время флотации вода в резервуаре неподвижна. Таким образом, достигается эффект «нулевой скорости».

Напорная вода – смесь воды и воздуха, подготавливается из чистой воды, отбор которой происходит из зоны чистой воды флотатора. Напорный насос транспортирует воду с давлением 6-6,5 бар в АДТ (растворяющая система) через клапан и придворную трубу, на конце которой изготовлена форсунка. Одновременно в АДТ из компрессора подаётся воздух давления 7-9 бар через специальную массу для воздухоподведения. Требуемое количество воздуха устанавливается при помощи дросселя, помещённого в нижней части расходомера. Количество воздуха зависит от количества нерастворимых веществ и их характера.

Основным преимуществом данной флотационной установки является применение принципа напорной флотации, основанной на оригинальных разработках. На данной стадии происходит очистка воды от загрязняющих веществ, находящихся во взвешенном и коллоидном состоянии, с помощью огромного количества всплывающих мелких пузырьков, образующихся при выпуске воды, насыщенной воздухом при высоком давлении в открытую ванну флотатора, вследствие этого в верхней части ванны образуется пенный слой с загрязняющими веществами. Осветленная вода отводится по направлению к центральному стакану через щелевые отводящие трубы, расположенные над дном ванны.

Объем перерабатываемой воды до 24 м. куб. в час. В качестве химических реагентов используются : флокулянт «Праестол-611ВС» и коагулянт Kemira FERIX-3 сернокислое железо.

Очищенная вода из флотатора подается насосами в фильтр сорбционный двухступенчатый ФСД-10 (третью ступенью очистки).

Третья ступень очистки сточных вод представляет собой фильтрацию на последних стадиях очистки после очищения сточной воды от взвешенных веществ до концентрации 5 мг/л. Применяемый в составе ЛОС фильтр сорбционный двухступенчатый ФСД-10 предназначен для глубокой очистки сточных вод от растворённых загрязнений: нефтепродуктов, жиров, органических соединений в слое

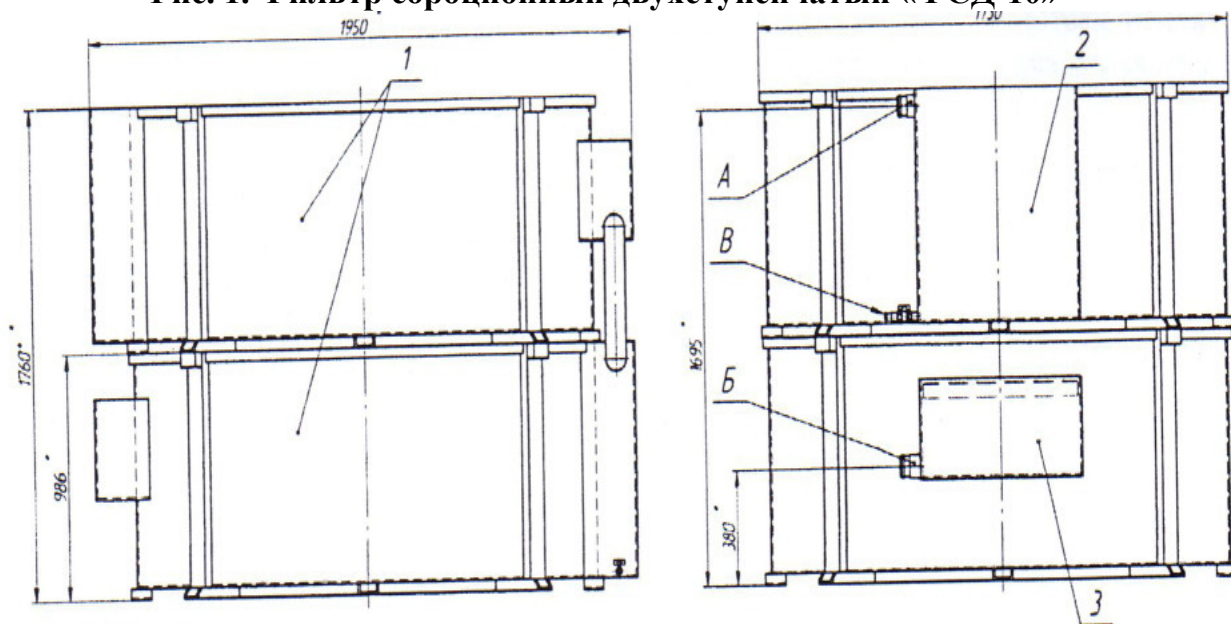
гранулированного сорбента. Схема фильтра ФСД-10 представлена на рисунке 1. В качестве фильтрующей загрузки фильтра используется активированный уголь.

После предварительной очистки от взвешенных веществ сточная вода поступает через патрубок (А) во входной карман (2) 1-й ступени фильтра ФСД-10. Карман служит для отделения пузырьков воздуха, поступающих вместе со сточной водой.

Из нижней части кармана вода поступает в ёмкость фильтра (1) под слой гранулированного сорбента (активированного угля), который удерживается между поддерживающей (нижней) и прижимной (верхней) рамками.

Проходя через слой сорбента, вода очищается от растворённых загрязнений.

Рис. 1. Фильтр сорбционный двухступенчатый «ФСД-10»



В ходе фильтрационной очистки концентрация присутствующих в стоках взвешенных веществ уменьшается в 1,5-3 раза, эффективность очистки вод от нефтепродуктов составляет 97,5-99%. Данные о концентрациях загрязняющих веществ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Концентрация загрязнений в сточной воде

Вид загрязнений	Концентрация загрязнений в сточной воде, поступающей в фильтр, мг/л	Концентрация загрязнений в очищенной воде после фильтра, мг/л
Взвешенные вещества	5...9	3...5
Нефтепродукты	2...5	<0,05
Хим. потребление O ₂	50...80	10...15
Биологическое потребление O ₂	15...25	2...3

После прохождения данных этапов очистки на локальных очистных сооружениях сервисного локомотивного депо промышленные сточные воды от предприятия, соединяясь с хозяйственно-бытовыми стоками депо, со стоками жилого массива, вагонных депо, дирекции путевых машин, дирекции по тепловодоснабжению сбрасываются на левобережные очистные сооружения г. Иркутска.

Реконструкция системы локальных очистных сооружений локомотивного депо с применением современного оборудования позволила увеличить эффективность очистки промышленных стоков предприятия, тем самым упростив процесс дальнейшей очистки вод городскими очистными сооружениями, исключая негативное влияние производственных факторов на экологическую систему.

Библиографический список

1. Технологический регламент по очистке промышленных сточных вод на локальных очистных сооружениях предприятия. – Иркутск. : Сервисное локомотивное депо «Иркутское», 2017. – 10 с.
2. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов. – М. : Ассоциация строительных ВУЗов, 2006. – 704 с.
3. Роев Г.А. Очистные сооружения. Охрана окружающей среды : учебник для вузов – М.: Недра, 1993. – 287 с.

Е.С. Ковалева, Е.И. Красницкий

Омский государственный университет путей сообщения, Омск, Россия

СЕЛЕКТИВНЫЙ СБОР И УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ

***Аннотация.** Рассмотрены проблемы негативного воздействия отходов потребления на окружающую среду и результаты анкетирования по вопросу селективного сбора мусора. Предложены пути реализации волонтерского экологического проекта.*

***Ключевые слова:** селективный сбор мусора, утилизация и переработка отходов потребления.*

Ежегодно в России и во всем мире увеличиваются объёмы производства, продолжается рост населения и расширение городов. В то же время проблема утилизации мусора остается нерешенной. Несмотря на ухудшение экологической обстановки, люди продолжают использовать природные ресурсы, стремясь удовлетворить свои растущие потребности. Проблема переработки мусора и загрязнения окружающей среды не обошла стороной и миллионный Омск, где регулярно выявляются несанкционированные свалки и ежедневно производится около 6000 м³ бытового мусора, включающего и опасные для окружающей среды вещества. Следует отметить, что образующийся мусор относится к различным классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду.

Чтобы переработка отходов была эффективной, для каждого отдельного их вида необходимо подобрать метод утилизации, но прежде требуется их разделение.

Переработка мусора — довольно прибыльный и долгосрочный бизнес, сырьем для которого на сегодняшний день явный переизбыток. В России чувствуется нехватка предприятий, занимающихся рациональной переработкой материалов, которые могут получить вторую жизнь.

Для организации системы селективного сбора отходов в масштабе города или даже страны, как, например, это реализуется в Европе, необходимо обеспечить ее функционирование в малом масштабе, чтобы наглядно показать ее эффективность при поэтапном внедрении. Именно с этой целью авторы в составе инициативной группы при сотрудничестве с профсоюзной организацией студентов ОмГУПСа готовят проект внедрения системы селективного сбора мусора в пределах студенческого городка университета. В перспективе планируется расширение действия системы на округ, группу округов и, возможно, на весь город Омск.

Широкий перечень действий (по агитации, анкетированию и привлечению горожан к сбору мусора) потребуется для реализации проекта «Второй шанс». Большинство запланированных мероприятий будет проходить в период с мая по декабрь 2017 года. Основные направления работы волонтеров – проведение опросов; набор участников для воплощения проекта; проведение агитации (расклейка объявлений, плакатов); подготовка акций по сбору опасных отходов и вторсырья в сквере близки университета; поэтапная реализация селективного сбора мусора на территории студенческого городка на постоянной основе.

Для реализации данного проекта принято решение провести серию агитационных экологических акций по сбору элементов питания и ртутьсодержащих ламп; установку в студенческом сквере ОмГУПСа контейнеров для сбора бумаги, стекла и пластика; организацию постоянно действующего пункта приема отработанных батареек и энергосберегающих ламп с последующей отправкой собранных отходов на перерабатывающие предприятия. На следующих этапах предусматривается организация и установка контейнеров для селективного сбора вторсырья на территории студенческого городка, в комбинате питания, в корпусах университета.

Для определения готовности проживающих в студгородке лиц к селективному сбору отходов авторами был проведен опрос, результаты которого приведены ниже:

большинство опрошенных (65,5 %) знает о селективном сборе мусора;

87,1 % опрошенных осведомлены об опасности выброса ртутьсодержащих ламп, батареек и прочих отходов вместе с бытовым мусором;

более половины опрошенных часто покупает продукты в одноразовых пластиковых упаковках;

33,3 % опрошенных считают важным сортировать мусор, 37,4 % затрудняются ответить, 9,4 % не считают это важным, 19,9 % считают важным и иногда сортируют свой мусор;

75,0 % опрошенных считают, что реализация селективного сбора мусора возможна в Омске;

58,5 % опрошенных согласны сортировать бытовые отходы при наличии организованной системы сбора, 32,7 % не определились и лишь 8,8 % не согласны.

К сожалению, лишь 33,9 % опрошенных знают о существовании пунктов приема и переработки вторсырья в Омске, поэтому эколого-ориентированная агитация и организация действующей системы селективного сбора отходов в малых масштабах может привлечь внимание горожан и подтолкнуть к созданию аналогичной системы в масштабах города.

Для реализации проекта по селективному сбору мусора в пределах студенческого городка авторами был проведен анализ предприятий Омска по сбору и утилизации вторсырья, которых оказалось более 30. В таблице 1 приведены предприятия для каждого вида вторсырья (кроме строительного мусора, т.к. организаций, занимающихся переработкой данного вида мусора, найдено не было).

Таблица 1

Перечень омских предприятий по приему вторсырья

Предприятие	Принимаемые материалы (вторсырье)				
	Бумага	Полимеры	Стекло	Резина	Текстиль
Омсквторсырье	+	+	—	—	+
Вторсити	+	+	—	—	+
Бумвтор	+	+	—	—	—
Сибирский центр резиносмещения	—	—	—	+	—
Стеклотара	—	—	+	—	—

Наиболее привлекательными в качестве партнеров проекта являются фирмы «Омсквторсырье» и «Вторсити», которые занимаются приемом большинства видов бытовых отходов.

Есть несколько причин, определяющих необходимость экологически безопасной переработки отходов:

во-первых, попадая в окружающую среду, большинство веществ и материалов превращаются в загрязнители (стоит учесть, что наша планета задыхается от промышленных и автомобильных выбросов и стоков);

во-вторых, многие сырьевые ресурсы, из которых создаются те или иные потребительские товары, являются исчерпаемыми. Их запасы слишком ограничены, поэтому выходом является вторичная переработка таких бытовых отходов;

в-третьих, зачастую предметы, выполнившие своё предназначение, оказываются источником сырья. При этом они более дешёвые, чем природные материалы.

Чтобы переработка твёрдых бытовых отходов и экологически опасного мусора проходила на должном уровне, требуется немало финансовых вложений и организационных усилий. Необходима скоординированная деятельность местных органов исполнительной власти, руководства предприятий, волонтеров, экологических общественных организаций и населения. Вклад каждого человека способен изменить создавшуюся ситуацию, и попытки, подобные рассмотренному проекту, позволяют изменить неблагоприятную экологическую ситуацию в лучшую сторону.

Сбор и сортировка отходов, пригодных для вторичной переработки и утилизации – лишь промежуточное, но очень значимое звено в огромной системе

управления отходами и их переработки. Но эта работа очень важна именно сегодня, ведь благоприятная окружающая среда – залог здоровья будущих поколений и устойчивого развития.

Библиографический список

1. Федеральный Закон Российской Федерации от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». – "Российская газета". – N 121. – 30.06.1998.
2. Постановление Правительства РФ от 03.09.2010 № 681 «Об утверждении правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде». – "Российская газета". – N 204. – 10.09.2010.

Н.Н. Козлова, Л.Я. Кучера

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

АНАЛИЗ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Аннотация. В данной статье представлен анализ средств индивидуальной защиты органов дыхания, рассмотрены технические характеристики, особенности применения и результаты тестирования некоторых из них.

Ключевые слова. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, безопасность на железнодорожном транспорте, фильтрующие самоспасатели, изолирующие самоспасатели, сравнительная характеристика средств индивидуальной защиты органов дыхания, тестирование средств индивидуальной защиты органов дыхания.

Практически каждый день в том или ином регионе нашей страны происходят чрезвычайные ситуации. В результате аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия складывается обстановка, которая может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, а также значительный материальный ущерб. В комплексе мероприятий по обеспечению безопасности на железной дороге большое значение имеют аварийно-спасательные средства.

За последние годы в России был разработан и внедрен в эксплуатацию широкий ассортимент самоспасателей, противогазов, респираторов и прочих средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), обеспечивающих необходимые условия безопасности в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Применение СИЗОД является наиболее эффективным способом уменьшения количества пострадавших. Одной из важнейших проблемой при эксплуатации СИЗОД стало стекло лицевых масок автономного дыхательного аппарата. При воздействии высокой температуры стекло разрушается, в то время как воздух по-прежнему поступает в маску. В Национальном институте стандартов и технологий США установили, стекло лицевых масок не может столь же эффективно противостоять нагреву как другие элементы защиты, поскольку в его составе имеется

поликарбонат. На сегодняшний день существуют разработки и новшества, ведущие к улучшению технологии СИЗОД. В зарубежных странах производится оснащение лицевых частей телефонно-микрофонными гарнитурами и радиокоммуникационными устройствами, в то время как России подобные устройства находятся на стадии разработки. Однако требования государственных нормативных документов РФ к СИЗОД не уступают аналогичным зарубежным требованиям, а по некоторым позициям даже превосходят. По основным защитным характеристикам изделия отечественных производителей могут конкурировать с лучшими зарубежными образцами. Но решение проблемы улучшения технических характеристик требует использовать современные материалы и технологии, являющиеся более дорогостоящими, что с экономической точки зрения может быть не выгодно отечественным производителям.

В данной работе анализируются средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД). СИЗОД предназначены для того, чтобы предохранить от вдыхания и попадания в организм человека вредных веществ (аэрозолей, газов, паров) и/или от недостатка кислорода.

В данной работе при выборе СИЗОД на предприятиях железнодорожного транспорта, учитываются следующие 5 основных групп критериев:

- 1 Качественный состав, агрегатное состояние и количественное содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны в условиях чрезвычайной ситуации.
- 2 Назначение и принцип действия СИЗОД.
- 3 Конструктивные особенности СИЗОД.
- 4 Показатели защитных и эксплуатационных свойств СИЗОД.
- 5 Результаты тестирования СИЗОД, проведенные в рамках данной работы.

Существуют два различных метода обеспечения индивидуальной защиты органов дыхания от воздействия вредных факторов производственной среды:

- очистка воздуха (фильтрующие СИЗОД, исследуется марка СПП-4);
- подача чистого воздуха или дыхательной смеси на основе кислорода от какого-либо источника (изолирующие СИЗОД, исследуются марки ПДУ-3, СПИ-50).

Фильтрующие СИЗОД очищают воздух рабочей зоны от примесей и подают его в зону дыхания, а изолирующие подают в зону дыхания воздух из чистого пространства, расположенного вне рабочей зоны (не рассматривается в данном докладе) или из специальных емкостей.

В рамках данной исследовательской работы, в качестве фильтрующего средства индивидуальной защиты, был рассмотрен и протестирован **самоспасатель фильтрующий шахтный СПП-4, использовавшийся при строительстве Северомуйского тоннеля и в настоящее время применяемый работниками, его обслуживающими.** СПП-4 предназначен для защиты органов дыхания от оксида углерода, дыма и пыли при содержании объемной доли кислорода в воздухе не менее 17% и оксида углерода не более 1%. СПП-4 является прибором однократного применения, который можно использовать только для выхода из загазованной зоны.

Самоспасатель СПП-4 представляет собой фильтрующий патрон, на патрубке которого закреплен загубник и носовой зажим, оголовье для закрепления фильтрующего патрона на лице. Также в комплекте имеется герметичный металлический футляр, предназначенный для хранения и ношения самоспасателя.

Для соответствующего обеспечения защиты органов дыхания фильтрующая коробка с сорбентом должна соответствовать газам и парам, находящимся в воздухе.

Категорически запрещается применять фильтрующие противогазы при загрязнении воздуха вредными веществами неизвестного состава и концентрации, а также при проведении любых работ в колодцах, коллекторах и т.д. Фильтрующие СИЗОД не применяются при наличии в воздухе рабочей зоны несорбирующихся веществ, таких как метан, этан, этилен, ацетилен.

Изолирующие СИЗОД применяются при выполнении спасательных или аварийных работ в условиях с содержанием кислорода в воздухе менее 17%.

В рамках данной исследовательской работы, в качестве изолирующих средств индивидуальной защиты, были рассмотрены и протестированы **самоспасатели ПДУ-3 и СПИ-50**.

Самоспасатели марки ПДУ-3 чаще всего используются в административных учреждениях инфраструктуры железной дороги. Данный самоспасатель защищает кожные покровы лица, слизистую оболочку глаз и органы дыхания от воздействия ядовитых веществ неизвестного происхождения и неизвестной концентрации., а также позволяет полностью изолировать дыхательные пути от поступления внешнего воздуха. ПДУ-3 имеют в комплектации сотрудники *Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям*, рабочие шахт, тоннелей, горноспасатели и сотрудники химических предприятий с особо опасными условиями труда. Самоспасатели ПДУ-3 позволяют выполнять работы в полностью закрытых помещениях и замкнутых пространствах, в которых исключается попадание кислорода.

ПДУ-3 готов к немедленному применению и должен располагаться в легкодоступных местах, и на опасном производстве персонал должен уметь им пользоваться. Расстояние от ПДУ-3 до работающего должно быть таким, чтобы рабочий успел добежать до места хранения и надеть устройство, совершив не более одной задержки дыхания.

Самоспасатель изолирующий СПИ-50 является средством защиты человека в непригодной для дыхания атмосфере при его эвакуации из помещений во время пожара или в другой аварийной ситуации.

При включении человека в самоспасатель от окружающей среды изолируются органы дыхания и зрения.

СПИ-50 оснащены универсальными по размерами защитными колпаками, позволяющими использовать его людям, имеющими бороду, усы, длинные волосы и очки. Защитный колпак предохраняет от искр при кратковременном контакте с открытым пламенем. Самоспасатель не требует предварительного обучения, поскольку он достаточно прост в обращении. СПИ-50 не нуждается в техническом обслуживании в течение гарантийного срока хранения.

В таблице 1 приведена сравнительная характеристика средств индивидуальной защиты органов дыхания.

Таблица 1

Сравнительная характеристика СИЗОД

№ п/п	Тип самоспасателя	СПИ-4	ПДУ-3	СПИ-50
-------	-------------------	-------	-------	--------

1	Время защитного действия при ожидании эвакуации, мин	Не более 124	Не более 70	Не менее 50
2	Масса рабочей части, кг	1,1	1,6	2,5
3	Габаритные размеры, мм	135×85×15	225×150×100	140×260×330
4	Температурный диапазон эксплуатации	От 0° до +50°	От - 35° до +40°	От 0° до +60°
5	Гарантийный срок эксплуатации в состоянии готовности, лет	3 года	5 лет	5 лет
6	Цена	2090 руб.	3900 руб.	4135 руб.

Далее приведены результаты тестирования некоторых видов СИЗОД, которые были в распоряжении одной из школ Муйского района Бурятии.

Тестирование проводилось в рамках преподавания ОБЖ в школе, и имели целью подготовку детей среднего и старшего школьного возраста к использованию данных видов СИЗОД.

В первую очередь рассматривался СПП – 4. Этот самоспасатель широко используется на производстве для закрытых производственных помещений, при строительстве и эксплуатации тоннелей и т.п. В данном случае речь идет об использовании его рабочими, занятыми на эксплуатации Северомуйского тоннеля.

Тестирование спасателя выявило как положительные его стороны, так и некоторые недостатки. К положительным сторонам можно отнести компактность СПП – 4 (размеры и масса приведены в таблице), прочный металлический корпус. Так же относительная простота и доступность в использовании. Немаловажным фактором в случае, когда СПП используется массово, является небольшая цена данного вида СИЗОД.

К моментам, которые вызвали затруднения в использовании данного средства спасения можно отнести зажим для носа (его назначение – предотвратить попадание воздуха загрязненного продуктами горения через нос). Зажим держится плохо, и в ситуации, когда требуется эвакуация или активные действия, это вызывает определенные неудобства, и иногда приходится зажимать нос рукой.

Изолирующие СИЗОД ПДУ и СПИ чаще используются в организациях, на рабочих местах, в административных учреждениях. Они не имеют прочного контейнера для хранения и мало приспособлены для переноски или постоянного ношения. Однако эти средства защиты, несмотря на кажущуюся их сложность, проще в использовании. Кроме того, защищают глаза и лицо (СПУ), а СПИ – голову и шею, а так же предоставляют хороший обзор.

Указанные недостатки и достоинства отмечаются также работниками Северомуйского тоннеля.

На диаграмме 1 приведена статистика результатов тестирования СИЗОД марки СПП-4 учениками среднего и старшего школьного возраста.

Диаграмма 1

Статистика результатов тестирования СИЗОД



Тестирование СИЗОД марок ПДУ-3 и СПИ-50 подтвердило указанное выше утверждение о том, что данные самоспасатели не вызывают затруднений при эксплуатации. В таблице 2 приведены данные о сравнительных характеристиках СИЗОД, выявленных после проведения тестирования.

Таким образом, каждое из протестированных СИЗОД имеет свои достоинства и недостатки, удобства и неудобства. Для более эффективного использования данных средств, требуется заблаговременная подготовка персонала по их применению в условиях ЧС.

Таблица 2

Сравнительные характеристики СИЗОД по результатам тестирования

№ п/п	Марка СИЗОД	Достоинства	Недостатки
1	СПИ-4	- компактный; - имеет прочный металлический корпус; - недорогой	- конструкция самоспасателя вызывает трудности при эксплуатации
2	ПДУ-3	- прост в использовании; - обеспечивает защиту глаз и лица	- имеет хрупкий пластмассовый контейнер; - мало приспособлен для переноски и постоянного ношения
3	СПИ-50	- прост в использовании; - обеспечивает защиту головы и шеи	- имеет хрупкий пластмассовый контейнер; - мало приспособлен

Библиографический список

1. Тихомиров О.И. Пособие по пожарной безопасности. - М.: Энас, 2009, 64 с.
2. Средства индивидуальной защиты органов дыхания пожарных (СИЗОД): Учеб.пособие. - 2-е изд., перераб. - М.: ПожКнига, 2012, 190 с.
3. Каминский С.Л. Основы рациональной защиты органов дыхания на производстве. - М.: Проспект Науки (СПб), 2007, 208 с.
4. Гражданская защита. Самоспасатели - [электронный ресурс] – режим доступа <http://www.go-zaschita.ru/pribory/priborydozim/proffesional/8-samosp>

И.Е. Курзин, А.И. Скушникова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИЙ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ В ТЕХНИКЕ

Аннотация. Статья посвящается исследованию теорий воспламенений в технике, поможет узнать в каких видах двигателей используется теория воспламенения, так же познакомит с различными видами двигателей их преимуществами и недостатками. Особое внимание уделяется рабочему процессу двигателей и тому где они используются. Рассмотрение перспективы использования давно забытых двигателей внешнего сгорания, которые ранее использовались в примитивных установках, а на данном этапе дают перспективы для будущего развития техники как более экономичной, долговечной и эффективной.

Ключевые слова: машины, двигатели, зажигание, самовоспламенение, стирлинг, , дизель, перспективы.

Теория воспламенения используется в тепловых двигателях. Тепловые двигатели предназначены для преобразования тепловой энергии, выделяющейся при сгорании топлива, в механическую. Тепловые двигатели подразделяются на двигатели с внешним сгоранием и двигатели внутреннего сгорания.[2,с.99.]

Паровые машины

Изначально теория воспламенения использовалась в паровых машинах, как первых представителей двигателей использовавших тепловую энергию. В двигателях этого типа источник тепла отделен от рабочего тела. Первая из паровых машин была изобретена в Англии в начале 18 века, это ознаменовало начало промышленной революции. Энергия пара возвращается к нам в новой технологии. Паровая машина сжигает топливо во внешней камере сгорания, в результате тепло превращает воду в сжатый пар, который совершает механическую работу. В связи с тем, что сжигание топлива происходит не внутри цилиндра, для топлива подойдет любое горючее вещество (переработанное машинное масло, масло после жарки на сковороде, твердые материалы) при этом будет образовываться меньшее количество выхлопов и парниковых газов, так как топливо сгорает при низком давлении и большинство углеводородов догорает в запечатанной камере. Один из видов паровой машины на данный момент имеет вид звездообразного двигателя, с шестью цилиндрами

расположенными горизонтально, корпус и другие детали сделаны из антикоррозионных материалов. Головки и уплотнители, не дающие поршню соприкасаться со стенками цилиндра состоят из жаростойкого углеводородного волокна. Над каждым поршнем толкатель, который воздействует на клапан, позволяющий пару входить в цилиндр и двигать поршень. Теплообменник спираль, скрепляется стальной проволокой с зазорами, таких спиралей понадобится шесть на каждый цилиндр. Система замкнутая, не требуется доливать воду, конденсатор снова превращает пар в воду. Вода действует так же как смазка для двигателя, не нужно моторное масло. Для рабочего тела может подойти не только водяной пар, но и водород который имеет большую энергоемкость. Двигатель имеет компактные размеры, вал располагается параллельно поршням и при вращении может передавать энергию, на ось колеса, либо на присоединенный электродвигатель.[4]

Но наибольшее распространение среди тепловых двигателей получили двигатели внутреннего сгорания (далее ДВС). В этих двигателях основные процессы сжигания топлива, выделения теплоты и ее преобразование в механическую работу происходят непосредственно внутри двигателя. Такие двигатели используют во всех видах транспорта: автомобильном, железнодорожном, водном и авиационном, а также в сельскохозяйственном производстве, в строительстве и других отраслях народного хозяйства.

ДВС подразделяются на 1) двигатели с периодическим сгоранием топлива (поршневые) и 2) двигатели с непрерывным сгоранием топлива.

Первая группа ДВС подразделяется на 1) двигатели с принудительным воспламенением топлива (карбюраторные) и 2) двигатели с самовоспламенением топлива: тихоходные и быстроходные дизели.

Вторая группа ДВС подразделяется на 1) реактивные двигатели и 2) газовые турбинные (транспортные и стационарные).[2,с.100.]

Двигатели с вынужденным зажиганием топлива (карбюраторные)

В двигателях этого типа воспламенения смеси воздуха и топлива осуществляется от внешнего источника – электрической искры (свечи), а процесс смесеобразования происходит вне цилиндра в специальном устройстве – карбюраторе. Карбюратор служит для дозирования и распыления, частичного испарения и смешения бензина с воздухом, в карбюраторе горючая смесь поступает в цилиндр в такте впуска. Далее горючая смесь подвергается сжатию (до 7-9 атмосфер), при этом топливо полностью испаряется, перемешивается и нагревается. В конце такта сжатия в камеру сгорания подается от свечи электрическая искра, от которой смесь воспламеняется и сгорает. В результате резко повышается температура и давление над поршнем. Под действием давления поршень перемещается в цилиндре (рабочий ход) и совершает полезную работу. Затем поршень выталкивает продукты сгорания в атмосферу (выпуск). Рабочие такты двигателя регулируются с помощью впускных и выпускных клапанов.

В четырехтактном двигателе рабочий такт совершается за счет энергии сгорания топлива. Остальные такты рабочего цикла совершаются за счет энергии маховика, укрепленного на коленчатом валу. Для обеспечения равномерной работы ДВС в одном блоке располагают несколько цилиндров, поршни которых через шатуны приводят во вращение коленчатый вал. Сгорание и рабочие циклы в

цилиндрах происходят поочередно, что обеспечивает стабильную и равномерную работу двигателя.[2,с.100.]

Двигатели с самовоспламенением топлива (дизели)

Особенностью рабочего цикла дизельных двигателей является воспламенение горючей смеси без какого-либо внешнего источника воспламенения. Процесс образования горючей смеси в дизелях происходит внутри цилиндра (карбюратор и свечи отсутствуют).

В отличие от карбюраторного двигателя в такте впуска в цилиндр поступает не горючая смесь, а только воздух. Воздух подвергается сильному сжатию (16-20 атмосфер) и нагревается до 500 – 600°С. В конце такта сжатия в цилиндр под большим давлением впрыскивается топливо через форсунку. При этом топливо мелко рассеивается, нагревается, испаряется и перемешивается с воздухом, образуя горючую смесь, которая при высокой температуре самовоспламеняется. Все остальные стадии рабочего цикла происходят так же, как и в карбюраторном двигателе. Более высокая степень сжатия в дизеле обеспечивает более высокий коэффициент полезного действия двигателя. Однако высокое давление требует применения более прочных толстостенных деталей, что повышает материалоемкость (массу) дизеля. Таким образом, при повышении давления, увеличивается к.п.д двигателя и уменьшается потребление топлива, но при этом двигатели очень сложно сделать скоростным и уменьшить их массу.[2,с.101.]

Двигатели с непрерывным сгоранием топлива

Основной элемент таких двигателей камера сгорания постоянного объема. В нее непрерывно подаются горючее и окислитель. Газовый поток продуктов сгорания за счет высокой температуры приобретает большую кинетическую энергию, которая преобразуется в так называемую реактивную силу тяги двигателя или энергию вращения ротора газовой турбины. Реактивная сила тяги возникающая при истечении газов из сопла не зависит от скорости движения установки и плотности воздушной среды, может обеспечивать движение в безвоздушном межпланетном пространстве. Эта особенность реактивного движения легла в основу создания ракет.[2,с.101.]

Турбинно-компрессионно воздушно-реактивные двигатели

ТК ВРД используются в современных самолетах. Центральная часть двигателя создает тягу, воздух проходя через лопасти двигателя разделяется на два потока, внешний поток создает основную тягу и внутренний поток, соотношение между внешним и внутренним потоком называется соотношением расхода. Внутренний поток попадает в компрессор низкого давления, где температура и давление воздуха растут, затем поток попадает на компрессор высокого давления, где воздух нагревается до 1000°С и давление повышается на 70%, потом попадает в диффузор где скорость потока падает, а давление и температура остаются прежними, затем в камеру сгорания где через форсунки подается топливо и потом набирает энергию и повышает температуру на 600 °С, следом попадает на турбину высокого давления и заставляет ее крутиться со скоростью 10000 об/мин, она крутит компрессор высокого давления (высокоскоростная ступень), продвигаясь дальше попадает на турбину низкого давления для вращения компрессора низкого давления и лопастей турбины (низкоскоростная ступень авиационного двигателя) и наконец выходит через сопло, где еще набирает энергию и создает реактивную тягу. [1]

Газотурбинные двигатели

Принцип действия ГТД такой же как и у авиационных двигателей (ТК ВРД). Используются на наземном транспорте (танки, бронемшины, локомотивы), в газовой промышленности ГТД используются для привода нагнетателей природного газа в составе газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях магистральных газопроводов. Основной проблемой для повышения мощностей и к.п.д газотурбинных двигателей, будь они транспортные или стационарные является, прочность и жаростойкость лопаток турбин и компрессоров, при этом лопатки должны иметь очень большой ресурс.[1,с.51.]

Перспективы

Двигатели внешнего сгорания (Стирлинг, Эриксон будем называть по аналогии с Дизелем) превзошли все существующие на сегодняшний день двигатели, по к.п.д. Расчеты дали поразительные результаты. Теоретически к.п.д двигателей внешнего сгорания может достигать 70%, в разы превосходя своих соперников, газовые турбины с к.п.д 27%, авиационные двигатели с к.п.д 28-30%, дизели с к.п.д 41%. В двигателях внешнего сгорания в качестве рабочего тела можно использовать воздух, водород, гелий, расплавленные металлы, они работают от разницы температур, в качестве топлива может подойти абсолютно любой источник тепловой энергии(вулканическая магма, солнечная энергия, жидкое, твердое топливо), что делает их вне конкуренции. Теперь можно обуздать энергию магмы земли, вулканов и вырабатывать энергию, как это делают с водой, ветром и солнечной энергией. Установка может разместиться рядом с вулканом и тепло подходящее от магмы, передавать рабочему телу, которое будет толкать поршни, а поршни вращать вал прикрепленный к электрогенератору, большой мощности. Также двигатель Стирлинга, можно соединить с атомным реактором, например для двигателя Стирлинга мощностью в 2500 л.с понадобится реактор с цилиндрической активной зоной в 51 см диаметром и 102 см по высоте. 1580 слегка обогащенного урана – вот начинка 280 стержней, заключенных в керамические или металлические оболочки. Все эти стержни укреплены в легко вынимаемой стальной «корзине». С полным выгоранием урана «корзинку» можно будет заменить. Корпус реактора цилиндр высотой 150 см и диаметром 60 см. На верхней крышке управляющие стержни. На данный момент решается проблема, материалов способных выдержать температуры магмы земли и давлений с которым рабочее тело давит на стенки двигателя(от 100 до 200 атмосфер).[3]

Библиографический список

1. Иноземцев А.А., Сандарцкий В.Л. Газотурбинные двигатели/ОАО «Авиадвигатель». Пермь, 2006.
2. Ахметов С.А. Физико-химическая технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие. Изд-во УГНТУ, 1996. 279 с.
3. Ридер Г.Т, Хупер Ч. Двигатели Стирлинга: пер. с англ. – М.: Мир. Москва, 1986. 464с.
4. Режим доступа: <http://nnhpe.spbstu.ru/maloizvestnoe-oborudovanie-dlya-proizvodstva-elektroenergii/>

АНАЛИЗ ОТКАЗОВ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются проблемы возникновения отказов технических средств на железнодорожном транспорте. Анализируются причины и последствия отказов. Особое внимание в работе уделено статистическим данным по отказам за 2015 и 2016 годы по службе автоматики и телемеханики. Для наглядности приведены диаграммы, сравнивающие количественные показатели по результатам двух лет. Значительное внимание уделяется вопросам безопасности на железнодорожном транспорте.*

***Ключевые слова:** отказы технических средств на железнодорожном транспорте, статистические данные за 2015 - 2016 годы, служба автоматики и телемеханики, безопасность на железнодорожном транспорте.*

Основная функция железнодорожной транспортной системы (ЖДТС) – своевременная и безопасная доставка грузов и пассажиров к месту назначения с заданными эффективностью и уровнем комфорта. Обеспечение выполнения этой функции решающим образом зависит от надежности функционирования систем железнодорожной автоматики и телемеханики (СЖАТ). Отказы данных систем (могут)приводят к возникновению сбоев в движении поездов. Следствием этого являются прямые экономические потери, вызванные простоем поездов и нарушением сроков доставки грузов. Другими негативными последствиями отказов устройств СЖАТ являются снижение безопасности движения, что может приводить к аварийным ситуациям и катастрофам.

Обеспечение высокого уровня безотказности и безопасности СЖАТ является сложной научно-технической проблемой. Трудности ее решения определяют особенности функционирования СЖАТ: круглосуточный характер работы; длительный срок службы; широкое распространение систем; серийное производство систем в больших количествах; сложные климатические, динамические и электромагнитные условия работы.

Безопасность СЖАТ – свойство системы непрерывно сохранять исправное, работоспособное или защитное состояние в течении некоторого времени или наработки.

Любая техническая система переходит из работоспособного состояния в неработоспособное под влиянием событий отказов.

Отказ – события, при возникновении которых отдельные параметры объекта выходят за пределы установленных допусков.

В зависимости от последствий отказов в работе технических средств вводится их следующая классификация по категориям:

отказы первой категории - отказы, приведшие к задержке пассажирского, пригородного или грузового поезда на 1 час и более, либо приведшие к транспортным происшествиям или событиям, связанным с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта;

отказы второй категории - отказы, приведшие к задержке пассажирского, пригородного или грузового поезда продолжительностью от 6 минут до 1 часа;
 отказы третьей категории - отказы, не имеющие последствий, относящихся к отказам первой и второй категорий.

Сравнительный анализ количества допущенных отказов за 2015 – 2016 гг. разберем на примере службы автоматики и телемеханики.

В 2016 году за хозяйством автоматики и телемеханики учтено 326 отказов технических средств, в том числе 1 категории 49 отказов, 2 категории 185 отказов, 3 категории 92 отказа. Снижение отказов к уровню прошлого года составляет 16%.

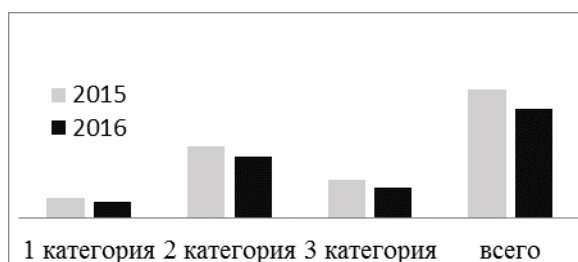


Рисунок 1 - Количество отказов технических средств

Выявлено уменьшение количества задержанных поездов по причине отказов технических средств в 2016 году в сравнении с 2015 г. Общее количество задержек поездов в прошлом году составило 1362 поезда, в том числе пассажирских 102, пригородных 61, грузовых 1199. Динамика изменения в сравнении с 2015 годом носит положительный характер и составляет 25 %.



Рисунок 2 – Количество задержанных поездов в результате отказов технических средств

В результате отказов технических средств задержки поездов составили 779,57 часа, снижение к уровню прошлого года составляет 36% (1218,67 ч). Это благоприятно сказалось с точки зрения экономики ОАО «РЖД», так как значительно уменьшились финансовые затраты, связанные с простоем поездов.

Время задержек пассажирских поездов снижено на 43%, грузовых на 38%. Увеличено время задержек пригородных поездов на 29%.



Рисунок 3 - Время задержки поездов в результате отказов технических средств

Причины возникновения отказов могут быть различны. Обычно их подразделяют на следующие категории: конструкционные возникающие по причине, связанной с несовершенством или нарушением норм проектирования и конструирования, производственные, связанные с несовершенством процесса изготовления объекта, эксплуатационные возникающие при нарушении условий эксплуатации и деградационные обусловленные естественными процессами старения и изнашивания.

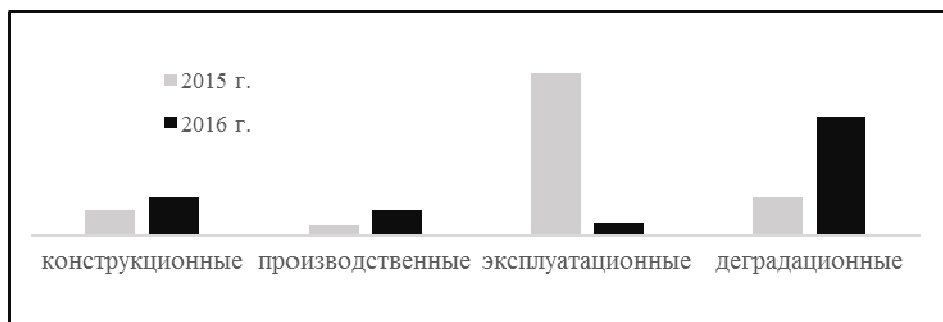


Рисунок 4 - Характер отказов технических средств

Статистические данные позволяют заключить, что наибольшее количество отказов технических средств за 2016 год носят деградационный характер – 168 случаев. Их число более чем в 2 раза превышает число всех остальных случаев. Так отказов конструкционного характера – 54 случая, 37 случаев производственного характера, а эксплуатационных 19.

В тоже время существенно сократилось количество эксплуатационных отказов с сравнении с 2015 годом. Динамика изменения составляет 92%. Это позволяет судить о том, что квалификация работников железной дороги значительно возросла, осуществляется более грамотное и качественное обслуживание оборудования.

За прошлый год наибольшее число отказов технических средств было выявлено по дистанции ШЧ-14 (Таксимовская дистанция сигнализации, централизации и блокировки), а наименьшее - по ШЧ-1 (Тайшетская дистанция СЦБ).

По всем дистанциям наблюдается снижение уровня отказов, что, несомненно, является положительным фактом.

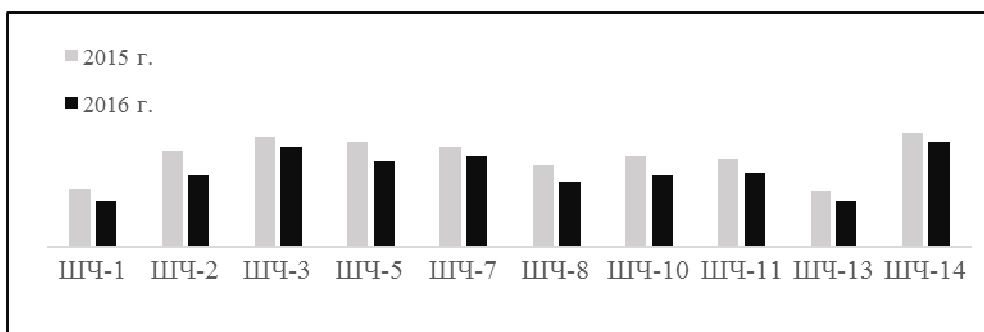


Рисунок 5 - Отказы технических средств по дистанциям СЦБ

Очень часто причиной появления события отказа служит нарушение правил производства работ на дистанциях СЦБ. Качественное выполнение работ может нарушаться халатностью, недисциплинированностью, безответственностью работников железнодорожного транспорта.

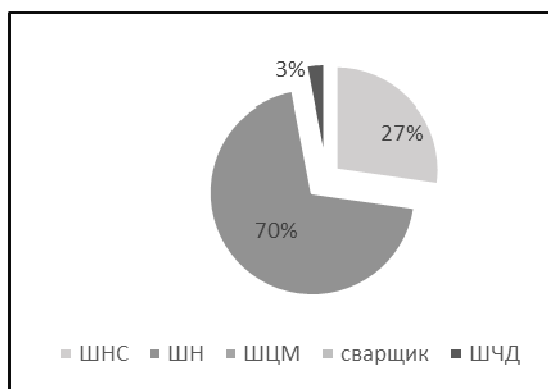


Рисунок 6 - Отказы технических средств по должности работников за 2016 г.

Из статистических данных видно, что больше всего отказов допускают работники, находящиеся в должности электромеханика (ШН) и старшего электромеханика (ШНС) СЦБ.

При рассмотрении и анализе работы персонала далеко не последнюю роль играет человеческий фактор, описывающий возможность принятия человеком ошибочных или алогичных решений в конкретных ситуациях.

Часто работник допускает неправильные действия не по причине незнания или неумения, а потому что его психоэмоциональное состояние тормозит реакцию на какие-либо факторы, не дает принимать быстрые и точные решения, что в работе железнодорожника является очень важным условием, влияющим на безопасность движения поездов.

Недосыпание, стрессы, конфликты, умственные и физические перенапряжения – все это влияет на человека и, как следствие, мешает его нормальной работе.

Кроме того, большое влияние имеет стаж работы. По результатам статистических данных видно, что наибольшее количество отказов (38%) за 2016 год допущено по вине работников дистанций СЦБ со стажем более 20 лет и от 5 до 10 лет, а наименьшее со стажем 1-3 года и 10-20 лет. Это можно объяснить тем, что люди, долго работающие в одном и том же месте, становятся излишне самоуверенными в своих действиях, обязанности выполняют на автомате.

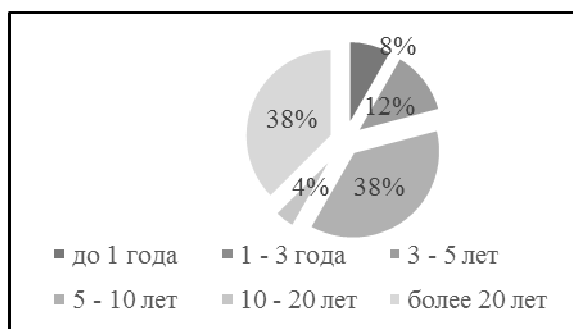


Рисунок 7 - Отказы тех. средств в зависимости от стажа работы

При возникновении отказа важно как можно быстрее обнаружить его причину и устранить ее. Время ликвидации неисправности зачастую имеет решающее значение для нормальной безопасной работы железнодорожного транспорта. Время на устранение отказа варьируется в зависимости от расположения отказавшего объекта, причины неисправности, а также от оперативных правильных действий персонала.

Данные статистики указывают на то, что время устранения отказов по всем дистанциям в совокупности в 2016 году снижено на 101,9 ч по сравнению с аналогичным периодом 2015 года. Динамика изменения составляет 22%. Наилучшую работу показала Нижнеудинская дистанция сигнализации, централизации и блокировки ШЧ-2, сократив время на устранение отказа на 46%, в то время как Кошуниха-Ангарская дистанция СЦБ ШЧ-11 увеличила время на 14% по сравнению с предыдущим годом.

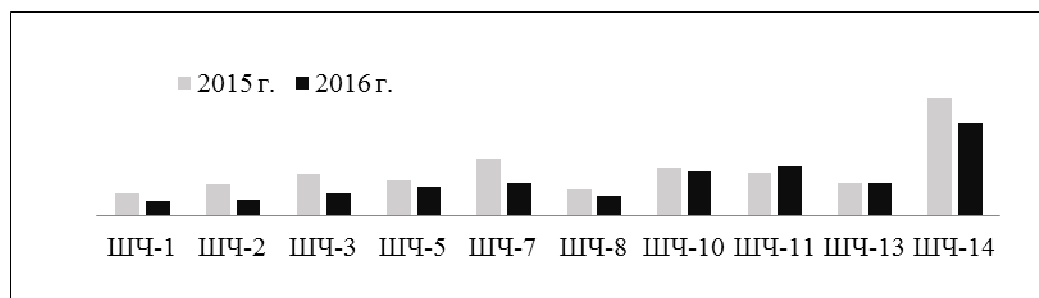


Рисунок 8 - Продолжительность отказов технических средств

Проанализировав статистические данные об отказах систем железнодорожной автоматики и телемеханики можно сделать вывод, что наблюдается тенденция снижения количества отказов и времени на их устранение на период 2015 - 2016 годов. Это, несомненно, является важным результатом работы компании ОАО «РЖД» и входит в одну из первоочередных задач, которые определены Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года.

Снижение количества отказов повышает безопасность железнодорожного транспорта, качество перевозок пассажиров и грузов. Что положительно влияет на финансовую эффективность компании.

Библиографический список

1. В.В. Сапожников, Вл.В. Сапожников, В.И. Шаманов. Надежность систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебное пособие для вузов ж.д. трансп./Под ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: Маршрут, 2003. – 263 с.

2. Вл.В. Сапожников, Б.Н. Елкин, И.М. Кокурин. Стационарные системы автоматики и телемеханики: Учеб. для вузов ж.-д. трансп./ Под ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 2000. – 432 с.

3. Стратегия развития холдинга «РЖД» на период до 2030 года (основные положения) – Электронный ресурс: код доступа [http://doc.rzd.ru/doc/public/ru?STRUCTURE_ID=704&layer_id=5104&id=6396]

А.Н. Матвеева, К.С. Романович

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Россия

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РИСКОМ

Аннотация. В статье рассмотрена проблема профессионального риска, проведен анализ заболеваемости работников железнодорожных профессий, рассмотрены методики оценки профессионального риска.

Ключевые слова: Профессиональный риск, профзаболевания.

Проблема профессионального риска приобрела особую актуальность и значимость в связи с принятием Федерального Закона «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» № 125-ФЗ от 24.07.98 [3], который ввел само понятие профессионального риска и установил экономические механизмы его ограничения через страховые тарифы. Важнейшим критерием оценки профессионального риска является профессиональная заболеваемость.

Профессиональный риск - вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти, связанная с исполнением обязанностей по трудовому договору (контракту) и в иных установленных законом случаях (№ 125-ФЗ, 1998)[3].

По определению ВОЗ под профессиональным риском (ПР) понимается математическая концепция, отражающая ожидаемую частоту и (или) тяжесть неблагоприятных реакций на данную экспозицию. Иными словами, профессиональный риск - это прогностическая вероятность частоты и тяжести неблагоприятных реакций на воздействие вредных факторов производственной среды и трудового процесса.

Прогнозы, как известно, строятся с помощью математических моделей, основанных на использовании вероятностных характеристик частоты неблагоприятных реакций, которые должны отражать влияние всего спектра воздействующих факторов. С этих позиций прогнозирование профессионального риска представляет собой чрезвычайно сложную задачу. При анализе частоты тех или иных отклонений в состоянии здоровья, как отдельных лиц, так и трудовых коллективов, может быть использовано бесчисленное множество показателей, каждый из которых можно рассматривать как критерий профессионального риска.

В данной статье рассмотрено один из таких возможных критериев – профессиональную заболеваемость.

Профессиональное заболевание - заболевание, развившееся в результате воздействия факторов риска, обусловленных трудовой деятельностью (определение Международной организации труда - МОТ).

Профессиональное заболевание - хроническое или острое заболевание, являющееся результатом воздействия вредного производственного фактора и повлекшее временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности (определение № 125-ФЗ, 1998)[3].

Под острым профессиональным заболеванием (отравлением) понимается заболевание, являющееся, как правило, результатом однократного воздействия на работника вредного производственного фактора, повлекшее временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности. Возникновение острых профзаболеваний (отравлений) в основном обусловлено нарушением правил техники безопасности, авариями, несовершенством технологических процессов, профессиональным контактом с инфекционным агентом и неприменением средств индивидуальной защиты, отступлениями от технологического регламента.

Хронические профессиональные заболевания (отравления) это заболевание, являющееся результатом длительного воздействия на работника вредного производственного фактора (факторов). Хроническое профзаболевание развивается длительно, обстоятельствами и условиями возникновения в основном являются: несовершенство технологических процессов; конструктивные недостатки средств труда; несовершенство рабочих мест; несовершенство санитарно-технических установок; отсутствие средств индивидуальной защиты.

Профилактика нарушений состояния здоровья работников железнодорожного транспорта, в первую очередь, профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний, является одной из основных задач медицины и охраны труда.

Многолетние исследования специалистов по гигиене труда свидетельствуют о том, что условия труда работников основных железнодорожных профессий, протекают в неблагоприятных производственных условиях, сопровождающихся комплексным воздействием вредных и опасных производственных факторов различной природы и интенсивности.

Таблица 1

Показатели профессиональной заболеваемости (на 10 000 работников)

	Показатель профессиональной заболеваемости					
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012г.	2013г.	2014г.
РФ	1,79	1,73	1,92	1,70	1,79	1,74
ОАО «РЖД»	1,27	1,25	1,28	1,15	1,18	1,17
ВСЖД	4,4	3,3	2,1	2,4	2,6	1,8

Показатели профессиональной заболеваемости на ВСЖД превышают таковые по РФ в 2009г. в 2,5 раза, в 2010г. в 2 раза, в 2011 г. в 1,1 раза, в 2012 г. в 1,4 раза, в 2013 в 1,1раза, и в 2014 в 0,8 раза. Уровень профессиональной заболеваемости в Российской Федерации и ОАО «РЖД» на протяжении шести лет практически стабилен, тогда как в ВСЖД наблюдается его снижение.

По диагнозу профзаболевания с 2012-1014гг. работников ВСЖД распределились следующим образом:

Таблица 2

Диагноз	Количество заболеваний		
	2012г.	2013г.	2014г.
Двухсторонняя нейросенсорная тугоухость	8	12	6
Вибрационная болезнь	1	5	1
Заболевания легких	3	0	1
Заболевание верхних конечностей	2	0	0
Всего:	14	17	8

Динамика показателей профессиональной заболеваемости работников ВСЖД за период 2003 – 2014 годы довольно не проста и не имеет определенных тенденций. Самый низкий уровень наблюдался в 2007 году, а самый высокий – в 2009 году. В 2006 и 2008 годах произошел резкий подъем профессиональных заболеваний – в 2 и 2,4 раза, и такой же резкий спад в 2007, 2011 годах – в 2,8 и 1,6 раза. В 2012 и 2013 годах отмечается повышение уровня заболеваемости.

Динамика показателей профессиональной заболеваемости работников ВСЖД с 2003 – 2014гг.

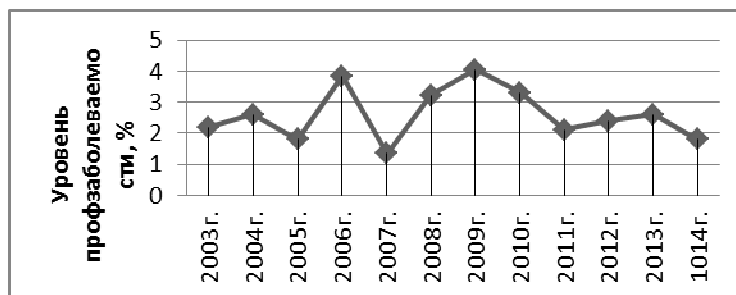


Рис.1. – Показатель профессиональной заболеваемости работников ВССЖД

Наиболее высокий уровень профессиональной заболеваемости выявлен в дирекции тяги (ДТ) – 8 случаев (на 10000 работающих), в дирекции инфраструктуры 4 случая, в дирекции тепловодоснабжения (ДТВ) – 3,1 случая, в дирекции по ремонту 2 случая.

В структуре профессиональных заболеваний первое место принадлежит профессиональной нейросенсорной тугоухости, второе - вибрационной болезни, третье - заболеваниям легких и четвертое – заболевание верхних конечностей.

Профессиональная нейросенсорная тугоухость наиболее часто диагностируется у машинистов и помощников машинистов электровозов и тепловозов (70,6 % от числа всех случаев нейросенсорной тугоухости), а также выявлены заболевания у машинистов бульдозеров, путевых машин, автомотрис, монтеров пути, дорожных мастеров, слесарей – ремонтников, операторов и машинистов (кочегаров) котельной, и др.

Вибрационная болезнь развивается у работников таких профессиях как: монтер пути, машинист бульдозера, электровоза, тепловоза, экскаватора, железнодорожных строительных машин, тоннельный рабочий и составитель поездов.

Заболевания бронхов и легких “пылевой” этиологии были выявлены у электрогазосварщика, слесаря электрика по ремонту электрооборудования, сигналиста, электромонтера и др.

Интерес к профессиональной заболеваемости как критерию оценки профессионального риска в России возрос в связи с принятием Федерального Закона «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний», № 125-ФЗ от 24.07.98, который ввёл понятие профессионального риска и установил экономические механизмы его ограничения через страховые тарифы.

В нашей стране для изучения и анализа здоровья трудовых контингентов, решения научных и практических задач минимизации вредного воздействия факторов производственной среды, в течение многих десятилетий использовался комплекс показателей, которые в совокупности позволяют на основе статистических данных судить об уровне здоровья и выявлять его зависимость от интенсивности вредного воздействия. К таким показателям относятся: профессиональная заболеваемость, заболеваемость с временной утратой трудоспособности, частота и виды хронических болезней, распространенность некоторых классов болезней, существенно влияющих на демографические показатели – смертность, продолжительность жизни, уровень инвалидизации и др. (Каспаров А.А., 1997). В частности Руководством по оценке профессионального риска для здоровья работников Р 2.2.1766–03 (2003), определены критерии оценки воздействия факторов производственной среды по показателям сохранения: жизни, здоровья, функциональных способностей организма, предстоящей продолжительности жизни, здоровья будущих поколений. Исходя из этого, система оценки профессионального риска включает в себя комплекс взаимосвязанных показателей (Измеров Н.Ф., Моходкина Н.Н., 1997). При этом только при полноценном исследовании каждого из них, в соответствии с требованиями законодательной и нормативной базы в области охраны труда возможно достижение целевой задачи – минимизация профессионального риска.

Согласно "Критериям оценки профессиональных рисков работников ОАО "РЖД", непосредственно связанных с движением поездов" при анализе профессиональной заболеваемости рассчитываются относительные показатели, как по числу пострадавших, так и по количеству профессиональных заболеваний (отравлений), поскольку у одного работника может быть выявлено два и более профессиональных заболевания, возникших при воздействии нескольких вредных факторов. Расчет для конкретной профессиональной группы интенсивных показателей профессиональной заболеваемости производится по формулам:

$$\frac{\text{Показатель частоты вновь выявленных больных с профзаболеваниями, отравлениями за год, ряд лет}}{\text{Число лиц с вновь выявленными профзаболеваниями, отравлениями}} = \frac{\text{Число лиц, работающих в соответствующих условиях труда}}{\text{Число лиц, работающих в соответствующих условиях труда}} \times 10000.$$

Показатель частоты

Число вновь установленных диагнозов

$$\frac{\text{профзаболеваний (отравлений) за год, 10000. ряд лет}}{\text{профзаболеваний у вновь выявленных больных}} = \frac{\text{Число лиц, работающих в соответствующих условиях труда}}{\text{-----}} \times$$

Для сравнительного анализа вычисленной профессиональной заболеваемости может быть использована оценочная шкала, рассчитанная на основе статистического анализа, показателей профессиональной заболеваемости административных территорий Российской Федерации.

Таблица 3

Оценочная шкала для сравнительного анализа выявленной профессиональной заболеваемости

Уровень профессиональной заболеваемости	Профессиональная заболеваемость на 10000 работающих
Высокий	Более 2,31
Выше среднего	От 2,06 до 2,31
Средний	От 1,57 до 2,05
Ниже среднего	От 1,33 до 1,56
Низкий	Менее 1,33

В качестве критериев оценки степени профессиональных рисков по показателю состояния здоровья могут быть использованы:

Индекс профессионального риска профессиональных заболеваний, который является интегральным показателем утраты трудоспособности вследствие профессиональных заболеваний и отравлений.

Интегральный индекс профессионального риска рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{пр}} = \frac{(n_1 * K_{T1}) + (n_2 * K_{Tn})}{N * L} * 100 \quad (1)$$

где:

$I_{\text{пр}}$ - индекс профессионального риска;

n_1, n_2 - число профзаболеваний определенной категории тяжести в данной профессиональной группе;

K_{T1}, K_{Tn} - категория тяжести профзаболевания;

N - численность данной группы;

L - число лет наблюдений.

Для определения категории тяжести профзаболевания следует пользоваться данными таблицы 4.

Таблица 4

Категории тяжести профзаболеваний

Категория тяжести	Медицинский прогноз профессионального заболевания и вид нетрудоспособности
1	Заболевания и интоксикации без утраты трудоспособности, вызывающие умеренную временную нетрудоспособность

	больничный лист менее трех недель (как правило, это острые инфекционные заболевания и интоксикации)
2	Заболевания (в основном инфекционной природы) и приводящие к длительной временной нетрудоспособности больничный лист свыше трех недель
3	Заболевания, медленно прогрессирующие и сопровождающиеся частичной утратой профессиональной трудоспособности (2 месяца в году по трудовому больничному листу). В ряде случаев рекомендуется смена профессии
4	Заболевания, склонные к стабилизации или регрессу при экспозиции, обуславливающие стойкую профессиональную нетрудоспособность при частичном сохранении общей трудоспособности. Необходима смена профессии
5	Заболевания, прогрессирующие даже в отсутствии экспозиции, обуславливающие стойкое профессиональное снижение общей трудоспособности. Смена профессии

Интегральный показатель утраты трудоспособности вследствие профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний и отравлений представляет собой сумму потери рабочего времени вследствие постоянной и временной утраты трудоспособности в результате профессионального и производственно-обусловленного заболевания. При этом полная утрата трудоспособности, а также случаи летального исхода принимаются за 100,0% и приравниваются к утрате трудоспособности в 6000 человеко-дней, а каждый уровень утраты (например, 10,0%) оценивается как соответствующие (600) количество дней нетрудоспособности.

Критерии оценки степени профессиональных рисков, разработанные на основании некоторых показателей состояния здоровья, представлены в таблице 5.

Таблица 5

Критерии оценки профессиональных рисков по некоторым показателям состояния здоровья

Критерии оценки профессионального риска	Уровни профессионального риска		
	Высокая 1	Высокая 2	Очень высокая
Интегральный показатель утраты трудоспособности вследствие профессиональных и производственно – обусловленных заболеваний, отравлений	301-1000	1001-3000	Очень высокая
Индекс профессионального риска профессиональных заболеваний	1,5-5	5,1-15	Более 15
Профессиональная заболеваемость (на 1000 работников в год)	5-15	15,1-50	Более 50
Заболеваемость с временной утратой трудоспособности по всем			

болезням (на работников в год) -случаев нетрудоспособности - дней нетрудоспособности	90,8-96,8 1154-1225	96,8-102,9 1226-1281	Более 102,9 Более 1281
--	------------------------	-------------------------	---------------------------

Итоговая степень профессионального риска по медико-биологическому критерию определяется показателем состояния здоровья (скорости старения и биологического возраста, производственно-обусловленной и профессиональной заболеваемости) с наибольшим значением степени профессионального риска.

Принятие управленческих решений в области охраны и укрепления здоровья работающих по мнению многих специалистов должно основываться на достоверной информации об уровнях травматизма, заболеваемости, инвалидности и смертности и определяющих их факторах, что возможно лишь при хорошо налаженной системе мониторинга и прогнозирования перечисленных показателей, а также при условии постоянного анализа ведущих факторов риска, наличии объективной и полной информации об условиях труда, состоянии здоровья работников (заболеваемости, распространенности хронической патологии, травматизма на рабочем месте, инвалидности и др.), а также сведений об организации и качестве лечебно-профилактической помощи.

Таким образом, основная цель системы охраны труда и здоровья работающих заключается в первичной профилактике производственных травм и профессиональных заболеваний на основе оценки профессиональных рисков, организации наблюдения за здоровьем трудящихся, а также использования данных о здоровье в системе управления профессиональными рисками.

Библиографический список

1. Распоряжение ОАО "РЖД" от 21.12.2009 N 2631р "Об утверждении Правил "Критерии оценки профессиональных рисков работников ОАО "РЖД", непосредственно связанных с движением поездов".
2. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников организационно – методические основы, принципы и критерии оценки руководство Р 2.2.1766-03 Минздрав России.
3. ФЗ № 125 от 24.07.98г. «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА НА ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Аннотация. В статье рассмотрена проблема производственного травматизма на ВСЖД, проанализированы данные за 2003-14 гг.

Ключевые слова: Профессиональный риск, профзаболевания.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года одним из направлений политики народосбережения названо снижение смертности населения. При этом особо выделена задача по снижению смертности и травматизма от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [2].

Условия труда на железнодорожном транспорте специфичны: примерно у 70 % работников они связаны с какими-либо движущимися объектами, т. е. с опасностью получения травм, при этом нередко обстоятельства складываются так, что у человека не остается времени на принятие необходимых, адекватных данной ситуации решений. [1].

Основные виды и факторы травмирования работников железной дороги:

- движущиеся, вращающиеся, разлетающиеся частицы, предметы, детали, механизмы;
- крушения, аварии на железнодорожном транспорте;
- наезд подвижного состава;
- падения, обрушения, обвалы предметов, деталей оборудования, материалов, земли;
- разрез острыми предметами, металлической стружкой;
- воздействие вредных веществ;
- воздействие экстремальных температур;
- падение на скользкой поверхности пола, земли.

Производственный травматизм – сложное явление, при котором на человека, в процессе его трудовой деятельности, воздействуют опасные факторы, вызывая потерю трудоспособности на один рабочий день и более, включая случаи с тяжелым, инвалидным и смертельным исходом.

Не смотря на общие тенденции снижения производственного травматизма на железнодорожном транспорте, Россия существенно отстает от стран ЕС, при этом подавляющее большинство количества травм происходит по причинам неудовлетворительной организации работ и контроля за производством работ со стороны руководящего состава [1].

В последние два десятилетия наблюдается противоречивая ситуация - на фоне ухудшения условий и охраны труда на предприятиях России снижаются регистрируемые показатели профессиональной заболеваемости и производственного травматизма. Причем частота несчастных случаев на производстве снижается особо быстрыми темпами, что многие исследователи связывают с сокрытием значительной части травм [2]. Вместе с тем, наличие полной и достоверной информации о величине

показателей производственного травматизма является важнейшим условием при разработке, внедрении и последующем функционировании системы управления профессиональными рисками.

Целью проведения анализа статистической отчетности о производственном травматизме на предприятиях Восточно-Сибирской железной дороги (далее – ВСЖД) является выявление определенной закономерности роста или снижения коэффициента производственного травматизма.

За 2003 – 2014 гг. в структурных подразделениях ВСЖД травмировано 194 работника, в том числе 32 смертельно или 16,5% от общего количества пострадавших. Данные по количеству травмированных представлены на рисунке 1.

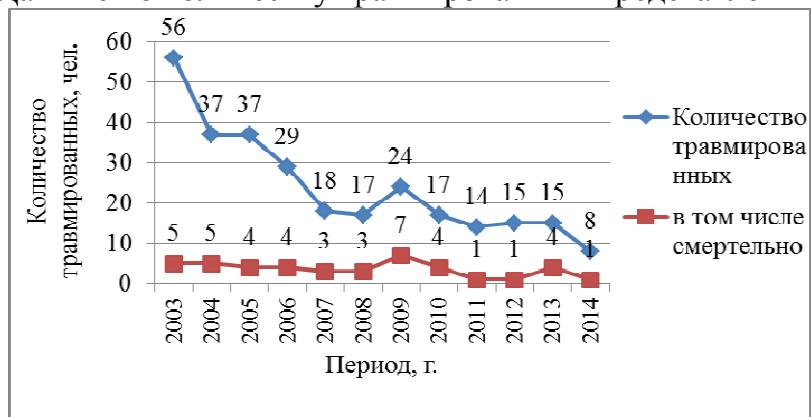


Рисунок 1 - Динамика показателей производственного травматизма на ВСЖД с 2003 – 2014 гг.

Из данных представленных на рисунке 1 следует отметить, что начиная с 2003 года уровень производственного травматизма, стал постепенно снижаться. По количеству травмированных самый низкий уровень наблюдался в 2014 году, а самый высокий – 2003 году.

Возможно этот факт можно объяснить проведением профилактических мероприятий, направленных на предупреждение производственного травматизма, таких как более тщательный профессиональный отбор работников, ремонт автоматической оповестительной сигнализации о приближении подвижного состава на железнодорожных станциях и перегонах, установка знаков и плакатов безопасности труда, обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, приобретение основных и дополнительных электрозащитных средств для выполнения работ в электроустановках до и выше 1000В, ликвидация опасных мест на контактной сети, тяговых и понизительных подстанциях, постах секционирования, пунктах параллельного соединения и линиях электропередач, ремонт систем местной вентиляции (различные укрытия, бортовые и боковые отсосы, зонты и другие устройства) в производственных цехах для удаления пыли, пара, газов, паров кислот и щелочей, стружки, опилок и т.п. непосредственно от источников образования вредностей.

Нельзя исключить, что снижение уровня производственного травматизма в значительной степени обусловлено сокращением несчастных случаев на производстве, в первую очередь легких и средней степени.

Наиболее высокий уровень производственного травматизма выявлен в ТЧЭ-5 Иркутск-Сорт. дирекции тяги – допущено 10 травм, из которых 9 работников пострадали в одном случае ДТП не по вине работодателя, ПЧ-5 Черемхово ВСЖД и

дирекции инфраструктуры – допущено 8 травм, в том числе 5 работников пострадали в одном случае ДТП

Занимаясь вопросом производственного травматизма, следует понимать коренные причины этого явления. Таковыми можно считать те причины, что напрямую приводят к травматизму. В структуре причин, которых насчитывается около 300, первое место занимают нарушения требований инструкций по охране труда, второе – неудовлетворительная организация и контроль за производством работ, третье – нарушение технологического процесса и технологии производства работ и четвертое – нарушение правил дорожного движения. На рисунке 2 представлены основные причины травмирования работников дороги за 10 лет.

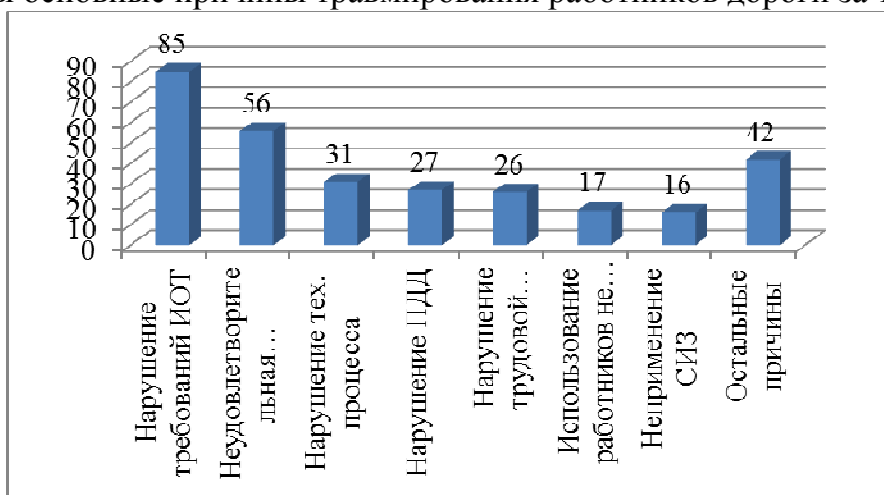


Рисунок 2 - Основные причины травмирования работников на ВСЖД с 2003 – 2014 гг.

Из приведенных данных напрашивается вывод, что наиболее характерных, постоянно повторяющихся причин травмирования не так много, и их можно искоренить, осуществляя постоянный контроль за организацией и производством работ, а вот с причинами случайного характера бороться труднее, т.к. их возникновение свидетельствует об отсутствии планомерной профилактической работы по охране труда.

Наиболее травмоопасными профессиями работников ВСЖД являются:

- монтер пути – пострадало 39 работников дороги;
- слесарь по ремонту подвижного состава, слесарь по ремонту оборудования - пострадало 13 работников дороги;
- помощник машиниста тепловоза, электровоза – пострадало 9 работников дороги;
- электрогазосварщик – пострадало 10 работников дороги;
- составитель поездов и водитель автомобиля в равной степени – пострадало 10 водителей на дороге и 5 составителей поездов.

Для того, чтобы снизить число несчастных случаев на производстве, необходима информация, которая отображала бы все случаи травмирования работников, в том числе и такие, которые не вызвали утрату трудоспособности работника или ограничение работы. Это позволит установить все основные и сопутствующие причины наступления несчастных случаев, а также определить мероприятия и средства, направленные на их устранение.

Снижение уровня смертности и травматизма от несчастных случаев и профессиональных заболеваний возможно достигнуть за счет внедрения системы оценки и управления профессиональными рисками. Данная система позволит спрогнозировать риски и обеспечить безопасность принимаемых мер уже на стадии их разработки.

Библиографический список

1. Белова С.В. Безопасность жизнедеятельности: учебник / С.В. Белова. – М.: Высш. шк., 1999. – 448 с.
2. Тихонова Г.И., Чуранова А.Н., Горчакова Т.Ю. Профессиональный риск по показателям производственного травматизма в России // Медицина труда и промышленная экология, 2012. – № 3 – С. 9-14.

М.И. Соковицова, В.С. Асламова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

АНАЛИЗ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ПРОФФЕСИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В ИРКУТСКОЙ ДИСТАНЦИИ ЭЛЕКТРОНАБЖЕНИЯ

Деятельность Иркутской дистанции электроснабжения по бесперебойному электроснабжению всех железнодорожных потребителей электроэнергии связана с постоянным риском. Основными факторами риска работников дистанции являются опасность падения с высоты, опасность поражение электротоком, опасность наезда движущегося подвижного состава. Профессиональные риски количественно оцениваются по стандарту СТО РЖД 15.014-2013 [1].

Оценка уровней профессионального риска в Иркутской дистанции электроснабжения осуществляется на основании двух методик:

1. Методика анализа и оценки профессиональных рисков для работников ОАО "РЖД". Утверждена Распоряжением ОАО "РЖД" от 11.02.2016 № 252р [2].
2. Методика анализа и оценки профессиональных рисков для работников хозяйства электрификации и электроснабжения ОАО "РЖД" [3].

Задачами первой методики являются оценка профессиональных рисков на основе:

1. Статистики причин и количества травм - количественная оценка.
2. Экспертной и количественной оценки подразделения (для подразделений на которых не было травм).
3. Сочетания двух оценок: на основе статистики и на основе экспертной и количественной оценки – интегральная.

Анализ трудового процесса производится в два этапа:

- описание сценариев появления травм;
- описание статистики появления травм;
- расчет вероятности появления травм по каждому сценарию;
- оценка вероятного количества травмированных работников (на следующий год и на следующие 5 лет).

Анализ сценариев появления травм выполняется в следующей последовательности:

- описание сценариев появления травм;
- описание статистики появления травм;
- расчет вероятности появления травм по каждому сценарию;
- оценка вероятного количества травмированных работников (на следующий год и на следующие 5 лет).

По алгоритму оценки профессиональных рисков на первом этапе происходит анализ статистики травм в структурном подразделении и количественная оценка условий труда. На втором этапе – анализ системы и методов обеспечения безопасных условий труда на основе экспертных оценок, расчет ожидаемого количества травм в подразделении с нулевой статистикой травмирования и расчет ожидаемого количества травм на основе результатов анализа барьеров безопасности. На третьем этапе происходит оценка профессиональных рисков в структурном подразделении.

Количественная оценка условий труда производится в восемь этапов:

Этап 1. Оценка вероятности появления травм от каждого источника активации вредных и опасных производственных факторов (далее – ВиОПФ) с учетом системы управления охраной труда. Осуществляется на основе результатов анализа трудового процесса.

Этап 2. Оценка уровня условий внешней среды. Осуществляется на основе результатов анализа трудового процесса.

Этап 3. Оценка вероятности появления травм и вероятного количества травм от каждого источника активации ВиОПФ с учетом внешних условий.

Этап 4. Оценка вероятности появления травм и вероятного количества травм по видам происшествий. Порядок расчета приведен в разделе.

Этап 5. Оценка вероятности появления травм и вероятного количества травм в структурном подразделении по типам травм.

Этап 6. Оценка вероятности появления травм и вероятного количества травм в целом в структурном подразделении.

Этап 7. Оценка количества профессиональных заболеваний.

Этап 8. Формирование результатов количественной оценки условий труда.

Расчет рисков на основе экспертной и количественной оценки осуществляется на основе анализа барьеров безопасности работников. Барьеры безопасности представлены на рисунке 1.

- 1) Барьер №1: Безопасность действий работника, его труда, средства труда;
- 2) Барьер №2: Безопасность окружающей и технологической среды;
- 3) Барьер №3: Безопасность действий сотрудников предприятий, оказывающих влияния на жизнь и здоровье работника.



Рис.1. Барьеры безопасности работников

Каждый барьер безопасности оценивается по показателям эффективности, которые измеряются в баллах от 0 до 10. Барьеры безопасности включают в себя «слои безопасности». Слой безопасности – сгруппированные по функциональному признаку мероприятия и/или технические средства, направленные на повышение эффективности показателей барьера безопасности.

Анализ состояния Барьеров безопасности проводится методом анкетирования с помощью Классификатора Барьера безопасности. Классификатор содержит в себе перечень вопросов, по которым оценивается подразделение. На основании анализа состояния барьеров безопасности осуществляется расчет количества баллов опасности. Баллы опасности характеризуют количество и качество нарушений, допущенных по отношению к каждому критерию барьера безопасности.

Интегральная оценка профессионального риска осуществляется на основе двух оценок:

- 1) количественной оценки условий труда;
- 2) оценки ожидаемого количества травм на основе анализа системы и методов обеспечения безопасности труда.

Результатом расчетов профессиональных рисков являются матрицы рисков с отмеченными координатами и заполненной таблицей (при прогнозировании на 1 год).

Методика [3] содержит порядок расчета профессиональных рисков работников хозяйства электрификации и электроснабжения (Трансэнерго). Расчет профессионального риска включает в себя использование имеющихся статистических данных на центральном и региональном уровнях для установления периодичности оценки профессиональных рисков, порядок сбора данных на уровне дистанции электроснабжения, обработку данных и оценку профессионального риска в дистанции электроснабжения, а также оценку профессиональных рисков в дирекциях по энергообеспечению и на центральном уровне.

Сбор данных для оценки профессиональных рисков включает в себя 3 этапа:

1. Фиксирование результатов специальной оценки условий труда (СОУТ) на основании сводных ведомостей;

2. Обработка результатов комплексной системы оценки состояния охраны труда на производственном объекте (КСОТ-П), используя экраны состояния охраны труда в производственных подразделениях с данными за 4 квартала, предшествующие моменту расчета риска;

3. Заполнение индивидуальных анкет для анализа профессиональных рисков.

Анкеты необходимо заполнить следующим работникам: специалист по охране труда, начальник технического отдела, специалист по управлению персоналом, работник (индивидуально), руководитель среднего звена (линейное подразделение), главный инженер, инженер по контактной сети, специалист, ведущий вопросы промышленной безопасности, старший энергодиспетчер, специалист, ведущий вопросы пожарной безопасности, экономист.

По результатам сбора данных происходит обработка и вычисление значений основных параметров риска. Расчет осуществляется в 3 этапа:

1. Расчет возможности травмы по результатам СОУТ;

2. Расчет возможности травмы по результатам КСОТ-П;

3. Расчет возможности травм на основе фактического состояния предприятия.

Шкала категорирования уровней риска на основе возможности получения травмы приведена на рисунке 2.



Рис. 2. Шкала уровней риска на основе возможности травмы

Оценим вероятность появления травм у работников дистанции электроснабжения по методике [2]. По собранным данным статистики несчастных случаев на рассматриваемом предприятии и классификатора источников активации ОиВПФ построили сценарии появления травмы у работников Иркутской дистанции электроснабжения:

11.08.2004: человек → поражение электрическим током → ожоги 1-2 степени (легкая травма);

21.07.2005: средства труда (срыв стропы с груза) → удар стропой по пальцу → инвалидность (тяжелая травма);

08.12.2006: средства труда → обрыв несущего троса и скрутка его жилами перчатки указательного пальца правой руки → закрытый перелом основной фаланги указательного пальца правой кисти (травма средней тяжести с утратой трудоспособности на 43 дня);

29.09.2008, 15.07.2013, 14.06.2014: человек → поражение электрическим током → смертельный случай.

Таким образом, за 10 лет произошло 6 травм, из них 4 произошли с работниками профессии электромонтер. С поражением электрическим током связаны 4 травмы (из них 3 со смертельным исходом), из-за отказа средств труда – 2 травмы.

Вероятность появления травмы рассчитывается по формуле

$$P_i = 1 - \exp(-\lambda_i), \quad (1)$$

где параметр распределения λ_i вычисляется по формуле

$$\lambda_i = \frac{m_i}{10 \cdot N}, \quad (2)$$

где m_i - число травм по i -му сценарию за 10 лет, $N = 100$ чел. – среднее количество электромонтеров в год.

Вероятное количество травм за год и на последующие 5 лет оцениваются по формулам (3) и (4) соответственно.

$$K_{1i} = P_i \cdot N. \quad (3)$$

$$K_{5i} = 5 \cdot P_i \cdot N. \quad (4)$$

В таблице представлены результаты расчетов, выполненные по формулам (1)-(4).

На основании рассчитанного значения вероятности появления всех видов травм $P_{\text{тр}} = 0,15$, уровень профессионального риска в структурном подразделении допустимый, если категорировать его по шкале, представленной на рисунке 2.

Таблица 1

Результаты расчета с учетом статистики травм

i	Вид травмы	Поражающий фактор	λ_i	P_i	K_{1i} по формуле (3)	K_{5i} по формуле (4)
1	средней тяжести	отказ средств труда	0,00025	0,00025	0,025	0,125
2	тяжелая	отказ средств труда	0,00025	0,00025	0,025	0,125
3	легкая	электрический ток	0,00025	0,00025	0,025	0,125
4	смертельная	электрический ток	0,00075	0,00075	0,075	0,375
Вероятность появления травм в целом $P_{\text{тр}}$					0,15	

Выводы. Анализ приведенных методик показал, что основное внимание в расчетах уделяется технологическому процессу. При этом не учитываются психофизиологические особенности работника, такие как его склонность к риску, концентрация внимания, скорость реакции, утомляемость. Также не принимается в расчет степень его квалификации и стаж работы по профессии.

Расчеты вероятного количества травм за пять лет показали, что риск смертельного травматизма в организации выше допустимого.

Библиографический список

1. СТО РЖД 15.014-2013 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД».
 2. Методика анализа и оценки профессиональных рисков для работников ОАО "РЖД". Утверждена Распоряжением ОАО "РЖД" от 11.02.2016 № 252р.
- Методика анализа и оценки профессиональных рисков для работников хозяйства

электрификации и электроснабжения ОАО "РЖД".

А.С. Мурашова, Е.С. Шумкина

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОДЫ Р. АНГАРА

Аннотация. Серьезные проблемы антропогенного загрязнения р. Ангара инициировали пристальное внимание к качеству вод. Река Ангара является главным и основным объектом питьевого водоснабжения г. Иркутска. Объект исследования относится к I категории водопользования, исходя из этого, необходим тщательный контроль качества воды и принятие мер не допускающих ухудшение состояния водной среды и снижение категории водопользования [2].

Наиболее распространенным и существенным фактором, обуславливающим качество водных ресурсов, является загрязнение водных источников, о котором обычно судят по данным наблюдений служб мониторинга Росгидромета и других ведомств, контролирующих состояние водной среды.

Одним из главных факторов, определяющих возможные уровни загрязнения водоемов, помимо их природных свойств, является исходное гидрохимическое состояние, возникающее под влиянием антропогенной деятельности.

Основным критерием загрязнения воды также являются ПДК, которые различаются на санитарно-гигиенические и рыбохозяйственные. Последние, как правило, строже, так как обитатели водоемов обычно более чувствительны к загрязнению, чем человек. Источником информации о гидрологических и гидрохимических свойствах водоемов являются материалы наблюдений, осуществляющихся в сети ЕГСЭМ (Единой государственной системы экологического мониторинга) России.

Актуальность выбранной тематики подтверждается данными длительных наблюдений различных служб, участвующих в мониторинге поверхностных вод, которые свидетельствуют о наличии значительных превышений, различных химических веществ в природной воде.

Цель работы – провести анализ контроля качества воды р. Ангара в черте г. Иркутска.

Ключевые слова: Ангара, контроль качества, качество воды, мониторинг, загрязняющие вещества.

Влияние антропогенных загрязняющих веществ на качество вод реки Ангара

Состав загрязняющих веществ, в основном, определяется сбросами предприятий, промышленными и коммунальными стоками. По данным Государственного доклада о состоянии окружающей среды в Иркутской области нефтепродукты, фенолы и другие органические вещества, ртуть и медь являются приоритетными и постоянными загрязнителями воды реки Ангара [6].

Река Ангара относится к водоемам I категории водопользования (рыбохозяйственного назначения), для вод которой предельно допустимая

концентрация (ПДК) имеет значения, представленные в таблице 1, согласно Приказу Федерального агентства по рыболовству [1].

Таблица 1

**Допустимые значения загрязняющих веществ в водоемах
рыбохозяйственного назначения**

Загрязняющее вещество	ПДК
Нефтепродукты	0,05
Фенолы	0,001
Ртуть	0,00001
Медь	0,001
Ионы аммония	0,5

Анализ качества поверхностных вод водных объектов на территории Иркутской области подготовлен на основе статистической обработки данных гидрохимической и гидробиологической сети по наиболее характерным для водного объекта показателям. Качество природных вод оценивается как совокупность физических, химических и биологических показателей, определяющих степень пригодности воды для конкретных видов водопользования. Состояние водных экосистем определяется как естественными факторами среды (природное качество поверхностных вод, гидрологические особенности, биологическое самоочищение), так и антропогенными (сбросы сточных вод в водные объекты, регулирование стока, воздействие водного транспорта, загрязненные атмосферные осадки).

Гидрохимические наблюдения проводятся в створах: в 8 км ниже плотины ГЭС, в 2,5 км ниже Иннокентьевского моста, в 21 км ниже плотины Иркутской ГЭС, в 0,5 км ниже города (в 25 км ниже плотины Иркутской ГЭС).

В фоновом створе реки, в черте г. Иркутска (8 км ниже плотины ГЭС) средняя за год концентрация фенолов превышала норму в 1,1 раза. Максимальное содержание ртути зарегистрировано выше допустимых норм. Хотя в сравнении с прошедшим годом, снизились концентрации фенолов в 2,2 раза.

В контрольном створе, расположенном в черте г. Иркутска, в 2,5 км ниже Иннокентьевского моста, среднегодовая концентрация фенолов составляла 1,8 ПДК. Концентрации ртути колебались на уровне нормы.

Далее по течению реки, в черте г. Иркутска, в створе, расположенном в 21 км ниже плотины Иркутской ГЭС, превышение ПДК в среднегодовых концентрациях фиксировалось по фенолам (2,4 ПДК), зарегистрированы органические вещества по ХПК в наибольших значениях превышающие ПДК. По сравнению с прошлым годом, увеличилась загрязненность ртутью и медью – в 1,4 раза.

В створе, расположенном в 0,5 км ниже города (в 25 км ниже плотины Иркутской ГЭС), средняя за год концентрация фенолов превышала норму в 1,8 раза. Концентрация нефтепродуктов превышала норму в 1,9 раз. Наиболее высокие концентрации, с превышением норм, зарегистрированы по загрязняющим веществам: фенолы, ртуть, органические вещества по ХПК и по БПК₅.

На основе проанализированных данных объектом нашего наблюдения стали следующие вещества: нефтепродукты, фенолы и ионы аммония, ртуть и медь. Места отбора проб выбраны в соответствии с расположением промышленных объектов, содержащие данные вещества в сточных водах.

Нефтепродукты

Для проведения исследований выбран наиболее распространенный и приемлемый метод – экспресс-метод.

Данный метод позволяет провести качественный или количественный анализ с достаточной точностью и в короткие сроки. Применяется в заводских лабораториях для массового химического контроля по ходу процесса. Экспресс-метод анализа осуществляется вручную с помощью простых приборов или автоматически.

С помощью тест-системы информация о химическом составе объекта предоставляется в течение нескольких минут, непосредственно на месте отбора пробы. Время анализа 5-15 мин. Погрешность данного метода составляет 25%.

Для получения репрезентативных анализов необходимо знать показатели объекта (реки) таких как:

- максимальная глубина – 5-7 метров;
- скорость течения по фарватеру – 4-8 км/ч (1-2 м/с);
- скорость течения в прибрежной полосе и изгибах реки – 1,0-2,5 м/с.

При определении нефтепродуктов в воде были получены следующие результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Результаты выполненных лабораторных исследований нефтепродуктов

№ пробы	Координаты отбора проб	Результаты анализа, мг/дм ³		
		январь	февраль	март
1	Напротив здания по улице Полярная 2016	2	2	0,4
2	210 метров от здания по ул. Полярная 2016	0,8	0,8	0,8
3	460 метров от здания по ул. Полярная 2016	0,8	2	2
4	640 метров от здания по ул. Полярная 2016	0,4	0,8	0,8
5	Напротив здания по улице Полярная 145/2	0,8	0,8	0,8

При получении результатов в пробах воды р. Ангара были обнаружены повышенные концентрации нефтепродуктов. В большинстве проб превышения установленных нормативов наблюдается до 40 ПДК_{р.х.}

Одним из основных источников загрязнения воды р. Ангары нефтепродуктами можно назвать ООО «Иркутск-Терминал», цех которого располагается по адресу: г. Иркутск, ул. Полярная, д. 199, а также ливневые сточные воды от предприятия, которые попадают в реку из-за отсутствия ливневой канализации и соответствующих очистных сооружений, также в некотором количестве на концентрацию нефтепродуктов в реке оказывают городские ливневые сточные воды.

Фенолы и ионы аммония

Отбор пробы воды для проведения данного лабораторного исследования проводился в районе Иннокентьевского моста по правому берегу р. Ангары. Была

выбрана точка отбора проб, в районе которой течение было наиболее сильным, изгибов берега и отмелей не наблюдалось. Проба была отобрана в пластиковую бутылку объемом 3 л., на месте отбора пробы был составлен протокол в соответствии с Рекомендациями [4]. Далее проба была передана в лабораторию для дальнейшего анализа.

В полученном протоколе испытаний были указаны следующие результаты, представленные в таблице 3.

Таблица 3

Результаты содержания веществ

Загрязняющее вещество	ПДК	Содержание в пробе	Превышение, д. ПДК
Фенолы	0,001	0,0012	1,2
Ионы аммония	0,5	1,568	3,1

Одним из источников загрязнения воды р. Ангара фенолами является Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат (СЦКК), который привносит большую долю загрязнения воды, путем миграции фенолов из р. Селенги в озеро Байкал с последующим поступлением веществ в р. Ангару.

Также определенную долю загрязнения фенолами служат лево- и правобережные канализационные очистные сооружения г. Иркутска.

Источниками загрязнения ионами аммония в основном являются сточные воды право - и левобережных очистных сооружений г. Иркутска.

Ртуть

Отбор пробы воды для проведения данного лабораторного исследования проводился в районе поселка Боково по левому берегу р. Ангары. Была выбрана точка отбора проб, в районе которой течение было наиболее сильным, изгибов берега и отмелей не наблюдалось. Проба была отобрана в пластиковую бутылку объемом 3 л., на месте отбора пробы был составлен протокол в соответствии с Рекомендациями [4]. Далее проба была передана в лабораторию для дальнейшего анализа.

В полученном протоколе испытаний были указаны следующие результаты, представленные в таблице 4.

Таблица 4

Результаты содержания веществ

Загрязняющее вещество	ПДК	Содержание в пробе	Превышение, д. ПДК
Ртуть	0,00001	0,00008	8

Согласно официальным данным, содержания ртути, превышающие ПДК (0,00001 мг/л), установлены во всех водных объектах Иркутской области, где, начиная с 1997 года проводились ее определения специально уполномоченными контролирующими организациями.

В январе 2015 г. в водах Ангары в черте Иркутска выше очистных сооружений зафиксировано превышение предельно допустимых концентраций ртути и меди [9].

Согласно данным представленным в Статье основной антропогенный источник ртути, расположенный поблизости от Байкала – промышленная зона г. Иркутск – г. Черемхово, где ртуть используется в производственных циклах предприятий химической отрасли (г. Усолье-Сибирское, г. Зима) [5]. Другими техногенными источниками являются ТЭЦ, котельные, городские коммунальные отходы,

ртутьсодержащие пестициды и золотодобывающая промышленность. Однако помимо антропогенных источников этот элемент преимущественно имеет природное происхождение [7].

Биогеохимическим индикатором загрязнения в озере Байкал является Байкальская нерпа (*Phoca sibirica*), совершающая протяжённые миграции по всему озеру – единственное млекопитающее, обитающее в оз. Байкал, является конечным звеном пищевой пелагической цепи. В статье исследовалась разная возрастная группа нерп и рацион их питания, результаты исследований показали содержание соизмеримых концентраций ртути (0,000121–0,000176 мг/г влаж. веса) [5].

Выше сказанное частично объясняет повышенное содержание данного элемента в реке Ангара, миграция ртути происходит с предприятий находящихся на берегах рек впадающих в оз. Байкал, где происходит аккумуляция ртути в местной флоре и фауне с последующим поступлением в р. Ангару.

Также повышенное содержание ртути объясняется наличием ОАО «Корпорация «Иркут» (Иркутский авиазавод) в г. Иркутск.

Медь

Также для получения результатов по содержанию меди в поверхностном источнике отбор пробы воды для проведения данного лабораторного исследования проводился в районе поселка Боково по левому берегу р. Ангары. Была выбрана точка отбора проб, в районе которой течение было наиболее сильным, изгибов берега и отмелей не наблюдалось. Проба была отобрана в пластиковую бутылку объемом 3 л., на месте отбора пробы был составлен протокол в соответствии с Рекомендациями [4]. Далее проба была передана в лабораторию для дальнейшего анализа.

В полученном протоколе испытаний были указаны следующие результаты, представленные в таблице 5.

Таблица 5

Результаты содержания веществ

Загрязняющее вещество	ПДК	Содержание в пробе	Превышение, д. ПДК
Медь	0,001	0,002	2

В поверхностных водах медь в большинстве случаев присутствует в результате загрязнения их сточными водами предприятий химической и металлургической промышленности или вследствие загрязнения. Процессы эрозии трубопроводов тоже имеют свой вклад в загрязнении медью. Согласно данным приведенным МУП «Водоканал», 60% водопроводных и канализационных сетей полностью изношены.

Основными же источниками загрязнения вод р. Ангара медью в черте г. Иркутска являются право- и левобережные очистные сооружения, не направленные на устранение тяжелых металлов из сточной воды, а также сточные воды ОАО «Корпорация «Иркут» (Иркутский авиазавод).

Заключение

Анализ состояния р. Ангара позволяет сделать вывод, что водный объект подвержен значительному техногенному загрязнению ртутью, медью, фенолами, нефтепродуктами, а также ионами аммония на участке реки в черте г. Иркутска. Присутствие данных загрязнителей обусловлено в первую очередь антропогенным

влиянием на водный объект, воздействием таких предприятий как лево- и правобережные очистные сооружения города, Иркутский авиазавод, ТЭЦ.

Определенную долю загрязнения вносят предприятия расположенные на соседних реках (Селенга), путем миграции загрязнителя по водным объектам.

Полученные в ходе исследования результаты представлены в сводной таблице 6.

Таблица 6

Таблица результатов

Загрязняющее вещество	ПДК	Содержание в пробе	Превышение, д. ПДК
Нефтепродукты	0,05	0,8	16
Фенолы	0,001	0,0012	1,2
Ртуть	0,00001	0,00008	8
Медь	0,001	0,002	2
Ионы аммония	0,5	1,568	3,1

Из представленных данных можем сделать вывод о степени загрязненности р. Ангары, относящейся к I категории водопользования. Было выявлено превышение концентраций по основным показателям, что на сегодняшний день негативно влияет на состояние р. Ангары, а также здоровье и социальное благополучие жителей г. Иркутска.

Библиографический список

1 Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г. № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

2 ГОСТ 17.1.3.07–82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – Введ. 07.09.2010. – М.: Стандартинформ, 2010. – 11 с.

3 СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. – утв. Главный государственный санитарный врач., 22.06.2000. – 164 с.

4 Р 52.24.353-2012 «Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод» от 02.04.2012.

5 Журнал «Известия Иркутского государственного университета» Серия «Биология. Экология» 2011. Т. 4, № 1 Распределение и аккумуляция ртути в байкальской нерпе.

6 Государственный доклад. О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2014 году. – Иркутск: Форвард, 2015 г. – 328 с.: ил. ISBN 978-5-4273-0050-6.

7 Tracing Sources and Bioaccumulation of Mercury in Fish of Lake Baikal – Angara River Using Hg Isotopic Composition / V. Perrot [et al.] // Environ. Sci. Technol. – 2010. – Vol. 44, N 21. – P. 8030–8037.

8 Информация о состоянии загрязнения окружающей среды на территории деятельности «Иркутского УГМС»: [Электронный ресурс]/URL: <http://www.irmeteo.ru/index.php?id=5>.

9 Новостная статья «Ангара в черте Иркутска загрязнена ртутью и медью»: [Электронный ресурс]/URL: <http://info.sibnet.ru/article/303583/>

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Аннотация. *В настоящее время экспертные системы находят применение во многих сферах жизнедеятельности, они частично или полностью заменяют специалиста в узконаправленной области. Применение экспертных систем уменьшает вероятность ошибки персонала, тем самым повышая его работоспособность, это в свою очередь положительно отражается на качестве выполняемой работы, как с экономической точки зрения, так и с точки зрения безопасности.*

Ключевые слова: *экспертные системы, искусственный интеллект, безопасность.*

В современном обществе неструктурированные и слабоструктурированные задачи управления и контроля сложных производственных процессов и объектов часто встречаются в таких областях, как авиация, энергетика, машиностроение, медицина, микроэлектроника. Создание *безопасного производства* невозможно без обученного, специально подготовленного персонала. На сегодняшний день остро стоит проблема нехватки именно экспертов-профессионалов, специалистов, которые уже зарекомендовали себя и имеют большой опыт в своей сфере деятельности.

Одним из выходов в данной ситуации является использование искусственного интеллекта, а именно *экспертных систем (ЭС)*. Экспертная система (ЭС, англ. expert system) — компьютерная система, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации. Экспертная система, прежде всего, является программным продуктом, и её назначение – автоматизация деятельности человека.

Принципиальным отличием ЭС от других программ является то, что она выступает не в роли ассистента, выполняющего за человека часть работы, а в роли компетентного партнера – эксперта-консультанта в какой-либо конкретной предметной области. ЭС аккумулируют в себе и тиражируют опыт и знания высококвалифицированного специалиста, позволяют пользоваться этими знаниями пользователям «неспециалистам» в данной предметной области. То есть, ЭС не признаны заменить собой эксперта в его непосредственной деятельности, а, напротив, расширяют возможную сферу применения знаний авторитетных специалистов. Кроме того, способность ЭС решать поставленные перед ними задачи не ослабевают со временем и не забываются при отсутствии практики, легко распространяются, так как являются компьютерной программой, прекрасно документированы, а значит и аргументированы, при многократном решении одной и той же задачи ЭС выдают одно и то же решение в отличие от человека, который подвержен эмоциональным факторам. Плюс ко всему эксплуатация ЭС значительно дешевле, чем консультации человека-эксперта.

Хотя указанные преимущества и очевидны, следует отметить, что ЭС не обладают интуицией и общими знаниями о мире, их ход и метод решения проблемы не может выйти за рамки тех знаний, что в них заложены. ЭС также будут бессильны

при решении проблемы в изменяющихся условиях, например, при смене методики решения или появлении нового оборудования.

Классификация ЭС по решаемой задаче:

- Диагностирование
- Сводное планирование
- Оптимизация
- Обучение
- Управление
- Ремонт
- Отладка
- Мониторинг
- Прогнозирование

ЭС могут иметь сложную, разветвленную структуру модулей, но для любой ЭС необходимо наличие следующих основных блоков:

1. *БЗ* – база знаний – наиболее ценный компонент ядра ЭС. Как правило, база знаний экспертной системы содержит факты (статические сведения о предметной области) и правила — набор инструкций, применяя которые к известным фактам можно получать новые факты. База знаний ЭС создаётся при помощи трёх групп людей: эксперты той проблемной области, к которой относятся задачи, решаемые ЭС; инженеры по знаниям, являющиеся специалистами по разработке Интеллектуальных информационных систем; программисты, осуществляющие реализацию ЭС.

2. *МВ* – машина вывода – блок, моделирующий ход рассуждений эксперта на основании знаний, заложенных в БЗ. Машина вывода является неизменной частью ЭС.

3. *Р* – редактор базы знаний – предназначен для разработчиков ЭС. С помощью этого редактора в БЗ добавляются новые знания или редактируются существующие.

4. *И* – интерфейс пользователя – блок, предназначенный для взаимодействия ЭС с пользователем, через который система запрашивает необходимые для ее работы данные, и выводит результат.

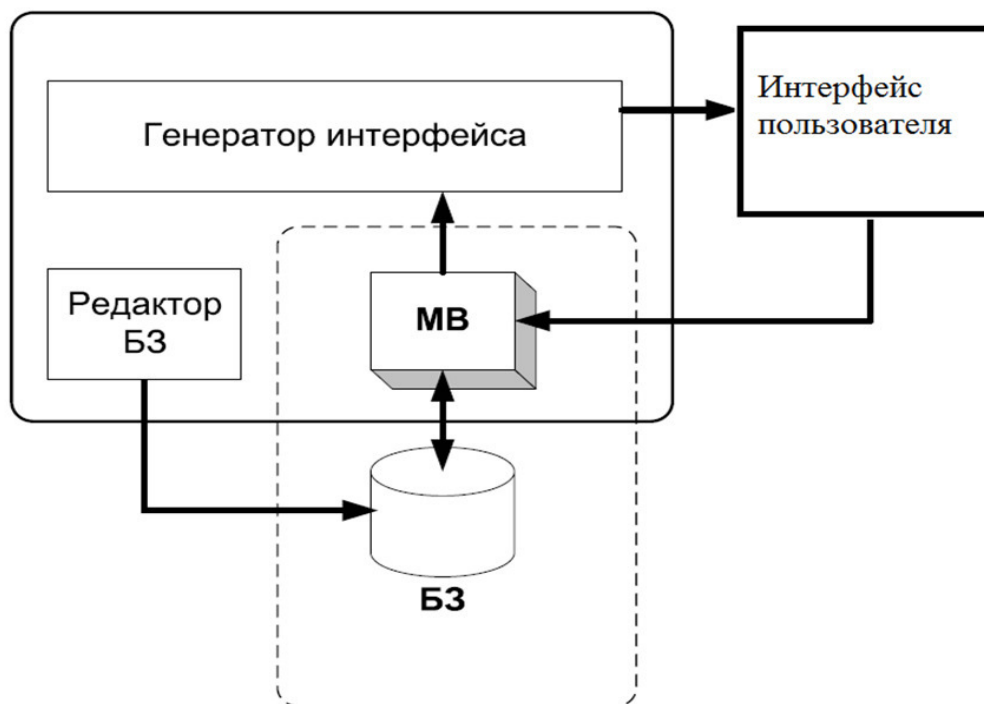


Рисунок 1 – Структура ЭС

Разработка ЭС - процесс энергозатратный и наукоемкий. При разработке ЭС выделяют несколько этапов:

- Этап идентификации проблем – идет определение задач, которые необходимо решить, также идет выявление целей разработки и определение типа пользователей;
- Этап извлечения знаний – проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы решения задач;
- Этап структурирования знаний – определяются способы представления всех видов знаний, формализуются основные понятия, определяются способы интерпретации знаний, моделируется работа системы, происходит оценка системы зафиксированных понятий, методов решения и манипулирования знаниями;
- Этап формализации – осуществляется наполнение экспертом базы знаний. В связи с тем, что основной ЭС являются знания, данный этап является наиболее важным и наиболее трудоёмким этапом разработки ЭС. Процесс приобретения знаний разделяют на получение знаний от эксперта, организацию знаний, обеспечивающую эффективную работу системы, и представление знаний, понятным ЭС. Процесс приобретения знаний осуществляется инженером по знаниям на основе анализа деятельности эксперта по решению реальных задач;
- Реализация ЭС – создается один или несколько прототипов ЭС, решающие требуемые задачи;
- Этап тестирования – производится оценка выбранного способа представления знаний в ЭС в целом.

Экспертные системы, конечно же, не являются идеальной заменой специалиста, помимо достоинств, они также имеют ряд *недостатков*:

- Экспертные системы неспособны предоставить осмысленные объяснения своих рассуждений, как это делает человек. Как правило, экспертные системы всего

лишь описывают последовательность шагов, предпринятых в процессе поиска решения;

- Отладка и тестирование любой компьютерной программы является достаточно трудоемким делом, но проверять экспертные системы особенно сложно. Это является серьезной проблемой, поскольку экспертные системы применяются в таких критичных областях, как управление воздушным и железнодорожным движением, системами оружия и в ядерной промышленности;

- Экспертные системы обладают еще одним большим недостатком: они неспособны к самообучению. Для того, чтобы поддерживать экспертные системы в актуальном состоянии необходимо постоянное вмешательство в базу знаний инженеров по знаниям. Экспертные системы, лишённые поддержки со стороны разработчиков, быстро теряют свою востребованность.

В настоящее время экспертные системы используются для решения различных типов задач в разнообразных проблемных областях. К экспертным системам, которые нашли свое применение на сетях железнодорожного транспорта, можно отнести экспертную систему в области управления унифицированную микропроцессорную систему автоматизированного ведения поезда (УСАВП).

Система автоведения пригородных электропоездов предназначена для обеспечения автоматизированного управления режимами тяги и электропневматического торможения электропоездов постоянного и переменного тока, позволяет с высокой точностью выполнить график движения при обеспечении оптимального расхода электроэнергии на тягу поездов и облегчить работу машиниста.

К основным составляющим эффективности применения этой системы относят:

- Сокращение расхода электроэнергии от 3 до 15 %
- Повышение уровня безопасности движения.
- Обеспечение информационной поддержкой деятельности машиниста, в результате чего снижается отрицательное влияние сложных поездных ситуаций на его психофизиологическое состояние, в ночные и утренние часы, а также в плохих погодных условиях.

- Сокращаются сроки обучения машинистов и освоения малоопытными машинистами энергооптимальных алгоритмов ведения поезда.

- Повышение качества обслуживания пассажиров за счет точного соблюдения расписания и гарантированного объявления названий остановочных пунктов и другой социальной информации.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что применение экспертных систем в современном мире дает толчок в развитии не только систем искусственного интеллекта, но также играет огромную роль в вопросах безопасности любой из сфер жизнедеятельности. Вероятность совершения ошибки работником любой профессии при применении экспертных систем резко сокращается, а это в свою очередь положительно сказывается на результате выполненной работы.

Библиографический список

1. Д.И. Муромцев. Введение в технологию экспертных систем. – СПб: СПб ГУ ИТМО, 2005. – 93 с.

2. Е.М. Ульяницкий. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. – 318 с.
3. Электронные ресурсы: <http://www.avpt.ru>; www.wikipedia.org

И.В. Ямщикова, Е.М. Ухалюк

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ЗАТРАТЫ НА ПОДГОТОВКУ ТЕРРИТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА В СОСТАВЕ ЦЕНЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация. В статье рассмотрены и проанализированы затраты на подготовку территории строительства, определена их структура и состав, а также правила определения и обоснование заложенной стоимости работ в данный вид затрат с учетом нормативной базы.

Ключевые слова: строительство, сводный сметный расчет, сметная стоимость строительной продукции, подготовка территории строительства.

Формирование затрат на подготовку территории строительства осуществляется в составе сводного сметного расчета, а именно в главе 1 «Подготовка территории строительства».

Затраты на подготовку территории строительства в составе цены строительной продукции можно разделить на следующие группы затрат:

- оформление земельного участка (ЗУ);
- освоение территории.

Стоимость работ по указанным группам затрат определяются на основе проектных объемов, предстоящих при выполнении работ по производству строительной продукции, и действующих в настоящий момент на данные работы расценок. Состав работ и затрат на подготовку территории строительства, а также порядок их определения, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Состав работ и затрат, включаемых в главу 1 «Подготовка территории строительства»

Наименование	Правила и порядок определения и обоснования стоимости работ и затрат в текущем уровне цен по главе 1 со ссылками на законодательные и нормативные документы
1	2
	1 Оформление земельного участка

<p>1.1 Затраты по отводу земельного участка, выдаче архитектурно-планировочного задания и выделению красных линий застройки</p>	<p>Средства на отвод земельного участка, т.е. изъятие его, предоставление и передачу в собственность или аренду, в том числе на покрытие затрат по выдаче архитектурно-планировочных заданий и определение красных линий застройки, исходных данных, технических условий на проектирование и проведение необходимых согласований по проектным решениям, порядок изъятия, предоставления и передачи ЗУ в собственность или аренду, устанавливаются в соответствии с Земельным кодексом РФ. Инвестор обращается в местный административный орган, который в соответствии с подготовленными материалами (акт выбора земельного участка, картографические материалы, расчеты убытков и потерь и т.п.) принимает решение об изъятии или выкупе земельного участка и условиях его предоставления. Указанные средства определяются на основе отдельных расчетов, составленных исходя из площади отводимых земельных участков и цен, установленных организациями-исполнителями;</p>
<p>1</p>	<p>2</p>
<p>1.2 Затраты по разбивке основных осей зданий и сооружений, переносу их в натуру и закреплению пунктами и знаками</p>	<p>Рассчитываются на основе Сборников и Справочных базовых цен на изыскательские работы для строительства и индексов цен изменения стоимости или организациями самостоятельно с использованием в качестве справочного материала Сборников цен на изыскательские работы;</p>
<p>1.3 Затраты на разминирование территории строительства в районах боевых действий</p>	<p>Основанием для проведения разминирования служат: Федеральный закон № 68-ФЗ от 21.12.1994 г. (в ред. от 26.03.2016) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера». Стоимость определяется в соответствии с приказом от 02.07.2010 г. №317 "Об утверждении индивидуальных сметных нормативов" с приложением "Методика определения стоимости по очистке местности от взрывоопасных предметов в сфере градостроительной деятельности";</p>

<p>1.4 Плата за землю при изъятии (выкупе) земельного участка для строительства, а также выплата земельного налога (арендной платы) в период строительства</p>	<p>Законом РФ от 11.10.1991 №1738-1 «О плате за землю» (с последующими изменениями и дополнениями), Земельным кодексом РФ от 25.10.2001 №136-ФЗ (ред. от 03.07.2016), Федеральным законом «Об оценочной деятельности в РФ» от 29.07.1998 №135-ФЗ (с изменениями и дополнениями), Методическими рекомендациями по определению рыночной стоимости ЗУ, утвержденными распоряжением Минимущества РФ от 05.03.2002 №568-Р. При определении выкупной цены в нее включаются рыночная стоимость земельного участка и находящегося на нем недвижимого имущества, а также все убытки, причиненные собственнику изъятием, включая убытки, которые он несет в связи с досрочным прекращением своих обязательств перед третьими лицами, в том числе упущенную выгоду. По соглашению с собственником ему может быть предоставлен взамен участка, изымаемого для государственных или муниципальных нужд, другой земельный участок с зачетом его стоимости в выкупную цену;</p>
<p>1.5 Затраты, связанные с получением заказчиком и проектной организацией исходно-разрешительной документации (ИРД)</p>	<p>Подключения к электроснабжению, присоединения к централизованным сетям водоснабжения и водоотведения, к системе теплоснабжения определяются на основании расчетов и цен на услуги – тарифной политики - в соответствии с приказом Службы по тарифам Иркутской области №555-спр от 28.11.2014 г. «Об установлении долгосрочных тарифов на тепловую энергию», Постановлением администрации г. Иркутска от 18.12.2015 №031-06-1220/5 «О тарифах на подключение (технологическое присоединение) к централизованным системам холодного водоснабжения и водоотведения на 2016-2018 годы», Приказом Службы по тарифам Иркутской области №609-спр от 28.12.2015 в редакции Приказа Службы по тарифам Иркутской области №496-спр от 28.12.2016 г «Об установлении стандартизированных тарифных ставок, ставок за единицу максимальной мощности, формул платы за технологическое присоединение к электрическим сетям».</p>

1	2
2 Освоение территории строительства	
<p>2.1 Затраты, связанные с компенсацией за сносимые строения и садово-огородные насаждения.</p>	<p>Расчеты основываются на положениях постановления Правительства РФ от 07.05.2003 №262 «Правила возмещения собственниками земельного участка, землепользователям, землевладельцам и арендаторам земельного участка убытков, причиненных изъятием или</p>

	временным занятием земельного участка, ограничением прав собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев и арендаторов земельных участков либо ухудшением качества земель в результате деятельности других лиц»;
2.2 Затраты по возмещению потерь производства при изъятии земель	Определяются на основе расчетов исходя из положений, приведенных в постановлениях Правительства РФ от 28.01.1993 №77 и от 27.11.1995 №1176 «О внесении изменений в Постановление Совета Министров – Правительства РФ» от 28.01.1993 №77 «Об утверждении Положения о порядке возмещения убытков собственниками земли, землевладельцам, землепользователям, арендаторам и потерь с/х производства»;
2.3 Затраты, связанные с неблагоприятными гидрогеологическими условиями территории строительства и необходимостью устройства объездов для городского транспорта	Определяются сметными расчетами на основании проекта организации строительства (ПОС).

На основании данных аналитических и статистических исследований, а также собственных расчетов, производимых строительными и проектными организациями, можно выделить структуру затрат на подготовку территории, входящих в главу 1 сводного сметного расчета. Структура приведена в таблице 2.

Таблица 2

Структура затрат на подготовку территории

Наименование	Значение, %
1 Оформление ЗУ	16
1.1 Затраты по отводу земельного участка	3
1.2 Затраты по разбивке основных осей зданий и сооружений	2
1.3 Затраты на разминирование территории	2
1.4 Плата за землю при изъятии (выкупе) ЗУ	1
1.5 Затраты, связанные с получением исходно-разрешительной документации (ИРД)	8
2 Освоение территории строительства	84
2.1 Затраты, связанные с компенсацией за сносимые строения и садово-огородные насаждения	58
2.2 Затраты по возмещению потерь производства	21
2.3 Затраты, связанные с неблагоприятными гидрогеологическими условиями	5

Из данных таблицы 2 видно, при условии, если все виды затрат по подготовке территории будут учтены в сводном сметном расчете, наибольшую долю в структуре занимают затраты по освоению территории строительства, что составляет 84% от общей суммы затрат на подготовку территории. В данной группе наибольшую часть занимают компенсационные выплаты за сносимые здания и садово-огородные насаждения, а именно – 58%.

Затраты на оформление земельного участка составляют 16 %, что более чем в 5 раз меньше, чем по второй группе затрат – освоение территории строительства.

Наибольшие затраты в ходе оформления связаны с получением исходно-разрешительной документацией на объект строительства, что составляет около 8%.

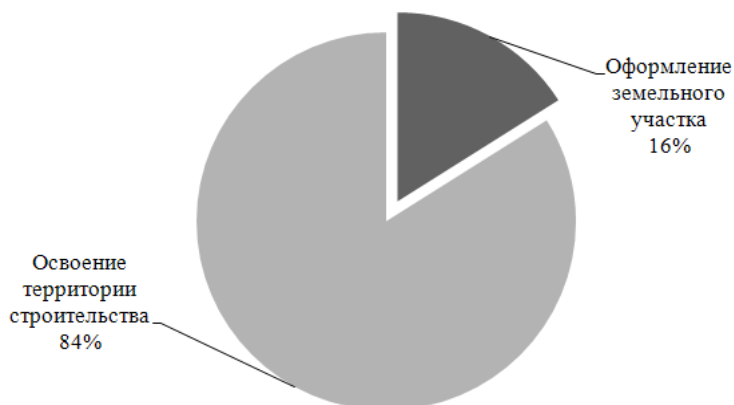
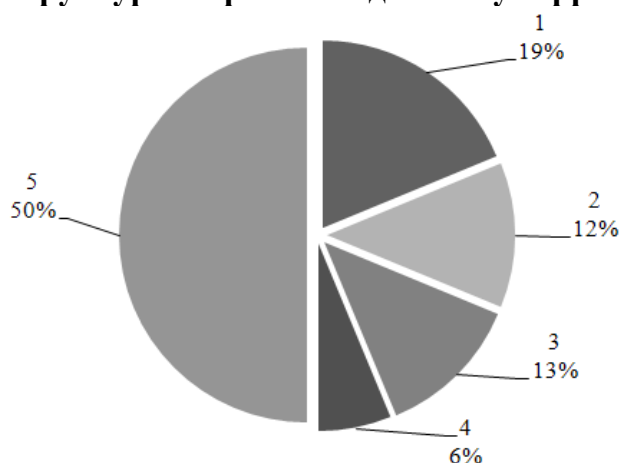
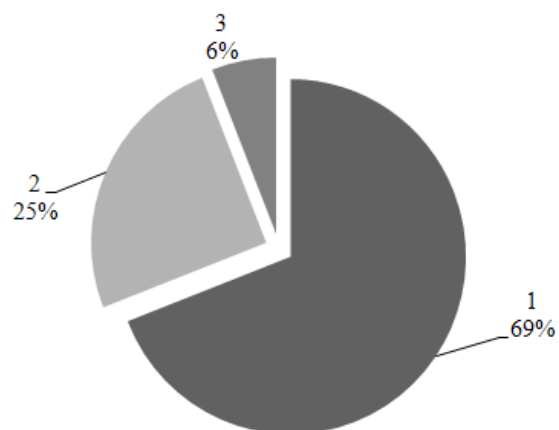


Рис.1. Структура затрат на подготовку территории



1 - Затраты по отводу ЗУ; 2- Затраты по разбивке основных осей, 3 - Затраты на разминирование территории; 4 - Плата за землю при изъятии (выкупе) ЗУ; 5 - Затраты, связанные с получением исходно-разрешительной документации (ИРД)

Рис. 2. Структура затрат на оформление земельного участка



1 - Затраты, связанные с компенсацией за сносимые строения и садово-огородные насаждения; 2 - Затраты по возмещению потерь производства; 3 - Затраты, связанные с неблагоприятными гидрогеологическими условиями

Рис. 3. Структура затрат на освоение территории

Следовательно, резервы снижения затрат на подготовку территории заложены в снижении затрат на освоение территории. Для их уменьшения необходимо: более тщательно подбирать территорию строительства; правильно производить зонирование территории для уменьшения подлежащих сносу строений и сооружений, садово-огородных насаждений, тем самым снижая затраты по выплате компенсационных сумм, а также возможность их дальнейшего рационального применения; возможность планирования комплексной застройки, тем самым осуществлять экономию за счет уменьшения доли наружных сетей и благоустройства; выявление на ранних стадиях проекта аспектов о состоянии инфраструктуры, почв, существующих конструкциях и о возможных обременениях; осуществлять рациональный выбор подрядных, проектных и научно-исследовательских организаций и поставщиков ресурсов. Данное уменьшение затрат позволит участникам инвестиционно-строительного процесса извлечь положительный эффект в виде дополнительных выгод, значительно эффективнее планировать капитальные вложения и осуществлять более тщательный контроль за их рациональным использованием.

Библиографический список

1. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 №136-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017);
2. Постановление Правительства РФ от 07.05.2003 №262 «Правила возмещения собственниками ЗУ, землепользователям, землевладельцам и арендаторам ЗУ убытков, причиненных изъятием или временным занятием ЗУ, ограничением прав собственников ЗУ, землепользователей, землевладельцев и арендаторов ЗУ либо ухудшением качества земель в результате деятельности других лиц»;
3. Приказ Службы по тарифам Иркутской области №555-спр от 28.11.2014 г. «Об установлении долгосрочных тарифов на тепловую энергию»;
4. Постановление администрации г. Иркутска от 18.12.2015 №031-06-1220/5 «О тарифах на подключение (технологическое присоединение) к централизованным системам холодного водоснабжения и водоотведения на 2016-2018 годы»;
5. Приказ Службы по тарифам Иркутской области №609-спр от 28.12.2015 в редакции Приказа Службы по тарифам Иркутской области №496-спр от 28.12.2016 г «Об установлении стандартизированных тарифных ставок, ставок за единицу

максимальной мощности, формул платы за технологическое присоединение к электрическим сетям».

О.А. Козлова, Е.А. Руш

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Россия

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА РАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ

Аннотация. Приведены результаты систематизации и анализа факторов, влияющих на уровень безопасности труда рабочих виброопасных профессий. Проведенный комплексный анализ факторов системы «человек - машина - внешняя среда» показал, что работающие с ручными машинами подвергаются воздействию физических вредных и опасных производственных факторов.

Ключевые слова: безопасность условий труда, вибрация, вредные и опасные производственные факторы.

Основным критерием условий труда рабочих виброопасных профессий является уровень воздействующей вибрации, но кроме вибрации, условия труда осложнены и другими вредными факторами, которые усугубляют неблагоприятное влияние вибрации и приводят к возникновению и развитию виброзаболевания [1].

Систематизация и анализ факторов, влияющих на уровень безопасности труда, показали, что основные факторы, характеризующие состояние рабочего в технологическом процессе, следующие:

- статическое напряжение мышц;
- усилие нажатия на рукоятку;
- физическая нагрузка;
- неудобная рабочая поза;
- стаж работы;
- давление воздуха в магистрали;
- виброскорость инструмента;
- уровень шума;
- время работы ручной машины;
- частота собственных колебаний инструмента;
- освещенность;
- запыленность воздуха;
- температура окружающей среды;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- барометрическое давление.

Подсистема «человек» представляет собой наиболее сложную биологическую составляющую. Опасность отрицательного воздействия на здоровье работающих определяется постоянным в процессе работы напряжением мышц. Исследования показали, что при работе с ручными машинами ударного действия на ладонную поверхность правой руки действует отдача инструмент-возвратного удара, для преодоления которого требуется значительное статическое напряжение мышц [2]. С

увеличением степени напряженности мышц, при увеличении частоты колебания ручной машины, происходит ослабление передачи вибрации на организм человека.

Величина усилия нажатия на рукоятку, которое рабочий оказывает на инструмент, является одним из основных факторов, влияющих на уровень передаваемой вибрации. При работе с ручными машинами осевое усилие нажима на рукоятку достигает до 40 кг, в процессе утомления оно снижается до 15 -18 кг. При увеличении силы нажима на рукоятку уменьшается частота колебаний, происходит ослабление передачи вибрации на тело человека.

Выполняемые работы с использованием ручных машин относятся к категории тяжелых работ, при которых требуются физические усилия. Физическое напряжение вызывает утомление, следствием которого являются пониженная работоспособность, упадок сил.

Анализ фактора «неудобная рабочая поза» в подсистеме «человек» показал, что с использованием ручных машин выполняются операции в труднодоступных местах. При этом рабочие находятся в положении стоя, в вынужденном согнутом положении, прибегают к помощи ног и корпуса тела [2].

Рабочая поза постоянно меняется и физиологически не фиксируется, а также не имеет утвержденных нормативов. Основной позой человека считается естественная поза «стоя» или «сидя». Кроме того, если требуются при выполнении работы большие мышечные усилия, то предпочтительна поза «стоя», но работа в данной позе приводит к более быстрому утомлению, чем работа в позе «сидя».

Естественные позы характеризуются меньшими энергетическими затратами по сравнению с производными от них позами. В качестве количественной характеристики данного фактора за единицу измерения принята относительная величина, которая принимает значение от 0 до 1. Естественная поза, когда рабочий не чувствует неудобства при выполнении работ, соответствует значению «0». При выполнении операций в труднодоступных местах рабочий постоянно меняет положение тела.

Количественный показатель позы человека невозможно измерить, поэтому принято допущение, что значение равное, 0,50, (т.е. среднее значение между удобной и неудобной позой человека) является нормативным. Поскольку характерная поза при работе с ручными машинами - умеренный наклон туловища вперед, в некоторых случаях оператор принимает неудобную вынужденную позу - согнутое положение тела. Это ведет к смещению центра тяжести, статическому перенапряжению мышц верхних конечностей, нарушению кровообращения. Стаж работы с виброопасным инструментом непосредственно влияет на возникновение вибрационной болезни.

Из 100 человек, работающих с ручным инструментом до 3 лет, 12% имеют различную степень нарушения в патологии виброзаболевания, работающие более 5 лет - 8%, при стаже работ от 10 до 15 лет - 38% и работающие более 15 лет - 42% имеют вибрационную патологию. Срок развития патологии составляет от 3 до 8 лет.

К факторам подсистемы «машина» относятся основные источники повышенной опасности.

Пневматические машины ударного действия работают под воздействием сжатого воздуха. Для обеспечения технологического процесса требуется соответствующая

мощность, работа единичного удара и непрерывное поступление сжатого воздуха. Давление воздуха в магистрали должно составлять 5 атм. Данный «машинный» фактор влияет на качество выполняемой операции, производительность труда и производственный травматизм.

При использовании ручных машин зарегистрированы высокие уровни колебательной скорости по всему спектру частот с преобладанием в диапазоне 8 - 500 Гц. Резонансные частоты органов человека находятся в пределах от 5 до 30 Гц, которые наиболее опасны для возникновения вибропатологии.

По данным исследований, ручные машины создают вибрацию с высокими уровнями в области низких частот (8 - 32 Гц). Диапазон изменения уровня колебательной скорости составляет 114 - 120 дБ и расположен в областях частот 8 - 1000 Гц. Эквивалентно-корректированные значения виброскорости изменяются в пределах от 127 дБ до 136 дБ, при нормативной величине 112 дБ. Анализ уровней виброскорости в октавных полосах частот выявил превышения предельно допустимых значений вибрации на 15 - 24 дБ (в 1,4-3,6 раза) [3].

Виброактивная машина является источником интенсивного шума. Характер шума - высокочастотный.

При обработке пневматическими рубильными и клепальными молотками интенсивность шума достигает 115 - 128 дБА в диапазоне 800 - 4000 Гц. Работа пневматических трамбовок сопровождается высокочастотным шумом с уровнями 106 - 114 дБА. Разница между допустимыми уровнями шума ручных машин и фактическими значениями достигает 10 дБ А и более.

Фактор «время работы ручной машины». Хронометражная оценка использования ручных машин позволила выделить оперативное время за рабочий день и суммарную продолжительность операций, сопровождающихся контактами рабочих с источниками локальной вибрации. Результаты анализа показали, что время выполнения рабочих операций составляет 52-73% рабочего времени; подготовительно-заключительные операции - 20-45%; остальные работы - 10%. Фактическое время контакта с ручной машиной составляет от 210 до 250 мин. за смену [4].

Как отмечено выше, уровни виброскорости превышают допустимые нормы во всем диапазоне частот в 2-4 раза, В соответствии с нормативными требованиями, суммарное время ограничивается в зависимости от величины превышения санитарных норм. По результатам проведенных исследований, установленное суммарное время работы с ручными машинами за рабочий день должно составлять 80 . . . 100 мин.

Усугубляющим воздействием вибрации ручных машин является фактор «частота собственных колебаний инструмента». При увеличении частоты собственных колебаний инструмента возрастает уровень вибрации, причинами повышения колебательной скорости являются износ и неисправность инструмента.

На оптимизацию трудовой деятельности и безопасность труда человека оказывает влияние «внешняя среда». Основными факторами данной подсистемы приняты следующие: освещенность, запыленность, температура окружающей среды, относительная влажность и скорость движения воздуха, барометрическое давление. Нормативное значение освещенности для средней точности работ, средней характеристики фона, малого контраста составляет 150 Лк. Фактическое значение

освещенности на рабочих местах составляет 120 . . . 130 Лк, что ниже нормативной величины.

При выполнении работ с использованием ручных машин вредным производственным фактором является образование и выделение в воздух рабочей зоны пыли. Исследования показали, что концентрация пыли на рабочих местах превышает на 10 . . . 12% предельно допустимую концентрацию.

К усугубляющим факторам воздействия вибрации на организм человека относятся: температура окружающей среды, относительная влажность, скорость движения воздуха. При работе с ручными машинами имеет место охлаждение рук отработанным воздухом и холодным металлом корпуса машины, кроме этого, исследования показали, что практически на всех рабочих местах отмечается несоответствие температуры окружающей среды в холодный период года санитарно-гигиеническим требованиям. Температура воздуха ниже регламентируемой на 2 . . . 5 °С.

Влажность воздуха влияет на теплообмен в организме человека и на процесс терморегуляции. Повышенная влажность (более 85%) затрудняет терморегуляцию, а слишком низкая влажность (менее 20%) вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей. Оптимальные величины относительной влажности составляют 40-60%. При температуре 15-20 °С повышенная влажность воздуха (80-85%) не оказывает особого влияния на организм человека. Влажность воздуха не одинакова в зависимости от климата. Пониженная влажность воздуха характерна для Байкальского региона с резко континентальным климатом. Относительная влажность воздуха при выполнении работ как в помещении, так и на открытых площадках имеет значения в пределах от 30% до 70%.

Скорость движения воздуха влияет на тепловое самочувствие человека, повышает отдачу тепла с поверхности тела при повышенной температуре. Минимальная скорость движения воздуха, ощущаемая человеком, составляет 0,2 м/с. В холодный период года скорость движения воздуха не должна превышать 0,2 - 0,5 м/с, в теплый - 0,2 - 1,0 м/с.

Определенное соотношение факторов, температура, влажность и скорость движения воздуха должны создавать условия комфорта, т.е. обеспечивать такие соотношения данных факторов, при которых человек затрачивает минимум энергии для терморегуляции организма.

Повышенная влажность и малая скорость движения воздуха усиливают неблагоприятное действие повышенной температуры на человека. При постоянной наружной температуре и высокой влажности нормальное охлаждение организма человека произойдет тем скорее, чем больше скорость движения воздуха.

Та же зависимость существует между температурой воздуха и его скоростью при постоянной влажности (чем выше температура, тем выше скорость). При постоянной скорости движения воздуха между влажностью и температурой существует обратная зависимость, т.е. чем больше влажность, тем ниже должна быть температура воздуха.

Так как и температура, и влажность, и скорость движения воздуха влияют на теплообмен, при оценке влияния метеорологических факторов на человека необходимо учитывать их комплексное воздействие.

Проведенный комплексный анализ факторов системы «человек - машина - внешняя среда» показал, что работающие с ручными машинами подвергаются воздействию физических вредных и опасных производственных факторов.

Библиографический список

1. Тимофеева И.Г., Еремина Т.В. Интегральный метод оценки влияния производственных факторов на условия труда.// Безопасность труда в промышленности.- 2005.- №3.- С.48-50.
2. Тимофеева И.Г. Комплексный анализ и систематизация факторов в системе «человек- машина - внешняя среда» при использовании виброопасных технологий.// Вестник ВСГТУ.- 2012.- №1.- С.115-119.
3. Измеров Н.Ф. Гигиеническое нормирование факторов производственной среды и трудового процесса.- М.:1986.- С.112
4. СанПин 2.2.2.540-96. Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ.- М.: Минздрав.- 1996, с.32

Д.С. Викулова, В.В. Соколов

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

КОНЦЕПЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИИ НАБЕРЕЖНОЙ РЕКИ АНГАРА И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ В ОКТЯБРЬСКОМ ОКРУГЕ Г.ИРКУТСКА

Аннотация. В статье рассматривается история развития набережной в городе Иркутске, а также современные концепции строительства и благоустройства набережной от бульвара Постышева до плотины ГЭС.

Набережная - это особый вид открытого городского пространства линейной конфигурации, примыкающего к берегу водоема или водотока, включающий в себя: берегозащитные сооружения, пешеходный озелененный бульвар, проезжую часть улицы, фронт застройки общественно - рекреационного, жилого назначения [1].

При проектировании набережной нужно изучить экологические, функциональные и эстетические условия и ресурсы прибрежной территории. Перед проектировщиком встают задачи соединения городской ткани с ландшафтом берега.

Набережные создают благоприятные условия в окружающей среде, улучшая климат и облик города. Набережная служит для укрепления откосов, предохраняя берег от размыва, придания берегу правильной и органичной формы, для причала судов непосредственно к территории, облегчения передачи грузов, перехода пассажиров с берега на судно и обратно.

В городе Иркутске на данный момент течет несколько речек, но только по берегу реки Ангары запроектирована и частично построена набережная.

Ключевые слова: проект набережной, прибрежные территории, история развития набережной

Из истории набережной в городе Иркутске

«В нынешнем 169 (1661) году июля в шестой день против Иркута реки на Верхоленской стороне государев новый острог служилыми людьми ставлю... Тут место самое лучшее, угоднее для пашень и скотной выпуск, и сенные покосы, и рыбные ловли, все близко...» — писал в своем донесении енисейскому воеводе Яков Похабов [2].

Так возник из него Иркутский острог, а затем и сам город Иркутск.

Появлению города способствовала удачное расположение: водные пути через Ангару соединялись с рекой Енисей, с другой стороны с озером Байкал и его притоками. Во второй половине XVII века по этому пути пролегли промышленные и торговые связи, а также были налажены отношения с Китаем.

Нижняя набережная раньше использовалась как пристань для пришвартовывания кораблей и лодок, которая вела к Спасской башне. Вдоль берега Ангары образовалась дорога, ведущая к Знаменскому монастырю. Постепенно (при росте посада) свободные территории были застроены кварталами. На Нижней набережной впервые в истории Иркутска были построены плашкоут (грузовое судно), который вёл к Московскому тракту на другой стороне Ангары и первый Гостиный двор. Также здесь была таможня и другие учреждения.

Особой гордостью Нижней набережной и визитной карточкой Иркутска стали Собор Богоявления, основанный в 1693 году и утраченные триумфальные арки «Московские ворота» (восстановлены в 2011 году) и «Беседка цесаревича Николая».

Строительство набережной с бетонной облицовкой правого берега и создание бульвара имени Гагарина начато в 1960 году по проекту института «Ленгипротранс» и окончено в 1965 году.

К юбилею Иркутска в 2011 году была проведена реконструкция Нижней набережной и берегоукрепление Ангары. Появилась двухуровневая зона отдыха, видовые площадки, роликотром и велодорожки, специальное освещение и малые архитектурные формы. Но на этом администрация города Иркутска решила не останавливаться. В 2013 году было принято решение об благоустройстве набережной от бульвара Постышева до плотины ГЭС. Там планируется разместить спортивные объекты, детские игровые площадки, игровые павильоны, парковки. Для сообщения с водным транспортом предусматривается причал. Также на улице Верхней Набережной будет организовано четырехполосное автотранспортное движение. Благоустройство Верхней Набережной будет сделано после проведения работ по берегоукреплению набережной Ангары.

Концепции развития набережной от бульвара Постышева до плотины ГЭС

Для проектирования набережной необходимо провести анализ процессов формирования природной среды на границе воды и суши; анализ использования прибрежных территорий в жизни города; изучение рельефа и эстетических свойств берегов реки.

Городская набережная играет важную роль в художественном восприятии города, так как с набережной открываются великолепные панорамные виды города. Долина реки также является самым ценным в экологическом отношении ландшафтом, к которому нужно бережно относиться [3].

Главной задачей проектирования набережной в городе Иркутске - это создание комфортных условий проживания и отдыха на прибрежной территории, благоустройство и укрепление набережной реки; формирование общественных

центров, подцентров различного назначения; создание транспортно-пешеходной сети; создание условий для инвалидов и маломобильных групп населения.

Проект охватывает площадь около 180 га, что дает возможность избежать стихийного развития береговой зоны города и позволяет рационально использовать природные ресурсы и улучшить экологическую ситуацию в городе. В разрабатываемой концепции развития набережной предлагается обеспечить объединение прилегающих рекреационных территорий (ЦПКиО, набережная бульвара Гагарина, бульвар Постышева и др.) единой системой озеленения, пешеходной и транспортной сети.



Рис.1. – Проект набережной

Проектом предусмотрено устройство непрерывных пешеходных связей вдоль набережной и устройство велосипедных дорожек по всей длине.

Для обеспечения проточности и оздоровления воды в прибрежных зонах концепцией предлагается устройство гребного канала между островом Конный и материковой частью. Согласно проекту, на острове Конный предлагается создание многофункционального парка с развитой инфраструктурой. Для связи запроектированы пешеходные и автомобильные мосты.

Проектными решениями предлагается ряд объектов нового строительства. Вдоль ул. Дальневосточная, на территориях, прилежащих к мосту Академический - размещение среднеэтажной жилой застройки, со встроенными помещениями общественного назначения на 1-х этажах. Предлагаемая застройка призвана сформировать фасад ул. Дальневосточная на протяженном расстоянии и обогатить речной фасад. А так же привлечь дополнительные инвестиции, в том числе и на обустройство рекреационных прибрежных территорий. На проектируемой набережной - размещение объектов для отдыха, спорта, общественного питания.

На проектируемой набережной от плотины ГЭС до бульвара Постышева предлагается создать комплекс многофункциональных зон рекреационного назначения, причальную зону и берегоукрепительные сооружения, в том числе инженерную защиту берега длиной более 1600 м от размывов, заболачивания и эрозии и комплексное обустройство территории.

Вдоль набережной будут размещаться различные площади для проведения массовых культурных мероприятий районного значения, парки, зоны отдыха, прогулочные аллеи.

Также планируется зона «Экстрим парка» с комплексом сооружений и площадок для занятий скейтбордом, роликами, хоккеем (в зимнее время), мини футболом (в летнее время), размещение уличных тренажеров и т.п.

Вдоль набережной предлагается запроектировать улицу (дорогу) местного значения с категорией - улица в жилой застройке. Проектом предлагается устройство дорожек для велосипедов, парковок для велосипедов. Общей концепцией набережной предусмотрено устройство видовых площадок, карманов на проезжей части для остановки экскурсионных и туристических автобусов.

Заключение

Таким образом, развитие набережной в городе Иркутске принесет много пользы для жителей города, улучшит экологическую ситуацию и в городе появятся новые туристические места.

Библиографический список

1. Большаков А.Г. Проектирование городской набережной. - Иркутск: ООО «Лаборатория культуры ландшафта и городской среды», 2009. – 14 с.
2. Сергеев М. Д. Иркутск. Три века - Иркутск: Восточно-Сибирское книжное изд-во, 1986. – 14 с.
3. Интернет ресурс: <http://landscape.totalarch.com/node/25> (дата обращения: 29.05.2017)

О.А. Козлова, Е.А. Руш

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Россия

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА ПЕРСОНАЛА, ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ОБЪЕКТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация. Проведенный анализ статистических данных по условиям труда свидетельствует о том, что отрасль электроэнергетики занимает одно из ведущих мест в экономической деятельности России по численности работников, занятых во вредных условиях труда. Обоснована необходимость создания системы обеспечения безопасных условий труда при использовании средств малой механизации, позволяющей снизить воздействие локальной вибрации, уровень профессиональной заболеваемости и удовлетворяющей требованиям безопасности труда.

Ключевые слова: безопасность условий труда, средства малой механизации, производственные факторы.

Введение

В настоящее время основным направлением развития электроэнергетики Российской Федерации является решение современных социально-экономических проблем. Первостепенное значение придается возобновлению мощностей в экономическом развитии отрасли [1].

Дальнейшее развитие электроэнергетики связано с увеличением темпов роста механизации и автоматизации производственных процессов, использованием различных средств малой механизации для обеспечения безопасных условий труда, сохранения жизни и здоровья работников, повышения производительности труда, замены человеческого труда машинным [2].

В настоящее время средства малой механизации состоят из множества различных приборов и устройств, ручного механизированного инструмента, мобильных, передвижных и переносных машин. Совокупный парк этой техники достигает более 120 млн. единиц. Анализ результатов исследования экономической деятельности по производству и распределению электроэнергии показали, что до 40% данной техники применяется и используется на объектах электроэнергетики. Средства малой механизации применяются при различных видах работ, а именно: для проведения эксплуатационных, ремонтных, строительных, аварийно-восстановительных работ, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

К одному из наиболее распространенных средств малой механизации относятся ручные машины, которые нашли широкое применение при выполнении вышеперечисленных работ. С их помощью можно механизировать любую технологическую операцию, выполняемую вручную. Тенденция развития такова, что внедрение и применение ручных машин будет сохраняться, т. к. они положительно влияют на эффективность производства, сравнительно недороги в изготовлении и в эксплуатации, повышают производительность труда в 6-10 раз по сравнению с немеханизированным ручным трудом.

Результаты исследований, выполненные на предприятиях электроэнергетики Бурятии, показали, что ручными машинами пользуется 35% производственных рабочих среднесписочного состава. Вместе с тем применение ручных машин неизбежно приводит к повышению вероятности возникновения опасной ситуации, что, в свою очередь, влечет за собой рост вибразаболеваний. Анализ использования вибрационной техники показал, что до 90% ручных машин являются виброопасными, т.к. по мере роста интенсивности работы ручных машин возрастали уровни передаваемой вибрации на руки оператора.

В настоящее время эксплуатация ручных машин остается основной причиной профессионального заболевания, а именно вибрационной болезни. Возникшее несоответствие между увеличением использования ручных машин и весьма несовершенной традиционной системой организационных мероприятий и технических средств явилось причиной низкого уровня безопасности труда. Действующая система организационных мероприятий и технических средств виброзащиты не удовлетворяет современным требованиям к условиям труда; результатом чего является вибрационная болезнь. В настоящее время вопросам надежности техники, улучшения условий труда, снижения травматизма и заболеваемости посвящено большое количество исследований, проводимых как в России, так и за рубежом.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что безопасность условий труда на производстве при использовании ручных машин может быть обеспечена комплексным анализом и оценкой факторов системы «человек - машина - внешняя среда» и установлением взаимосвязей между компонентами системы с учетом требований нормативных значений.

Поэтому целью проводимых нами исследований является разработка перспективных направлений улучшения условий труда персонала, обслуживающего объекты электроэнергетики, создание системы обеспечения безопасных условий труда при использовании средств малой механизации, обеспечивающей снижение воздействия локальной вибрации, профессиональной заболеваемости и удовлетворяющей требованиям безопасности труда.

Анализ производственных факторов, определяющих условия труда

Анализ производственных процессов на предприятии по производству и распределению электроэнергии показал, что применение средств малой механизации при ремонтных, строительных работах, текущих эксплуатационных, аварийно-восстановительных работах позволяет повысить производительность труда, сократить сроки проведения ремонтных работ, обеспечить высокий уровень механизации ручного труда.

Выполняемые работы, как показывают проведенные исследования, характеризуются разнообразием, являются наиболее трудоемкими и наименее механизированными видами работ, которые выполняются в труднодоступных местах и составляют около 50% от общей трудоемкости.

При выполнении вышеперечисленных работ с применением средств малой механизации используется вибрация как фактор производственной среды. Наиболее виброопасными являются ручные машины ударного действия, уровни вибрации которых превышают установленные нормы. До 90% ручных машин ударного действия продолжают оставаться виброопасной техникой, являются источниками вероятности возникновения опасной ситуации и роста виброзаболеваний. Внедрение ручных машин будет сохраняться, т. к. они ускоряют технологические процессы, повышают качество работ, снижают трудовые и энергетические затраты, позволяют реализовать технологии, которые без вибрационной техники практически невозможны.

Однако анализ профессиональных заболеваний за период с 2001 по 2010 год показал, что 70% виброзаболеваний возникает в результате использования ручных машин, т. к. по мере роста интенсивности работы ручных машин возрастали уровни передаваемой вибрации на руки оператора.

Проведенный анализ статистических данных по условиям труда свидетельствует о том, что отрасль электроэнергетики занимает одно из ведущих мест в экономической деятельности по численности работников, занятых во вредных условиях труда.

Анализ условий труда свидетельствует о том, что рабочие виброопасных профессий работают в сложных производственных условиях, заняты тяжелым физическим трудом, работают на оборудовании, не отвечающем требованиям безопасности, а также в условиях, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормам. Удельный вес работников, занятых в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда, имеет тенденцию к росту: в 2001 г. данный показатель составил 32,0% от общей численности работающих, в 2010 г. -

32,9%. Сравнительная оценка удельной численности работников, занятых во вредных и опасных условиях труда, за период с 2004 г. по 2010 г. имеет тенденцию к увеличению: с 5,5% от общей численности работников данной отрасли в 2004 г. до 9,8% в 2010 г.

Показатель удельного веса численности работающих на оборудовании, не отвечающем требованиям охраны труда, увеличился с 0,3% в 2004 г. до 0,6% в 2010 г.

Приведенные статистические данные свидетельствуют о том, что 50% работающих работают на оборудовании, не отвечающем требованиям охраны труда, более 60% - работают в неблагоприятных условиях труда.

Анализ статистических данных в электроэнергетике Российской Федерации за прошедшие 10 лет свидетельствует о том, что количество профессиональных заболеваний на предприятиях изменяется не равномерно, а в последние годы имеет тенденцию к увеличению. Среди профессиональных заболеваний преобладающее место занимает вибрационная болезнь, на конец 2009 г. она составила 17,3% от общего количества профессиональных заболеваний. В 2010 г. показатель вибрационной болезни составил 18,5%.

Неблагополучное положение в обеспечении безопасности труда и ухудшение его условий, отмечаемые в целом по Российской Федерации, являются характерными и для Республики Бурятия [3].

В 2010 г. удельный вес работающих в условиях, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям, составил 29,4%, а в 2011 г. - 30,3%, т.е.

практически каждый четвертый работник трудится в условиях, не отвечающих санитарному законодательству, из них на каждого второго работника воздействует повышенный уровень шума, почти каждый третий работает под воздействием повышенного уровня вибрации.

Удельный вес работников, занятых во вредных и опасных условиях труда в экономической деятельности по производству и распределению электроэнергии, составил: в 2010 г. - 36,4%, в 2011 г. - 39,2%. Анализ численности работающих в условиях труда, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам, за период с 2002 г. по 2011 г. показывает устойчивую тенденцию роста данного показателя.

Длительное воздействие вредных производственных факторов на организм человека, неблагоприятные условия труда являются основной причиной формирования у работающих профессиональной патологии [4].

В последние годы наблюдается заметный рост потребления электроэнергии и, соответственно, рост производства и распределения. Прогнозные оценки показывают, что проблема обеспечения безопасности труда возникает в более обостренной форме. В 2010 году вместе с ростом производства электроэнергии произошел и рост отдельных показателей в области условий и охраны труда, т.е. увеличение производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Проведенный системный анализ условий труда показывает, что процесс возникновения опасного состояния является результатом взаимодействия факторов системы «человек - машина - внешняя среда». Причины низкого уровня безопасности труда имеют сложный, комплексный характер. При традиционном подходе к вопросу улучшения условий труда добиться решения обеспечения безопасности труда невозможно. Соответственно, проблемная ситуация состоит в том, что отсутствует комплексный системный подход в оценке состояния системы «человек - машина -

внешняя среда», в связи с этим не обеспечивается дальнейшее совершенствование работ по охране труда на промышленных предприятиях.

Рабочие виброопасных профессий выполняют работы в сложных, специфических производственных условиях. Введение контроля за состоянием условий труда определяет необходимость рассматривать производственный процесс как сложную социально-технологическую систему [4].

Обеспечение безопасности труда основано на комплексном анализе системы «человек - машина - внешняя среда» с последующей ее оптимизацией на основе действующих санитарно-гигиенических требований. Безопасность труда рассматривается как сложное событие, на которое воздействует множество объективных и субъективных факторов. Основываясь на концепции системного подхода, безопасность труда рассматривается как результат взаимодействия компонентов единой системы «человек - машина - внешняя среда». Если рассматривать во взаимосвязи данную систему, виброопасная ситуация возникает при нарушении этой взаимосвязи и является прямым ее следствием.

Поэтому для устранения возникновения виброопасных ситуаций необходимо выявить специфические свойства компонентов системы, формирующие в той или мере опасную ситуацию и влияющие на исход вибропоражения.

Взаимодействие составляющих в пространстве и во времени приводит систему к одному из состояний: безопасному, относительно безопасному, опасному, особо опасному. Для количественной оценки производственной опасности в настоящее время используют показатели $P(ВП)$ - вероятность опасности вибропоражения или $P(ВБ)$ - вероятность вибробезопасности, связанные между собой соотношениями $P(ВП) = 1 - P(ВБ)$.

Вероятность вибропоражения $P(ВП)$ может рассматриваться как некоторое произведение вероятностей перехода системы из одного состояния в другое, т.е. $P(ВП) = P(\text{пер } 1-2) P(\text{пер } 2-3) P(\text{пер } 3-4)$; где $P(\text{пер } 1-2)$, $P(\text{пер } 2-3)$, $P(\text{пер } 3-4)$ - вероятности перехода системы во второе, третье и четвертое состояние [5].

Проведенный системный анализ факторов условий труда позволяет рассматривать вибрационную болезнь как результат взаимодействия единой, взаимосвязанной системы «человек-машина-внешняя среда». В данной системе исследованы опасные и вредные производственные факторы условий труда на основе сопоставления фактических результатов исследований с установленными гигиеническими требованиями.

Библиографический список

1. Архангельский В.С. Электроэнергетика – комплекс общегосударственного значения.- БИКИ, №140, 2003.
2. «Об утверждении программы действий по улучшению условий и охраны труда на 2008-2012гг./ Министерство здравоохранения и социального развития РФ. Приказ №586 от 23.10.2008.
3. Ведомственная целевая программа по улучшению условий и охраны труда в организациях Республики Бурятия на 2010-1012гг./ Министерство экономики РБ. Приказ №22 от 01.04.2010.

4. Тимофеева И.Г., Еремина Т.В. Вероятность возникновения и развития вибротравматизма у рабочих виброопасных профессий// Безопасность труда в промышленности.- 2005.- №9.- С.41-44.

5. Тимофеева И.Г. Комплексный анализ и систематизация факторов в системе «человек- машина- внешняя среда» при использовании виброопасных технологий.// Вестник ВСГТУ.- 2012.- №1.- С.115-119.

Е.В. Филатов, Н.С. Ростовцев

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕЕЗДАХ

Аннотация: В данной статье рассмотрены актуальные вопросы по статистике дорожно-транспортных происшествий на автодорогах Российской Федерации и на железнодорожных переездах и предложены пути решения данной проблемы.

Ключевые слова: Железнодорожные переезды, безопасность на переездах, обеспечение безопасности.

Железнодорожные переезды являются сложными и опасными элементами всей сети железных дорог. Каждый год происходят ДТП где гибнут десятки человек, компания ОАО «РЖД» сталкивается с многомиллионными убытками и перерывами в движении. На сегодняшний день актуальна организация безопасности на железнодорожных переездах. Это связано с высокими темпами автомобилизации, увеличением скоростей движения поездов и возрастающей опасностью совершения терактов на железнодорожных переездах.

В соответствии с приказом МВД от 18.06.1996 г. № 328 определены показатели аварийности на дорогах Российской Федерации (Рисунок 1). При подробном анализе можно разработать и осуществить мероприятия по уменьшению ДТП.

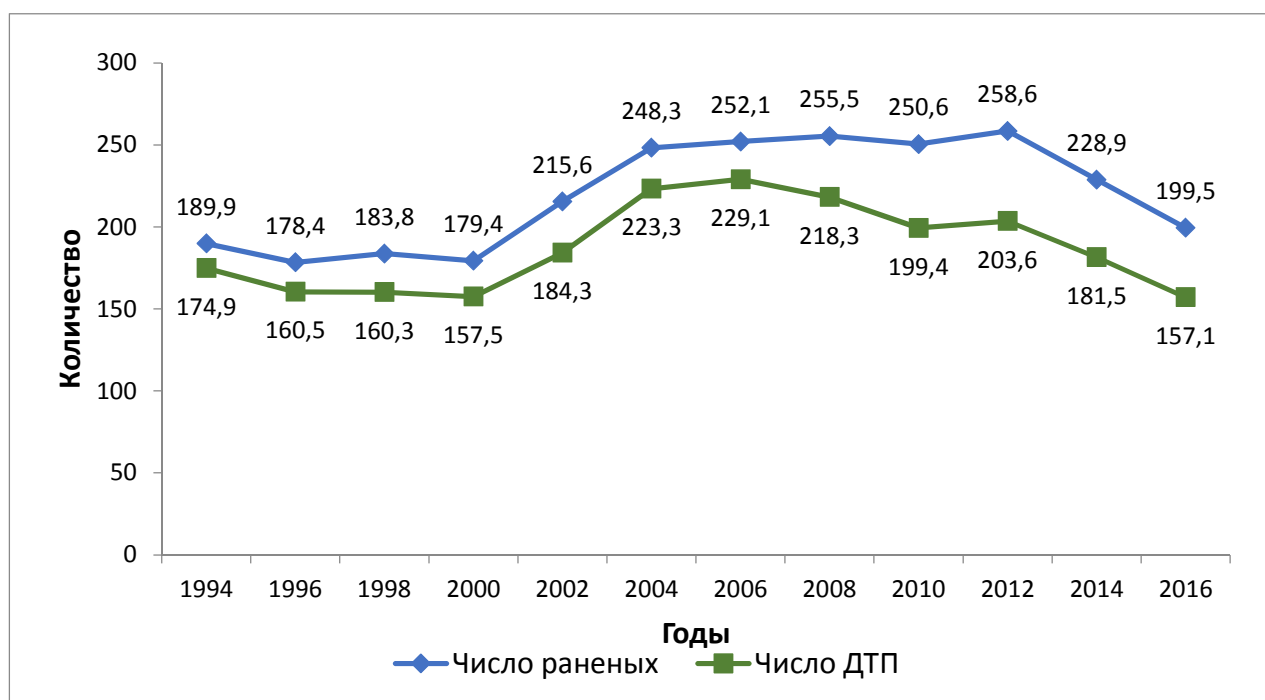


Рис. 1. Динамика основных показателей аварийности на автомобильных дорогах Российской Федерации

На данной диаграмме мы видим, что до 2000 года ситуация, связанная с обеспечением безопасности дорожного движения была более устойчива, однако в 2002 году положение ухудшилось в разы. Рост аварий продолжался до 2006 года, число происшествий по сравнению с 1994 годом выросло на 54,2 тыс. и достигло 229,1 тыс. после чего до 2010 года шло снижение.

С 1994 по 2010 годы общее число аварий выросло на 24,5 тыс. или на 14%, а число раненых-на 60,7 тыс. человек или на 32%.

Увеличение ДТП на прямую связано с ростом числа автомобилей и увеличением объема грузовых и пассажирских перевозок автомобильным транспортом

В 2012 году наблюдается небольшой прирост аварий по сравнению с 2010 годом, но по количеству пострадавших это пик на графике. По сравнению с 1994 годом пострадавших в ДТП стало больше на 68,7 тыс. человек или на 36,2%.

В 2014 и 2016 годах наблюдается значительный спад числа ДТП в среднем по сравнению с 1994 годом количество аварий выросло на 24,3 тыс. или на 12,8 %, однако если сравнивать 2016 и 1994 года, то можно увидеть, что количество пострадавших уменьшилось на 17,8 тыс. человек или на 11,3 %.

Уменьшение аварий и пострадавших связано с предупреждением аварий и возрастающей культурой поведения на автомобильных дорогах.

В настоящее время на сети железных дорог насчитывается 10 882 железнодорожных переезда, из них 2331 обслуживаются дежурными 47,9% переездов оборудованы автоматической сигнализацией и шлагбаумами, на 37,2% уложен Ж/Б настил и на 37,4% - резинокордное покрытие.

Даже при принятых мерах обстановка на железнодорожных переездах в плане обеспечения безопасности движения продолжает оставаться неблагоприятной. Каждый год регистрируется более 250 ДТП с участием железнодорожного подвижного состава, в которых погибают и получают травмы различной степени

тяжести больше 150 человек. По статистике больше всего дорожно-транспортных происшествий происходит на нерегулируемых железнодорожных переездах.

Несмотря на то, что ежегодное число ДТП на переездах в тысячу раз меньше числа на автомобильных дорогах, в связи с более тяжелыми последствиями происшествия на железнодорожных переездах имеют больший общественный резонанс и большие расходы средств для устранения аварии.

Рассмотрим пример на Восточно-Сибирской железной дороге (Рис. 2).

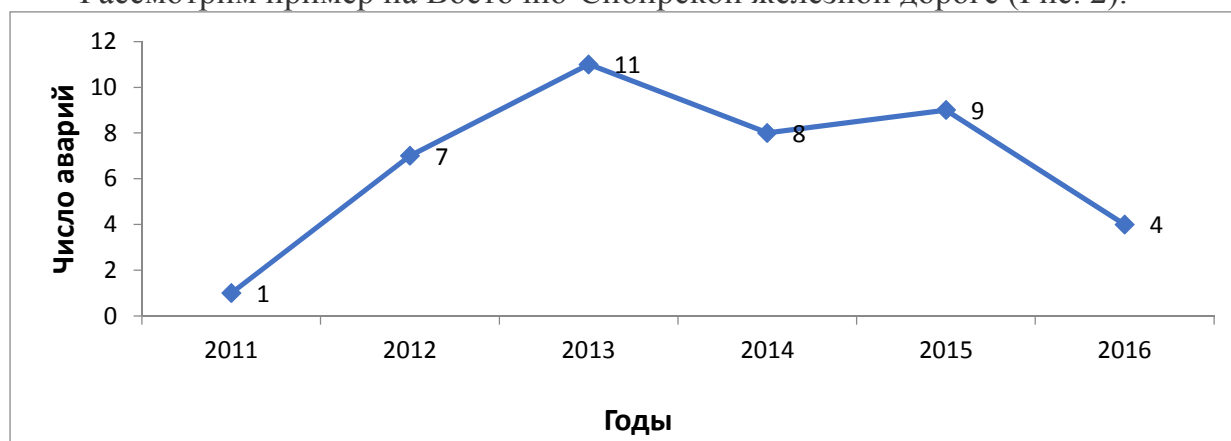


Рис. 2. Динамика основных показателей аварийности на переездах на Восточно-Сибирской железной дороге

На диаграмме видно, что положение по аварийности на переездах меняется из года в год и нестабильна.

Безопасность движения снижается из-за недостатков, касающихся технического состояния переездов, их содержания и эксплуатации.

Известно, что при повышении интенсивности увеличивается вероятность ошибок, которые совершают водители транспортных средств при оценке дорожной обстановки; водители чаще проявляют невнимательность, торопливость, небрежность и другие негативные качества, что в разных случаях несет трагичные последствия.

Вопреки заинтересованности министерствами и ведомствами мероприятия по укреплению железнодорожной дисциплины и приведение железнодорожных переездов в надлежащее состояние, кардинальных улучшений в сфере безопасности не происходит.

При сложившихся обстоятельствах особую значимость приобретают вопросы обеспечения безопасности движения через такие железнодорожные переезды.

Сегодня на разных уровнях рассматривается возможность установки на наиболее опасных участках специальных физических препятствий для недопущения выезда на переезд автомобильного транспорта. На эксплуатируемых объектах внедряются перспективные технические решения, направленные на обеспечение безопасного и бесперебойного движения автотранспортных средств и подвижного состава железных дорог.

Одно из передовых направлений этой работы – оборудование указанных объектов противотаранными устройствами шлагбаумного типа для недопущения несанкционированного проезда особенно на тех участках, где статистическая вероятность столкновения подвижного состава и автомобильного транспорта особенно велика.



Рис. 3. Противотаранное устройство шлагбаумного типа

Для обеспечения безопасности на переездах в Центре специальных инженерных сооружений института радиоэлектронной техники (ЗАО «ЦеСИС НИКИРЭТ», г. Пенза) разработано и серийно производится ПТУ типа с удлинённой стрелой, специально предназначенное для обеспечения безопасности на железнодорожных переездах. ПТУ последней модификации полностью перекрывает дорожное полотно шириной 7,5 м.

Данное ПТУ гарантировано останавливает транспортное средство до 10 тонн при скорости 40 км/ч.

ПТУ сдерживает удар по барьеру как в горизонтальной плоскости, так и удар, направленный снизу вверх под углом 45 градусов. Конструкция устройства позволяет проводить замену стрелы после таранного воздействия и не требует большого объёма ремонтно-восстановительных работ.

Механизмы ПТУ рассчитаны на долговременную работу во всех климатических зонах России. По мнению специалистов в области транспортной безопасности новая разработка ПТУ претендует на немедленное внедрение и широкое использование на объектах транспортной инфраструктуры.

Следует отметить, что в отличие от применяемых сегодня устройств выдвижного типа, монтируемых на уровне дорожного покрытия, ПТУ шлагбаумного типа не требует дополнительных затрат на отвод воды в случае осадков и систему обогрева, а также регулярной зимой и в межсезонье очистки механизмов от грязи, снежной наледи.

Основным отличием ПТУ шлагбаумного типа является расположение барьера выше уровня дорожного полотна, за счёт этого данный тип ПТУ имеет ряд неоспоримых преимуществ перед устройствами, монтируемыми в дорожное покрытие. При их использовании нет необходимости в ограничении массы, высоты и скорости пропускаемого транспорта.

Применяемые сегодня дорожные блокираторы имеют высоту выдвижения не более 400 мм, поэтому удар при остановке транспортного средства приходится на колесную пару и подвеску автомобиля. При этом рама с загруженным кузовом может продолжать движение по инерции на протяжении нескольких метров и нанести значительный урон идущему поезду. ПТУ шлагбаумного типа, имеющие высоту от 800 мм и выше, принимают на себя таранный удар рамы автомобиля, что существенно препятствует перемещению разрушенных частей транспортного средства к железнодорожным путям.

Библиографический список

1. Переезды Российских железных дорог: аналитические материалы о переездах железных дорог и обеспечении безопасности движения на них / Департамент пути и сооружений ОАО «РЖД» - М.: ИКЦ «Академкнига» 2004 – 152 с.
2. http://www.vashamashina.ru/statistics_traffic_accident.html (дата обращения 01.05.2017)
3. Условия эксплуатации железнодорожных переездов / Минтранс России : Приказ № 237 от 31.07.2015. – 45 с.

УДК 69.003.12

А.С. Климович, И.В. Ямщикова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ПОНЯТИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЯХ

***Аннотация.** Изучены различные понятия себестоимости. Выявлены пробелы понятия себестоимости в нормативных документах. Систематизирована информация по современным понятиям себестоимости.*

***Ключевые слова.** Себестоимость, себестоимость строительно-монтажных работ, цеховая себестоимость, производственная себестоимость.*

В научной литературе и публикациях встречается множество определений понятия "себестоимость". Различные авторы и специалисты раскрывают его с различными оттенками. По нашему мнению, себестоимость – это прежде всего экономическая категория. Рассмотрим несколько примеров как другие авторы определяют понятие себестоимости.

Себестоимость строительно-монтажных работ является экономической категорией, которая отражает затраты строительного предприятия на их производство и сдачу заказчику. В себестоимости находит свое отражение, достигнутый строительным предприятием уровень эффективности хозяйствования. Основным фактором, влияющим на снижение себестоимости, является экономия материальных, трудовых и финансовых ресурсов. [1]

Себестоимость строительно-монтажных работ, выполненных строительной организацией собственными силами, включают расходы на приобретение материалов, топлива, энергии, оплату труда наемных работников, компенсация износа основных фондов и другие затраты. Важным показателем, характеризующим работу предприятия является себестоимость продукции. От ее уровня зависят финансовые результаты деятельности строительной организации, темпы расширенного воспроизводства, финансовое состояние хозяйствующих субъектов. [2]

Таким образом можно сделать вывод, что себестоимость продукции относится к числу важнейших качественных показателей, в обобщенном виде отражающих все стороны хозяйственной деятельности организации. В себестоимости в конечном итоге, отражается степень использования всех материально-технических ресурсов

при выполнении строительно-монтажных работ, продукции, услуг. Себестоимость является также показателем конкурентоспособности предприятия - чем ниже его производственные издержки, тем больше оно может снизить цену, выиграв, таким образом, борьбу за покупателя. В то же время себестоимость или затраты на производство и реализацию продукции (работ, услуг) должны быть меньше цены, чтобы обеспечивать предприятию-производителю (подрядной строительной организации) прибыль. Уровень себестоимости связан с объемом и качеством продукции, использованием рабочего времени, сырья, материалов, оборудования, расходом фонда оплаты труда и т.д.

В таблице 1 мы постараемся сформировать и представить полное определение понятия "себестоимость" в различных сферах деятельности.

Таблица 1 - Определение понятия себестоимость

Сфера деятельности	Понятие			Нормативные акты
1	2			3
Экономические науки	Под себестоимостью продукции понимаются выраженные в денежной форме текущие затраты предприятий на производство и реализацию продукции (работ, услуг). Себестоимость продукции является качественным показателем, так как она характеризует уровень использования всех ресурсов, находящихся в распоряжении предприятия.			
	Цеховая	Производственная	Полная	
	Стоимость затрат, связанных с производством продукции или иного объекта калькуляции непосредственно в цехе (отдельном производстве подразделении организации).	Включает цеховую себестоимость, а также общезаводские расходы, потери от брака, прочие производственные расходы, осуществленные вне цеха, в котором производится продукция – общепроизводственные расходы.	Представляет собой сумму производственной себестоимости и внепроизводственных расходов, относящихся не к производству, а к реализации продукции. В полную себестоимость включаются в том числе общехозяйственные (связанные с управлением предприятием в целом:	

			административно - управленческие), а также коммерческие расходы (расходы на тару и упаковку, расходы на транспортировку, затраты на рекламу, прочие расходы по сбыту).	
В бухгалтерском учете	<p>Что же касается бухгалтерского учета, то понятие «себестоимость» сейчас наиболее широко используется в теории бухгалтерского учета как науке. А вот в законодательстве о бухгалтерском учете встречается лишь некоторые упоминания, которые не дают полного понятия "себестоимости".</p>			
	<p>В этом документе упоминается о том, что отчет о прибылях и убытках должен содержать в том числе информацию о себестоимости проданных товаров, продукции, работ, услуг (кроме коммерческих и управленческих расходов).</p>			<p>ПБУ 4/99 («Бухгалтерская отчетность организации»), утверждено Приказом Минфина РФ №43н от 06.07.1999 года)</p>
	<p>Здесь указывается, что незавершенное производство в массовом и серийном производстве может отражаться в бухгалтерском балансе по фактической или нормативной (плановой) производственной себестоимости. Отгруженные товары, сданные работы и оказанные услуги отражаются в бухгалтерском балансе по фактической (или нормативной (плановой)) полной себестоимости, включающей наряду с производственной себестоимостью затраты, связанные с реализацией (сбытом) продукции, работ, услуг, возмещаемых договорной (контрактной) ценой. Кроме того, себестоимость здесь упоминается и в отношении фактических затрат на приобретение и изготовление сырья и материалов.</p>			<p>Положении по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в РФ(утверждено Приказом Минфина РФ №34н от 29.07.1998 года).</p>

	<p>Документ указывает, что для целей формирования организацией финансового результата от обычных видов деятельности определяется себестоимость проданных товаров (продукции, работ, услуг), которая формируется на базе расходов по обычным видам деятельности, признанных как в отчетном году, так и в предыдущие отчетные периоды, и переходящих расходов, имеющих отношение к получению доходов в последующие отчетные периоды, с учетом корректировок, зависящих от особенностей производства продукции, выполнения работ и оказания услуг и их продажи, а также продажи (перепродажи) товаров. При этом коммерческие и управленческие расходы могут признаваться в себестоимости проданных продукции, товаров, работ, услуг полностью в отчетном году их признания в качестве расходов по обычным видам деятельности.</p>	<p>ПБУ 10/99 («Расходы организации»), утверждено Приказом Минфина РФ №33н от 06.05.1999 года)</p>
	<p>Документ содержит важное указание на то, что правила учета затрат на производство продукции, продажу товаров, выполнение работ и оказание услуг в разрезе элементов и статей, исчисления себестоимости продукции (работ, услуг) устанавливаются отдельными нормативными актами и Методическими указаниями по бухгалтерскому учету. <i>На сегодняшний день такие нормативы отсутствуют.</i></p>	<p>ПБУ 10/99</p>
<p>В налоговом учете</p>	<p>Что касается исчисления налога на прибыль, то необходимо подчеркнуть, что понятие себестоимости как показателя, участвующего в определении финансового результата организации, отсутствует и в главе 25 НК РФ. Для целей исчисления налога на прибыль ведется учет доходов и расходов организации (о себестоимости нет и речи) и глава 25 НК РФ закрепляет порядок учета и признания расходов.</p>	<p>Налоговый кодекс РФ</p>

Итак, на сегодняшний день законодательство РФ о налогах и сборах не оперирует понятием себестоимости, законодательство о бухгалтерском учете содержит лишь разрозненные упоминания о ней. Наиболее широко понятие «себестоимость» используется в теории бухгалтерского учета и в экономической науке.

Остановимся на следующей формулировке понятия «себестоимость»: это экономическая категория, представляющая собой стоимостную оценку используемых в процессе производства сырья, материалов, топлива, энергии, основных средств, а также других затрат на производство и продажу продукции.

Библиографический список

1. Экономика строительства. Часть 2. Учебник для вузов под редакцией профессоров Ю.Н. Казанского, Ю.П. Панибратова, Москва-Санкт-Петербург, 2004
2. Экономика строительства Учебник, под редакцией доктора экономических наук, профессора Ю.Ф. Симионова, Ростов-на-Дону, "ФЕНИКС", 2009г.
3. С.В. Валицкий, О.С. Голубова. Экономика строительства Мн.: 2009. - 180с.
4. А.Н. Асаул, М.К. Старовойтов, Р.А. Фалтинский Управление затратами в строительстве Под ред. д.э.н., профессора А. Н. Асаула. – СПб: ИПЭВ, 2009. -392с
5. Анализ финансово – экономической деятельности предприятия Любашин Н.П., Лещева В.Б., Дьюкова В.Г. - М.:ЮНИТИ-ДАНА. – 2004. – 475 с.
6. Учебное пособие "Экономическое обоснование инвестиционных проектов" под редакцией профессора Ямщикова И.В. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. -126 с.

Раздел № 3

Управление на транспорте и информационные технологии

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ ПО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ И ТРУБОПРОВОДУ

Введение

Ведущей отраслью промышленности в России является нефть и нефтепродукты, которая включает в себя добычу, переработку, транспортировку и сбыт нефти, а также производство, перевозка и сбыт нефтепродуктов. По итогам 2016 г. Россия заняла первое место в мире по объему добычи нефти, опередив Саудовскую Аравию и США.

Транзит нефти и таких нефтепродуктов как мазут, дизельное топливо и бензин в современном мире представляет собой сложную комплексную систему, развитие которой происходило и происходит под влиянием многих факторов. Среди них наиболее значительными следует признать геополитические, экономические и экологические. Все они в той или иной степени формировали тенденции изменений условий транзита нефтепродуктов. Сейчас можно выделить следующие способы транспортировки нефти и нефтепродуктов: трубопровод, танкеры, железнодорожный и автотранспорт. В России основные перевозки нефти приходятся на долю трубопроводного транспорта, а нефтепродуктов - на долю железнодорожного.

К общим условиям транзита относятся направление и дальность транзитных маршрутов, метод транспортировки и ценовая политика участников транзита. Метод транзита оценивается при сравнении рентабельности, и здесь первенство удерживают системы трубопроводов, так как цена перевозки нефтепродуктов по железной дороге составляет более 30% от конечной цены, в то время как цена транспортировки по трубопроводу - 10-15%. Однако разветвленность железнодорожных магистралей на фоне жесткой привязки системы нефтепродуктопроводов к нефтеперерабатывающим заводам (НПЗ) обеспечивает преобладающее положение железнодорожного транспорта на рынке внутренних транзитных услуг.

Транспортировка

География железнодорожных нефтеперевозок от мест добычи на нефтеперерабатывающие заводы, в хранилища или потребителям, привязана к так называемых нефтегазовым бассейнам. Некоторые железнодорожные направления - такие как Уральское, Нефте-Камское, Восточно-Сибирское, Бакинское, почти полностью нагружены подвижными составами с грузами нефти. Объемы таких перевозок чрезвычайно велики.

Несмотря на удобство железнодорожного способа перевозки нефти на большие расстояния, нефть на небольшие расстояния до места реализации оптимально доставлять автоцистернами.

Транспортировка топлива таким способом заметно повышает его потребительскую цену. У каждого вида транспортировки имеются свои плюсы и минусы. Наиболее быстрый воздушный способ очень дорог, требует особых мер безопасности, потому этим способом доставки пользуются редко - в случаях экстренной необходимости или невозможности доставить нефть иным путем. Например, в военных целях или в случаях фактической недоступности местности для иных, кроме воздушного, видов транспорта. В настоящее время роль железнодорожного транспорта в перевозке нефти продолжает оставаться одной из главных. Особое место железнодорожный

транспорт занимает при перевозке нефти в «небольших» количествах на значительные расстояния.

Основным типом вагонов для перевозки нефти является цистерны.

Перевозка нефти

Огромное значение для ВСЖД имеет транспортирование нефти в Китай. Погрузка нефти в Китай возникла в 2005 году в связи с договоренностями компании «Роснефть». В первый год сотрудничества компаний было перевезено 8 млн.т нефти. Данные показатели повышались до момента ввода в эксплуатацию нефтепровода «Восточная Сибирь-Тихий Океан» с ответвлением на Китай. Введение в эксплуатацию данного нефтепровода значительно уменьшило объемы погрузки нефти и нефтепродуктов на железной дороге. Объемы перевозок в Китай показаны в табл. 1 и рис. 1.

Таблица 1

Объемы перевозимой нефти в Китай

Год	Объем перевозимой нефти в Китай	
	ЖД,млн.т.	ВСТО,млн.т
2005	8	0
2006	11	0
2007	11,3	0
2008	10,4	0
2009	9,7	1,5
2010	9,5	15
2011	9,5	16
2012	9,1	15
2013	8,3	19
2014	9	25
2015	12	20
2016	10,7	19,4

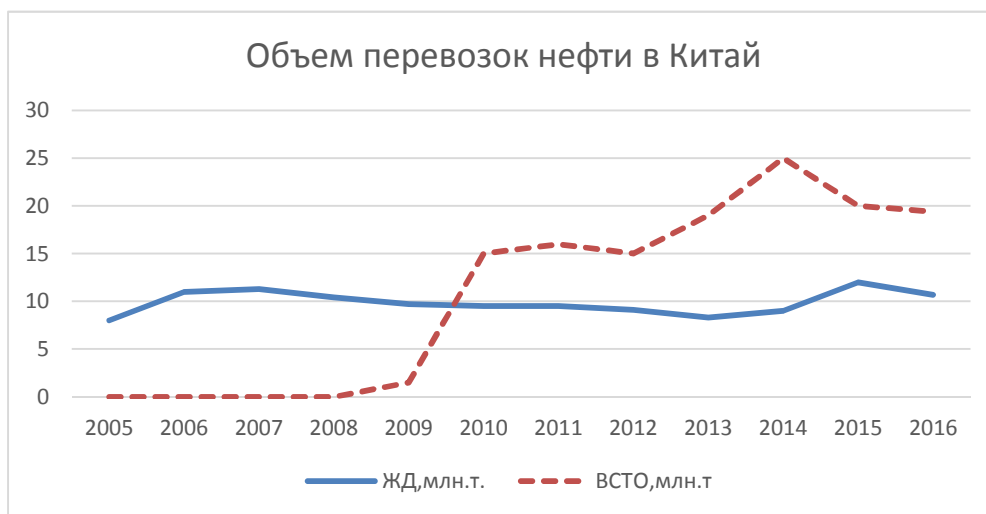


Рис. 1 «Объемы перевозимой нефти в Китай»

Перевозка нефти в Китай может осуществляться двумя способами:

- Зуй(ВСЖД)-Забайкальск(ЗЖД)-Дацин(КЖД)

Транспортировка нефти в Китай полностью с помощью железной дороги осуществляется со ст. Зуй до ст.Дацин (Китай) через транзитную пограничную станцию Забайкальск.

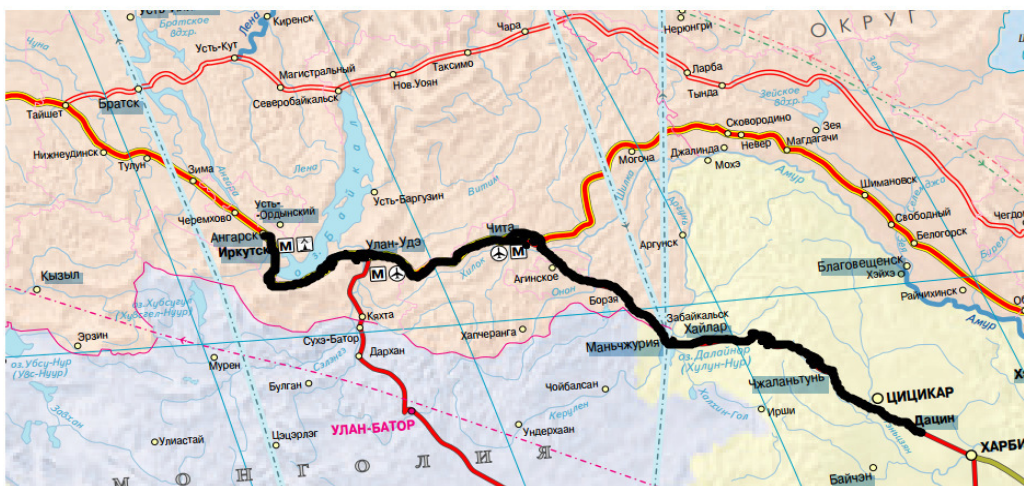


Рис.2 Зуй-Забайкальск-Дацин

- Зуй(ВСЖД)-Тайшет(ВСЖД)-Дацин(ВСТО)

Полностью со ст. Зуй до ст.Дацин транспортировка нефти по ВСТО невозможно, поэтому рассмотрим смешанную доставку. Использование железной дороги необходимо на участке Зуй-Тайшет, а уже в Тайшете начинается использование трубопровода ВСТО, по которому нефть непосредственно прямым сообщением поступает в Дацин.



Рис 3 Зуй –Тайшет- Дацин

Произведем расчет перевозки нефти от Ангарска до Дацина (Китай) двумя способами.

Для рассмотрения возьмем 60 тонн сырой нефти (то же самое что одна цистерна нефти)

Зуй-Тайшет-Дацин

Стоимость транспортировки нефти от ст.Зуй до ст.Тайшет составит *100 042,76 р.* Далее исходя из приказа Федеральной службы по тарифам (ФСТ России) "Об установлении тарифов на услуги ОАО "АК "Транснефть" по транспортировке нефти по системе магистральных трубопроводов" сетевой тариф на услуги ОАО "АК "Транснефть" по транспортировке нефти по магистральным трубопроводам по маршрутам, включающим в себя транспортировку нефти по трубопроводной системе "Восточная Сибирь - Тихий океан", для поставки в Китайскую Народную Республику составляет *2 237,08* рубля за 1 тонну. Следовательно, стоимость транспортировки 60 тонн нефти по трубопроводу составит *134 224,8 р.* В итоге, полная стоимость составит **234 262,76**

Результаты расчета провозной платы						
Исходные данные						
Станция отправления	93240	Зуй (Восточно-Сибирская дорога)				
Страна отправления	20	Россия				
Станция назначения	92000	Тайшет (Восточно-Сибирская дорога)				
Страна назначения	20	Россия				
Груз ЕТСНГ	20100	НЕФТЬ СЫРАЯ				
Груз ГНГ	27090090					
Вес груза, кг	60000					
Грузоподъемность, т	60					
Принадлежность	Общего парка					
Порожний	нет					
Маршрут следования						
Государство	Дорога	Код	Станция	Код	Станция	Перегон, км
Россия	Восточно-Сибирская	93240	Зуй	92000	Тайшет	643
						Россия 643

Кэф-т на перевозку нефти и нефтепродуктов, бензина стабильного газового и пр.	1.150	*
Индексация (капремонт инфраструктуры)	1.020	*
Итого (инфраструктурная составляющая)	66040.63	RUB
Ставка по схеме В7	4782.00	RUB
Поправочные коэффициенты:		
Повышение уровня тарифа гр.В (с 01 января 2017 г.)	3.940	*
Индексация (капремонт инфраструктуры)	1.020	*
Итого (вагонная составляющая)	19217.90	RUB
Скидка за использование вагона общего парка РЖД	-477.00	RUB
Итоговая провозная плата	84782.00	RUB
Дополнительные сборы:		
К взысканию:		
Итого	84782.00	RUB
Налог (НДС, 18%)	15260.76	RUB
Всего по стране Россия (за 1 ПС)	100042.76	RUB
За одну тонну	1667.38	RUB
Общая стоимость по всем странам за 1 ПС	100042.76	RUB
В том числе налогов	15260.76	RUB
За одну тонну	1667.38	RUB

Зуй-Забайкальск-Дацин

От ст.Зуй до пограничной станции Забайкальск стоимость перевозки одной цистерны нефти составит *178 041,94 р.* Далее от станции Забайкальск состав следует по Китайской железной дороге, поэтому стоимость перевозки составит приблизительно *100 000р.* В итоге , полная стоимость составит **278 041,94 р.**

Результаты расчета провозной платы

Исходные данные

Станция отправления	93240 Зуй (Восточно-Сибирская дорога)
Страна отправления	20 Россия
Станция назначения	94700 Забайкальск (эксп.в ЮЖД) (Забайкальская дорога)
Страна назначения	20 Россия
Груз ЕТСНГ	20100 НЕФТЬ СЫРАЯ
Груз ГНГ	27090090
Вес груза, кг	60000
Грузоподъемность, т	60
Принадлежность	Общего парка
Порожний	нет

Маршрут следования

Государство	Дорога	Код	Станция	Код	Станция	Перегон, км
Россия	Восточно-Сибирская	93240	Зуй	94010	Петровский Завод	626
Россия	Забайкальская	94010	Петровский Завод	94700	Забайкальск (эксп.в)	876
					Россия	1502

Козф-т на перевозку нефти и нефтепродуктов, бензина стабильного газового и пр.	1.150	*
Индексация (капремонт инфраструктуры)	1.020	*
Итого (инфраструктурная составляющая)	123485.58	RUB
Ставка по схеме В7	6936.00	RUB
Поправочные коэффициенты:		
Повышение уровня тарифа гр.В (с 01 января 2017 г.)	3.940	*
Индексация (капремонт инфраструктуры)	1.020	*
Итого (вагонная составляющая)	27874.40	RUB
Скидка за использование вагона общего парка РЖД	-477.00	RUB

Итоговая провозная плата 150883.00 RUB

Дополнительные сборы:

К взысканию:		
Итого	150883.00	RUB
Налог (НДС, 18%)	27158.94	RUB
Всего по стране Россия (за 1 ПС)	178041.94	RUB
За одну тонну	2967.37	RUB
Общая стоимость по всем странам за 1 ПС	178041.94	RUB
В том числе налогов	27158.94	RUB
За одну тонну	2967.37	RUB

Исходя из данных расчетов можно сделать вывод, что транспортировка нефти до Китая по железной дороге менее выгодна.

Однако, для ВСЖД Китай является одним из самых выгодных экспортеров, в том числе нефти, поэтому в интересах ОАО «РЖД» принять ряд мер по привлечению китайских партнеров.

Для повышения объемов перевозок по железной дороге необходимо увеличить пропускную и провозную способность железной дороги и пограничных переходов. Так же была произведена реконструкция участков Карымская-Забайкальск. Реконструкция участка Карымская-Забайкальск включила в себя электрификацию и строительство вторых путей, а на пограничном переходе Наушки было произведено удлинение 9 станционных путей до 71-го условного вагона, удлинение вытяжного пути горки и строительство объединённого здания для обеспечения единого технологического цикла обработки перевозочных документов участниками процесса.

Для обеспечения необходимых объёмов поставок нефти в Китай правлением ОАО «РЖД» было принято решение о восстановлении нефтеналивного терминала на ст.Уяр Красноярской железной дороги. Со станции Уяр нефть будет перевозиться по БАМ в направлении Дальнего Востока.

Решением этой проблемы может стать возобновление части погрузки нефти на Китай на станции Зуй, так как возможности данной наливной станции используется

не в полной мере. Ст. Зуй полностью оборудована необходимыми технологическими конструкциями для перелива нефти и нефтепродуктов с трубопровода, доставляющего продукт с НПЗ на станцию. Так же станция находится в ближайшей доступности к таким НПЗ как «Роснефть» и «ДитЭко».

Так же для привлечения китайских партнеров ОАО «РЖД» приняла решение в 2017 году предоставить скидку в размере 25-50% на транспортировку нефти в Китай. Следовательно, стоимость перевозки по железной дороге с учетом минимальной скидки составит **208 531 р.**

Так же использование трубопровода ВСТО не обеспечивает прямую доставку нефти, что вынуждает использовать несколько видов транспорта.

Поэтому, исходя из перерасчетов стоимости и ряда предложенных нововведений, транспортировка нефти по железной дороге будет являться более выгодной и удобной.

Библиографический список

1. <http://rpp.rzd.ru/Rzd/>
2. <http://www.gks.ru/>
3. Годовой отчет ОАО «РЖД» за 2016 год
4. ru.wikipedia.org/wiki/Восточная_Сибирь_—_Тихий_океан

Т.В Грищенко, А.Д Грищенко

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗНОПЛАНОВОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЗЕРНА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

В мировой практике постоянно возрастают объемы перевозок насыпных и навалочных грузов. Вместе с тем повышаются и требования к технической и экологической безопасности перевозок, сохранности груза, удобству принятой схемы транспортировки для потребителя. Кроме того, при перевозке железнодорожным транспортом время от времени возникает проблема недостатка специализированного подвижного состава и транспортного оборудования, которые используются для этих перевозок. Все это стимулирует транспортные организации разрабатывать и внедрять новые, эффективные технологии погрузки, перевозки и перевалки сыпучих грузов. Одними из самых распространённых сухих грузов, перевозимых железнодорожным транспортом, являются зерновые культуры.

Зерновые и зернобобовые грузы включают следующие сельскохозяйственные культуры: злаковые (пшеница, рожь, овес, просо, кукуруза, рис), бобовые (горох, фасоль, соя, бобы, чечевица), масленичные (семена льна, подсолнечника, хлопка, клещевины), а также продукты их переработки (мука, крупа, комбикорма, жмых).

Зерновая промышленность имеет ключевое значение для экономического развития России. Для пищевых целей ежегодная потребность России в зерновых составляет около 25 млн.т, в том числе:

- пшеницы на производство пшеничной муки (14 млн.т), спирта, крахмалопродуктов (до 2 млн.т) - всего около 16,0 млн.т;
- ржи на производство ржаной муки и спирта - 1,9 млн.т;
- ячменя на производство пива и крупы - 2,6 млн.т;

- гречихи на производство гречневой крупы - 0,5 млн.т;
- овса на производство овсяной крупы, геркулеса и т. д. - 0,3 млн.т;
- прочих видов зерна на производство крупы и крахмалопродуктов - до 1,5 млн.т.

Но зерновые культуры достаточно прихотливые и требуют большого внимания при перевозке.

Оценка качества зерна, предъявляемое к перевозке, определяют основными свойствами, такими как – масса, влажность, клейкость, наличие примесей и загрязнений. Одним из самых важных является влажность зерна. Классификация грузов по степени влажности такова:

- сухие (менее 14%);
- средней сухости (14-15,5%);
- влажные (15,5-17%);
- сырые (более 17%).

Если показатель влажности превысит 18%, непременно возникнет процесс прорастания зерна и его дозревания, который впоследствии приведет к повышению общей температуры груза.

После того как температура станет больше 50°C органические вещества зерна начнут распадаться, появится затхлый запах, а дальше начнется процесс гниения и даже горения. Так же чрезмерно высокая влажность дает возможность комфортно развиваться вредным бактериям и насекомым.

В мукомольных грузах высокая температура и влажность приводят к плесневению и «дыханию», что вызывает потерю веса, усыхание и, конечно же, порчу груза при транспортировке.

Технологией, которая позволяет оптимизировать логистические затраты при проведении погрузочно- разгрузочных работ, перевозки, перевалки и временного хранения сыпучих грузов, является организация транспортировки таких грузов в мягких контейнерах (биг-бегах, МК), погруженных в полувагон.

Мягкий контейнер фактически является большим мешком, который имеет стропы или петли и зацепы для подъема, и тело мешковидного типа для хранения и перевозки груза. Грузоподъемность МК варьируется обычно от 500 кг до 2000 кг.

Анализ имеющейся информации относительно технологий использования мягких контейнеров при перевозке сыпучих грузов позволяет выделить следующие преимущества этих технологий перед традиционными:

- отсутствие потребности в дефицитном специализированном подвижном составе;
- термический контроль перевозимого груза;
- отсутствие физических потерь перевозимых грузов;
- сохранение качества и чистоты перевозимых грузов;
- защита подвижного состава и окружающей среды от отрицательного влияния перевозимых грузов;
- отсутствие необходимости очистки грузового помещения подвижного состава после перевозки сыпучего груза;
- простые механизмы, используемые в технологическом процессе погрузки - выгрузки МК;

- возможность временного хранения грузов при перевалке на открытых портовых площадках, что позволяет экономить оборотные средства на постройку складских помещений;
- повышение качества условий работы персонала, в том числе и с точки зрения санитарно - гигиеничных условий.

На основании этих преимуществ были разработаны схемы перевозки мягких контейнеров в полувагоне:

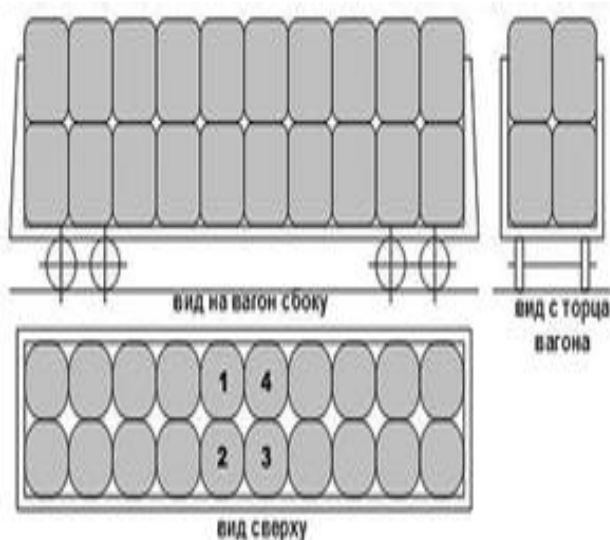


Рис. 1- Размещение МК в два ряда по ширине полувагона

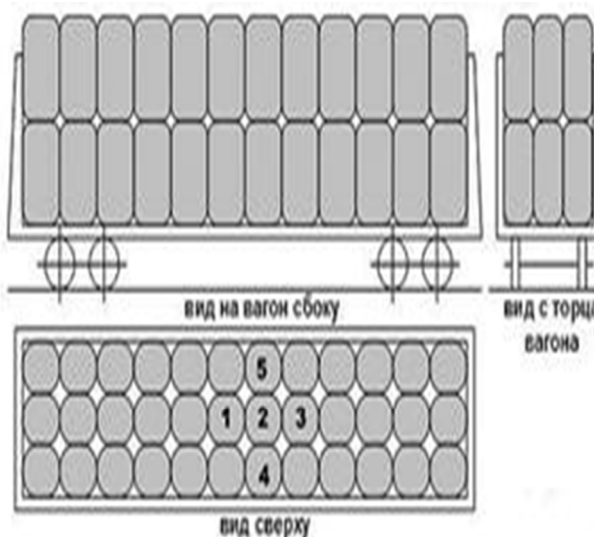


Рис. 2- Размещение МК в три ряда по ширине полувагона

Сравним перевозку зерна в биг-бегах (грузоподъемность равна 1000 кг.), размещающая их полувагоне, и в хоппер- зерновозе навалом. Произведем расчёт перевозки груза от Иркутска до Москвы расстоянием в 5000 км.

В таблице 1 указаны данные расчёта стоимости перевозки за 1 подвижную единицу с учётом крепления, упаковки и погрузки-выгрузки перевозимого груза.

Таблица 1

Данные расчёта стоимости перевозки за 1 подвижную единицу с учётом крепления, упаковки и погрузки-выгрузки перевозимого груза

Тип вагона	грузоподъемность	Внутренний объем	Цены на жд перевозки Иркутск-Москва (расстояние 5000 км)	Стоимость перевозки на один вагон	итого
Полувагон 12-127 + биг-бег	70 тонн 1 тонна	75 м ³ 0,7 м ³	430 0000 руб. 200 руб.	444 000 руб.	444 000 руб.
Хоппер-зерновоз 11-715	65 тонн	93 м ³	585 000 руб.	585 000 руб.	585 000 руб.

Сопоставление цен на перевозку зерна в разных типах вагона наглядно представлено на диаграмме.

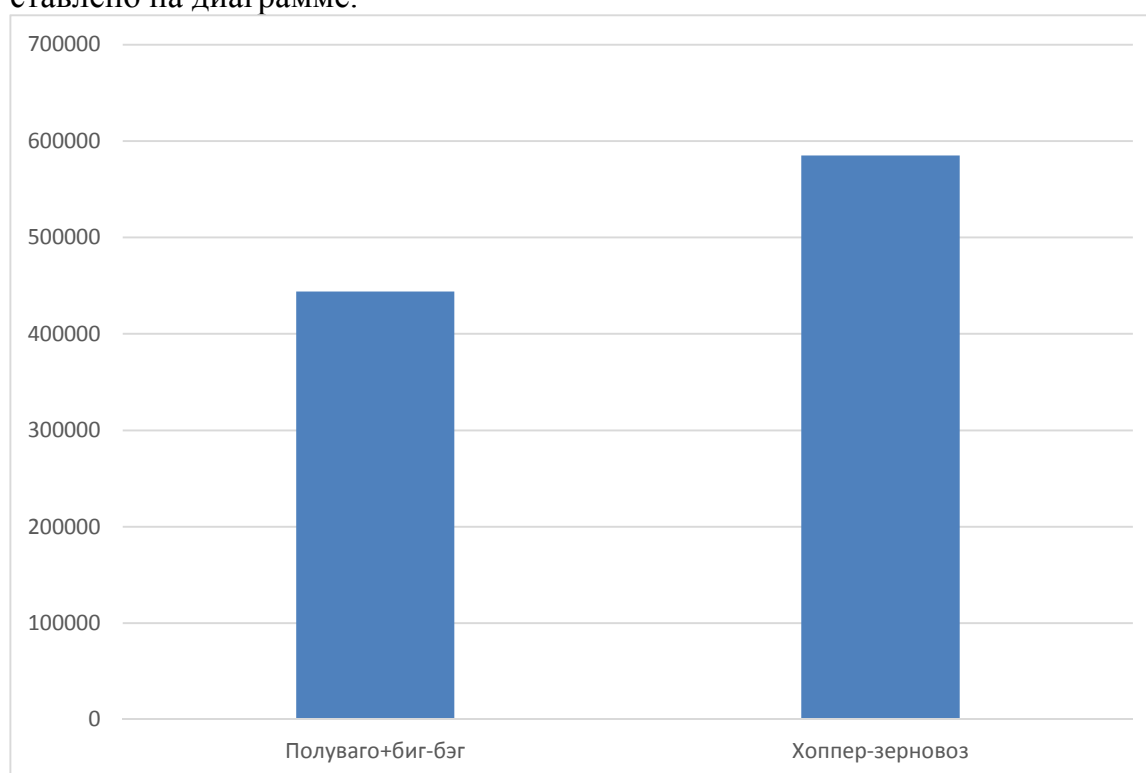


Рис. 1- Сопоставление цен перевозки зерна навалом в хоппер-зерновозе и биг-бегегах в полувагонах

По результатам исследования экономической эффективности перевозок зерна в биг-бегегах, перевозимых в полувагоне, и в хоппер-зерновозе, можно сделать следующий вывод. Перевозка зерна в биг-бегегах, погруженных в вагон, более целесообразна, и, как показал экономический расчет, данная перевозка более эффективна, удобна и доступна, чем в хоппер-зерновозе.

Библиографический список

1. Третьяков Г.М. Совершенствование грузовой работы с массовыми сыпучими грузами на железнодорожном транспорте / Г.М. Третьяков, В.В. Денисов, И.И. Кононов // Вести транспорта поволжья. – Самара: Самарск, гос. Ун-т путей сообщения, 2015.-Вып.4(52).-С.69-74.
2. Горюшинский В.С. Межрегиональные перевозки зерновых грузов / В.С. Горюшинский, В.В. Денисов, Н.И. Мосина //Вести транспорта поволжья. Самара: Самарск. Гос.ун-т путей сообщения, 2010. Вып.3. С.104-107.
3. Буровцев, В.В. Государственное регулирование железнодорожного транспорта в период реформирования./ В.В. Буровцев, И.В. Мицук, И.Ю. Сольская.— М. : УМЦ ЖДТ, 2012. — 288 с.
4. Третьяков Г.М. Транспортные средства для доставки сыпучих грузов: Учебн. Пособие для вузов ж.-д. транспорта / Г.М. Третьяков, В.С. Горюшинский, А.В. Ковтунов.-Г.: Маршрут, 2004.-296 с.
5. Статистический анализ урожайности зерновых культур //http://mirznanii.com
6. Перевозка зерна жд транспортом // http://zernocentr.ru

УДК – 004.65

Я.С. Громова, Е.А. Темникова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

BLOCKCHAIN – ТЕХНОЛОГИЯ, КОТОРАЯ ИЗМЕНИТ МИР

Аннотация. Речь в данной статье пойдет об информационной технологии блокчейн, способах ее реализации, особенностях работы. Рассмотрены перспективы реализации технологии. Рассмотрен вопрос защищенности данной технологии, основные признаки, присущие блокчейн, а также один из способов применения на практике.

Ключевые слова: Блокчейн, биткоин, криптовалюта, технология, безопасность, вычислительная мощность, пул.

Введение. Наверняка каждый помнит, как интернет в свое время перевернул мир, изменил его навсегда. Сейчас 2017 год, человечество стоит на пороге новых открытий, одним из них является технология блокчейн. Несмотря на то, что она была разработана еще в 2009 году, лишь недавно получила мировое признание. Блокчейн по праву считается технологией будущего, позволяет обмениваться ценностями в зашифрованном виде посредством пиринговых сетей. Наиболее масштабной реализацией блокчейн стала цифровая валюта – биткоин, самая распространенная криптовалюта в мире.

Задачу, которую мы перед собой поставили – это изучение принципа работы технологии блокчейн и способов ее применения, а также оценка безопасности технология блокчейн и методов её защиты.

Технология блокчейн. Блокчейн – «цепочка блоков» – технология, о которой мир узнал благодаря системе электронных денег биткойн. Блокчейн построена на пиринговых сетях. (Рис.1). Участники сети обмениваются ресурсами, которые представ-

ляют определённую ценность: деньги, место на жёстком диске, вычислительные мощности компьютера, акции, право собственности, любые другие активы. Каждый обмен ресурсами фиксируется в виде транзакции. Все записи, сделанные в сети, сохраняются, причём они хранятся всеми участниками сети. Любой новый запрос на обмен ресурсами сверяется с предыдущими записями. Понять основные принципы функционирования глобальной базы данных можно на примере структуры ДНК. В технологии имеется собственная цепочка блоков транзакций. При этом после совершения и подтверждения любой транзакции (согласно установленным математическим правилам) в цепочку добавляется новый блок. Каждый такой блок, как и клетка ДНК, содержит информацию обо всей сети в целом. Таким образом, технология блокчейн изначально предопределяет невозможность добавления фальшивого блока или изъятия существующего, поскольку это сразу же будет видно во всей системе. Получается, что мошенничество, попытки несанкционированного вмешательства или то же пиратство практически исключены.

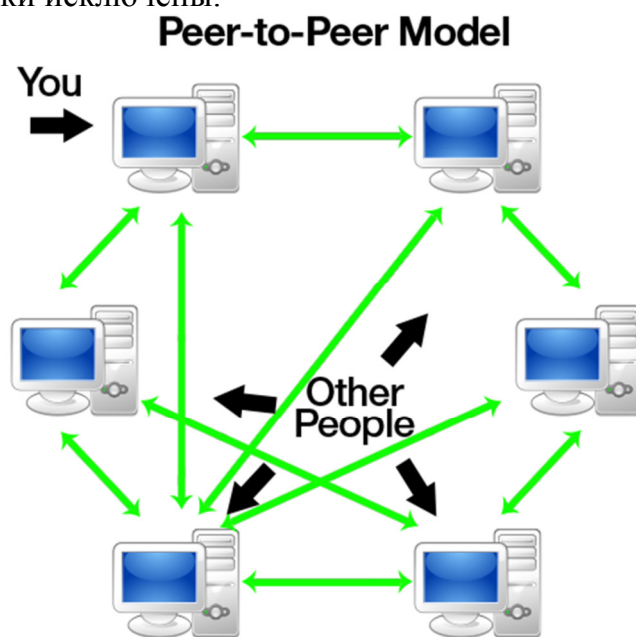


Рис. 1 – Пиринговая сеть

Технология обладает следующими признаками:

- хранение и передача информации (база данных);
- идентификация пользователей (шифрованные безопасные методы идентификации);
- отсутствие посредника (распределённость между участниками);
- прозрачность (свободный публичный доступ для собственных пользователей);
- безопасность (наличие устойчивого к атакам консенсус-механизма).

Общедоступность и одновременно 100 % безопасность блокчейн обеспечивается:

- сложными математическими алгоритмами;
- специальными программами криптографирования;
- пятью тысячами мощных компьютеров, включенных в систему майнинга, между которыми распределена вся совокупность данных.

Взломать такую систему теоретически возможно, зато практически – совер-

шенно бессмысленно, так как никакой доход заведомо не покрывает огромных расходов на глобальную атаку.

Тем не менее с появлением этой технологии, появилась новая атака – атака боковой ветвью, или, как ее еще называют «51 процент». Преступник, контролируя более пятидесяти процентов подтверждающих ресурсов блокчейн-сети, может напечатать свою цепочку блоков, которая обгонит основную цепочку блокчейна и в результате станет основной. При этом он отменит некоторые транзакции, сделанные в отброшенных блоках. Например, транзакции о денежных переводах. Таким образом, теоретически можно отменить транзакцию задним числом.

Однако случались и прецеденты. Это говорит о том, что с развитием технологий развиваются и методы атак. В 2016 году с гонконгской криптовалютной биржи Bitfinex похитили 119 756 биткоинов (около 65 млн. долл.). Bitfinex является одной из четырех крупнейших площадок для криптовалютных торгов.

До сих пор Bitfinex сохраняла репутацию одной из самых надежных и безопасных криптовалютных бирж. Большинство пользовательских средств хранились в кошельках с мультиподписью и в «холодных хранилищах». Это особенно подогрело интерес к проведенной краже, ведь «холодное хранение» считалось самым надежным способом криптовалют и использовалось для сбережения значительных состояний.

Где может быть применима технология блокчейн в ближайшем будущем?

1) Распределённое облачное хранение.

Кто угодно в сети Интернет может хранить ваши данные по предварительно согласованной цене. Хэширование и хранение данных в различных местах является ключом к их безопасности.

Storj.io и factom – это два стартапа, которые эксплуатируют данную идею. После шифрования ваших данных, они пересылаются в сеть, где их легко отследить по основным метаданным.

2) Умные контракты.

Что, если бы при изменении ставки по ипотеке ваш контракт автоматически обновлялся? Мир умных контрактов быстро приближается, но какими они будут? Обладающие юридической силой, программируемые цифровые контракты тоже будут использовать блокчейн.

Например, если два человека собираются обменять 100 долл. в определенное время в будущем, когда будут соблюдены некие условия, то условия, данные сторон и сама выплата могут быть включены в умный контракт. Как только данные условия выполняются, средства пересылаются от одной стороны к другой. Поручив компьютерам управление контрактами, мы можем сделать ведение бизнеса более эффективным и сделать юридическую систему более равноправной. Умные контракты решают проблему доверия к посреднику, который принимает участие в сделке между двумя сторонами, будь то передача между людьми таких активов, как золото, или заключение пари.

3) Цифровое голосование.

Самым большим барьером на пути к тому, чтобы процесс выборов перешёл в онлайн, по словам критиков такой идеи, является безопасность. Однако используя блокчейн, избиратель может убедиться, что его или её голос был успешно передан, и при этом для всего остального мира анонимность избирателя сохранилась. В 2014 году Liberal Alliance, политическая партия в Дании, стала первой организацией, которая применила блокчейн для голосования. Явка избирателей на выборах в США все ещё остаётся очень низкой, так что распределённое цифровое голосование может заинте-

ресовать тех, кто пока не принимает в голосовании участия.

Пример использования технологии блокчейн с помощью криптовалюты биткоин. Имеется два сервера. Вычислительные мощности серверов предоставляются в группу, называемую пулом. Вся вычислительная мощность пула направлена на обеспечение работоспособности сети биткоина, и за это пулу (самые крупные – Antpool, F2pool), выдается вознаграждение в виде 12,5 биткоинов (1206 долл.) каждые 10 минут (время заполнения блока). Для каждого блока рассчитывается хэш-сумма, поэтому нельзя изменить или отменить транзакцию. Доход делится пропорционально вложенной вами вычислительной мощности к мощности всего пула. Заработанные деньги поступают вам на кошелек. Такую возможность предоставляют огромное количество сервисов, например Blockchain.info. Со своего кошелька можно переслать деньги на другой, а также конвертировать в любую другую валюту на бирже криптовалют.

На рисунке 2 приведен пример транзакций, в кошельке отображается информация о полученных биткоинах.

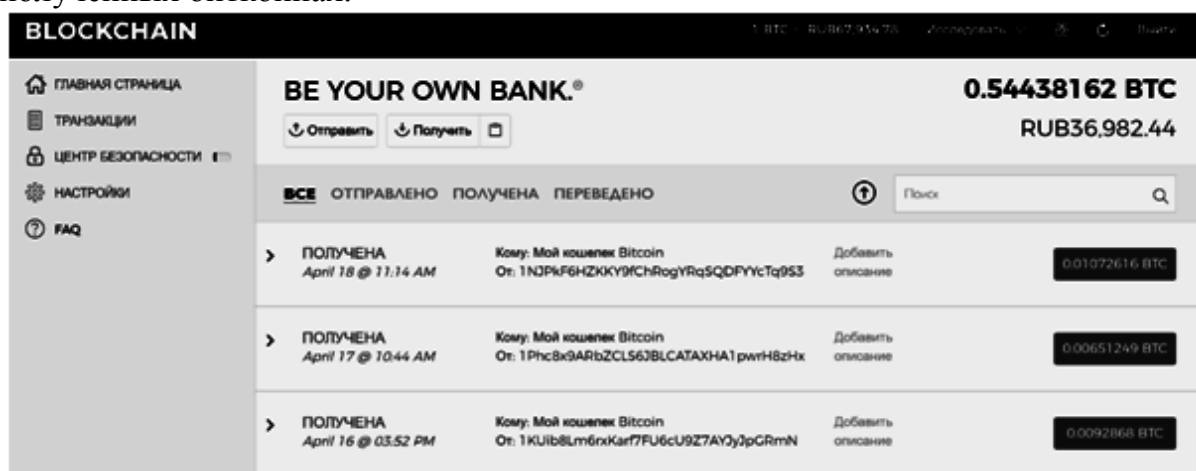


Рис. 2 – Сервис Blockchain.info.

Как видно, каждый участник пула имеет уникальное 26-35 символьное имя, это своеобразный ID адрес кошелька.

Закключение. Блокчейн, действительно, уникальная технология, за ней мировое будущее. Но также она имеет широкое применение в настоящем. Благодаря, своей открытости и высокой степени защиты блокчейн может использоваться в самых разнообразных сферах нашей жизни. С помощью этой технологии разрабатываются различные бизнес-приложения. Сертификация с помощью блокчейн позволит сохранять авторское право.

В будущем может появиться система прозрачного и достоверного онлайн голосования. И, конечно же, банки всего мира, в том числе Российский Центробанк, в скором времени планируют внедрить блокчейн технологию на всех уровнях управления, а криптовалюта биткоин навсегда избавит мир от инфляции, и многих других проблем.

Библиографический список

1. Бубель А. Возможности использования блокчейна и виртуальных токенов в таможенных операциях // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. 2016. – № 3. с. 1-9.
2. Дорохов В.В. Блокчейн – технологии. Будущее финансовой системы / В.В. Дорохов // Современные инновации. – № 6. – 2016. – С. 44-46.

3. Молокин А.С. Блокчейн как инструмент транзакций в системах криптовалют / А.С. Молокин, А.М. Севанько // Финансы, деньги, инвестиции. – № 2(58). – 2016. – С. 29-36.

4. Морозова И.С. Криптовалюты, блокчейн и их место в современных реалиях / И.С. Морозова, Е.А. Аксинская // Проблемы и перспективы развития науки в России и мире. – 2016. – С. 12-14.

УДК 004.681:622.8

В.С. Зайцев, П.И. Букина, Д.А. Дворникова, Е.А. Темникова
Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА АНАЛИЗА ОПАСНОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА

Аннотация. Статья посвящена методике анализа и оценки профессиональных рисков работников ОАО «РЖД», для автоматизации второго этапа которой, авторами была разработана экспертная система, позволяющая оценить опасность условий труда по заданным критериям на основе анализа барьеров безопасности работников. Всего выделено три барьера безопасности: безопасность действий работника, его труда, средства труда; безопасность окружающей и технологической среды; безопасность действий сотрудников предприятий, оказывающих влияния на жизнь и здоровье работника.

Также в статье описан сам алгоритм оценки профессиональных рисков работников, состоящий из шести шагов.

Ключевые слова: экспертные оценки, анкетирование, анализа и управление профессиональными рисками, охрана труда, барьер безопасности, методы обеспечения безопасных условий труда.

Введение.

В России в настоящее время с целью обеспечения безопасных условий и охраны труда принято осуществлять расчет и управление профессиональными рисками, так как своевременное выявление профессиональных рисков позволит значительно сократить возможные финансовые потери предприятия (ОАО «РЖД»), связанные с травматизмом работников; обеспечить безопасность и непрерывность трудового процесса; повысить эффективность и обоснованность принятия решений о финансировании мероприятий по охране труда и выявить ключевые направления в области охраны труда.

Для реализации процесса управления профессиональными рисками на ОАО «РЖД» была разработана методика, задачами которой являются:

- оценка профессиональных рисков на основе статистики причин и количества травм (для подразделений, на которых были травмы);
- оценка профессиональных рисков на основе экспертной и количественной оценки подразделения (для подразделений на которых не было травм).
- комбинированная оценка профессиональных рисков на основе сочетания двух оценок – статической и экспертной. При этом результатом является интегральная оценка профессионального риска.

Оценка профессиональных рисков включает в себя расчет профессиональных

рисков для структурного подразделения, региональной дирекции, центральной дирекции, в ОАО «РЖД» в целом.

Алгоритм оценки профессиональных рисков.

На первом шаге осуществляется анализ статистики травм в структурном подразделении и количественная.

Вторым шагом является анализ системы и методов обеспечения безопасных условий труда на основе экспертных оценок и расчет ожидаемого количества травм в подразделении с нулевой статистикой травмирования, который включает в себя анализ состояния барьеров безопасности и оценку количества баллов опасности, а также расчет ожидаемого количества травм на основе результатов анализа барьеров.

Третий шаг – оценка профессиональных рисков в структурном подразделении.

Четвертый шаг – оценка профессиональных рисков в региональной дирекции.

Пятый шаг – оценка профессиональных рисков в центральной дирекции.

На шестом шаге разрабатываются рекомендации по обработке рисков.

Разработка экспертной системы (веб-приложения) для расчета рисков травмирования работников.

С целью автоматизации процесса анализа системы и методов обеспечения безопасных условий труда на основе экспертной и количественной оценки, осуществляющейся на основе анализа барьеров безопасности работников, авторами было разработано специальное веб-приложение, интерфейс которого частично представлен на рис. 1 – 3.

Всего выделено три барьера безопасности.

Барьер №1 – безопасность действий работника, его труда, средства труда.

Барьер №2 – безопасность окружающей и технологической среды.

Барьер №3 – безопасность действий сотрудников предприятий, оказывающих влияния на жизнь и здоровье работника.

Каждый барьер безопасности оценивается по показателям эффективности.

Каждый барьер безопасности включает в себя «слои безопасности». Слой безопасности – сгруппированные по функциональному признаку мероприятия и/или технические средства, направленные на повышение эффективности показателей барьера безопасности. Слои барьеров безопасности: организационные мероприятия; технические мероприятия; технические средства. Каждый слой безопасности включает в себя ряд мероприятий (технических средств), влияющих на значение показателя эффективности.

Анализ состояние барьеров безопасности проводится на основе анкетирования с помощью классификатора, который содержит в себе перечень вопросов для оценки подразделения. На основе классификатора формируется анкета анализа барьера безопасности (см. рис 1).

В графу «Отметка о состоянии» ставится «ДА» или «НЕТ» в зависимости от фактических данных предприятия (для оцениваемой профессии).

Столбец «*k*» заполняется следующим образом: указывается число лет, в течение которых ответ на вопрос был положительным (если в какое-то время в году ответ был отрицательный, то весь год не считается положительным).

После чего на основании анализа состояния барьеров безопасности в программе автоматически осуществляется расчет количества баллов опасности, характеризующих количество и качество нарушений, допущенных по отношению к каждому критерию барьера безопасности (см. рис. 2)..

Барьер №1: Безопасность действий работника, его труда, средства труда.

Слой №1: Организационные мероприятия.

- Дисциплина и культура труда

#	Организационные мероприятия	Отметка	k	Балл опасности
1	Осуществляется ли установленный порядок контроля за соблюдением работниками требований охраны труда, проведения комплексных, целевых оперативных проверок, аудитов?	<input checked="" type="checkbox"/> ДА	2	7
2	Соблюдаются ли требования проведения медицинских осмотров при приеме на работу?	<input checked="" type="checkbox"/> ДА	1	8
3	Соблюдаются ли требования квалификационного и психофизиологического отбора при приеме на работу?	<input checked="" type="checkbox"/> ДА	2	8
4	В оперативных проверках учувствуют руководители предприятия (гл. инженеры, рук. участка, цех и т.п.)?	<input checked="" type="checkbox"/> ДА	0	7
5	Поощряются ли работники, которые не нарушали требования охраны труда в течение года?	<input checked="" type="checkbox"/> ДА	1	7
6	Работник вынужден нарушать требования для выполнения технологического процесса?	<input checked="" type="checkbox"/> ДА	1	10
7	Сообщают ли работники о нарушениях, допущенных другими работниками?	<input type="checkbox"/> НЕТ	1	6
8	Применяются ли на предприятия дополнительные методы обеспечения дисциплины труда работником?	<input type="checkbox"/> НЕТ	1	5
9	Запрещается ли работа в условиях неполной укомплектованности бригад?	<input checked="" type="checkbox"/> ДА	1	9
10	Применяется ли таллонная система по охране труда в соответствии с правилами и нормами?	<input checked="" type="checkbox"/> ДА	2	8
11	Бывают ли случаи использования не исправных СИЗ?	<input checked="" type="checkbox"/> ДА	1	5

Сохранить

Рис. 1 – Пример заполненной экспертом анкеты в программной системе

На основании анализа состояния барьеров безопасности осуществляется расчет количества баллов опасности. Баллы опасности характеризуют количество и качество нарушений, допущенных по отношению к каждому критерию барьера безопасности.

Количество баллов опасности по j -ому критерию рассчитывается на основании ответов по всем слоям безопасности по формуле:

$$B_o = \sum(b_i \times \beta_i), \quad (1)$$

где b_i – баллы опасности за i -ый вопрос (определяется по классификатору барьера); β_i – корректирующий коэффициент, зависящий от «отметки о наличие» и « k », определяется по табл. 1; « k » – число лет, в течение которых ответ на вопрос был положительным.

Таблица 1

Значение корректирующего коэффициента

k		Отметка о наличие	
		ДА	НЕТ
Не было ни одного года, в течение которого ответ был положительным	$k = 0$	1,2	1,6
За наблюдаемый период ответ на вопрос был положителен от 1 года до 4 лет	$1 \leq k < 4$	1	1,4

За наблюдаемый период ответ на вопрос был положителен от 4 года до 7 лет	$4 \leq k < 7$	0,8	1,2
За наблюдаемый период ответ на вопрос был положителен от 7 года до 10 лет	$7 \leq k < 10$	0,5	1
За наблюдаемый период ответ на вопрос был положителен 10 лет и более	$10 \leq k$	0,1	0,8

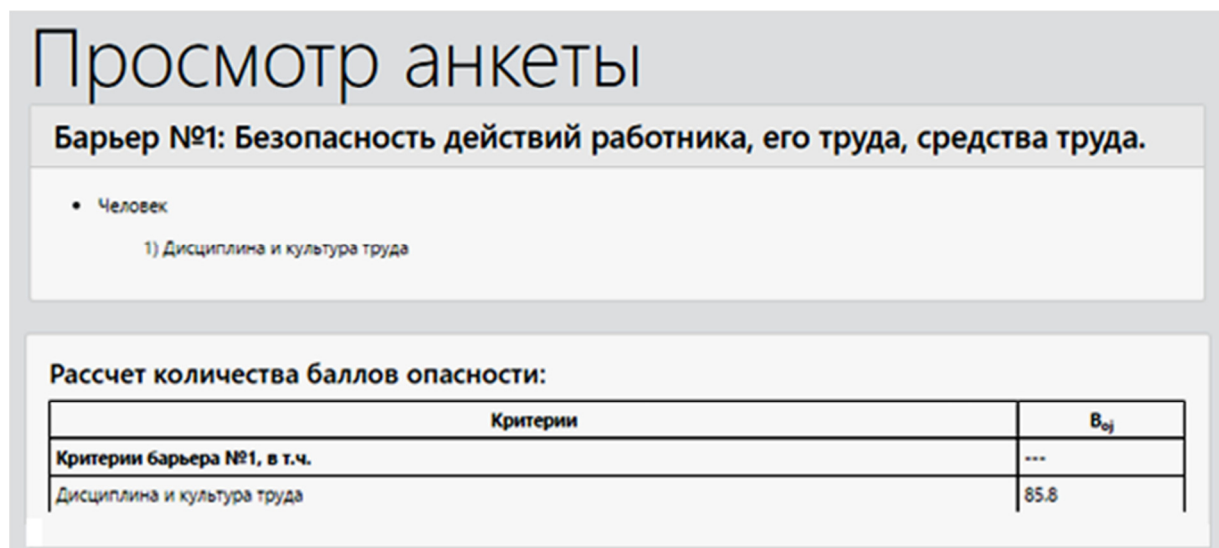


Рис. 2 – Результаты автоматизированного расчет количества баллов опасности на основе анкетирования экспертов

Со стороны администратора предусмотрено управление барьерами, а также их слоями; добавление новых пользователей и предприятий.

Результаты оценки сохраняются в базе данных, доступ к которой имеет только администратор и разработчики системы.

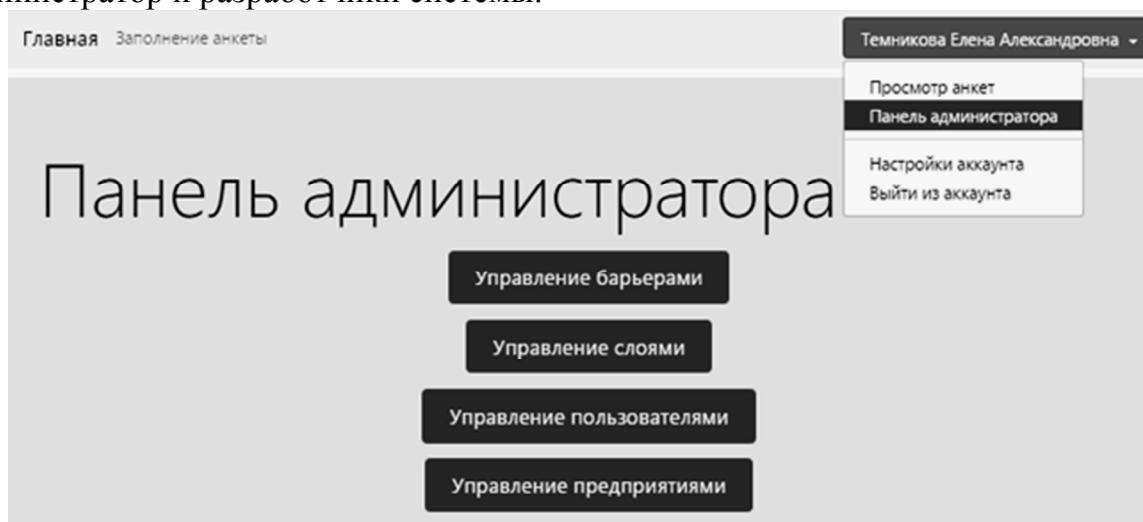


Рис. 3 – Основное меню панели администратора

Заключение. Представленная в статье методика позволяет осуществить анализ и оценку профессиональных рисков для работников ОАО «РЖД». Данная методика определяет порядок оценки профессиональных рисков работников ОАО «РЖД» и содержит рекомендации по их обработке (разработке мероприятий по снижению и под-

держанию профессиональных рисков на допустимом уровне).

Разработанная авторами экспертная система позволяет осуществить анкетирование специалистов в области охраны труда, обработать получившиеся оценки и рассчитать баллы опасности по каждому критерию барьера, а также сохранять их в базе данных

В дальнейших исследованиях планируется доработать экспертную систему таким образом, чтоб осуществлялся автоматизированный расчет ожидаемого количества травм по каждому критерию барьеров и расчет ожидаемого количества травм на основе анализ системы и методов обеспечения безопасности труда.

Библиографический список

1. Аксёнов В.А. Исследование производственного травматизма с помощью экспертных систем, основанных на использовании методов многомерного статистического анализа / В.А. Аксёнов, А.Г. Холодов, А.М. Завьялов // Наука и техника транспорта. – № 4. – 2012. – С. 70-73.
2. Гапонов В.Л. Специальная оценка условий труда как основной механизм определения рисков / В.Л. Гапонов, Н.Я. Хабарова, С.В. Гапонов // Новая наука: Современное состояние и пути развития. – № 12-4. – 2016. – С. 54-60.
3. Кляуззе В.П. Оценка рисков травмоопасности в производственных системах / В.П. Кляуззе // Белорусский экономический журнал. – № 1(46). – 2009. – С. 42-51.
4. Горяга А.В. Математические модели производственных рисков и систем защиты: монография / Горяга А.В., Сердюк В.С., Добренко А.М., Цорина О.А. // Омский научный вестник. – № 1(97). – 2011. – С. 96-98.

Е.В. Михайлов, А.С. Усатый, Н.В. Власова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫГРУЗКИ УГЛЯ НА СТАНЦИИ КОРШУНИХА – АНГАРСКАЯ

На сегодняшний день существует множество проблем, связанных с перевозкой грузов железнодорожным транспортом. Одной из основных проблем является длительный простой вагонов на станции, который в большинстве случаев связан с вопросом выгрузки.

Рассмотрим данную проблему на примере выгрузки угля на участковой станции Коршуниха - Ангарская.

Перечислим факторы, затрудняющие процесс выгрузки угля:

- 1) Отсутствие заблаговременно построенного маршрута следования вагонов под выгрузку;
- 2) Наличие крутого уклона перед позицией выгрузки;
- 3) Относительно небольшой фронт выгрузки.

Проанализировав каждый из этих факторов, выдвинем предполагаемое их решение.

На станции действует 5 нецентрализованных стрелочных переводов, обслуживающих ТЭЦ – 16, на котором производится выгрузка вагонов. Процесс подготовки

маршрута происходит вручную составителем поездов, что не является продуктивным и требует больших затрат времени.

Для того, чтобы сократить время на данную операцию и работы в целом предлагается следующее решение: оборудовать все обслуживающие ТЭЦ нецентрализованные стрелочные переводы электроприводом и передать управление дежурному горочного поста. Затраты на переоснащение будут следующие: стоимость оборудования одного стрелочного перевода электроприводом составит 120 000 руб.. Так как необходимо оборудовать 5 стрелочных переводов, то общие затраты составят 600 000 руб..

Также необходимо прописать изменения в технологическом процессе работы станции Коршуниха-Ангарская. Изменения заключаются в следующем: заблаговременно, зная о том, что будет осуществляться подача вагонов под выгрузку, дежурный горочного поста осуществляет подготовку маршрута следования состава и, соответственно, состав уже будет следовать по заранее подготовленному маршруту, вагоны будут подаваться под выгрузку без остановок и задержек. Нанимая дежурного, затраты на его заработную плату обойдутся около 30 000 руб. в месяц. Так как на станции работают в две смены четыре сотрудника, то общие затраты в месяц составят 120 000 руб.. В год это составит 1 440 000 руб..

Так же, для более продуктивного осуществления данного внедрения, предлагается на ТЭЦ нанять своего специально обученного мастера погрузо-разгрузочных работ, который будет осуществлять руководство процессом их выгрузки.

Внедрение этих сотрудников позволит сократить время на подачу вагонов под выгрузку примерно на 30 минут, то есть период времени от момента прибытия вагонов на станцию до подачи этих вагонов существенно уменьшится за счет заранее подготовленного маршрута.

Перевозка данного вида груза производится маршрутным способом, то есть вагоны пришли маршрутом и так же должны маршрутом и уйти, следовательно, пока все груженные углем вагоны не будут выгружены поезд не будет сформирован и отправлен со станции.

Данное внедрение сыграет в этом большую роль, так как на станции большой уклон, равный 0,012 (12 ‰). Маневровый локомотив не способен преодолеть данный уклон с массой состава более 850 тонн, а это составляет всего 8 вагонов. Например, прибывший состав на станцию составляет 70 вагонов. Путем простых вычислений мы получаем, что для выгрузки всех вагонов необходимо осуществить 9 подач под выгрузку, следовательно мы уменьшаем общее время простоя вагонов на станции на 270 минут (4,5 часа). Каждый час простоя одного вагона на станции примерно оценивается в 60 рублей, следовательно данным внедрением мы экономим $70 \cdot 60 \cdot 4,5 = 18\,900$ руб. с одного выгруженного состава. Вагонопоток на станции составляет до 12 маршрутов в месяц по 70 вагонов. Таким образом, в месяц получаем экономию, равную $18\,900 \cdot 12 = 226\,800$ руб.. В год ТЭЦ обеспечивается углем только 5 месяцев (с мая по сентябрь включительно), тогда экономия за год составит $226\,800 \cdot 5 = 1\,134\,000$ руб..

Так же внедрение мастера погрузо-разгрузочных работ на ТЭЦ приведет к тому, что теперь не требуется составителю выполнять все операции по выгрузке. На станции в данный момент работают три составителя: по одному на каждом парке и один на ТЭЦ. Так как на ТЭЦ больше не требуется составитель, его можно сократить и оставить на станции двух составителей (один на одной горловине парка, второй на другой). Заработная плата составителя на станции Коршуниха-Ангарская составляет в

среднем 60 000 руб. в месяц, работа выполняется в две смены четыре сотрудника, следовательно в месяц мы экономим на этом $60000 \cdot 4 = 240\,000$ руб., а в год $240000 \cdot 12 = 2\,880\,000$ руб..

Рассмотрим следующий фактор, затрудняющий процесс выгрузки угля на станции Коршуниха-Ангарская.

Как рассматривалось выше, позиция выгрузки находится на достаточно крутом подъеме, что не позволяет подать под выгрузку более 8 вагонов. Это значительно увеличивает время на данную грузовую операцию.

Так же, вследствие небольшого фронта, когда позиция выгрузки занимает углем, она с каждым разом становится все меньше и меньше, и если продолжать бесперебойную выгрузку, то в один момент туда можно будет подать всего 4 вагона, то есть вагоны приходится оставлять на остатках, так как по обе стороны от эстакады уже имеется выгруженный уголь и место не позволяет осуществить полную выгрузку последующих вагонов. Это приводит к тому, что необходимо прекратить процесс выгрузки и начать освобождение эстакады от имеющегося груза, после чего продолжать дальнейшую выгрузку.

Для решения этих двух проблем, предлагаются следующие решения:

- 1) Увеличение фронта выгрузки за счет удлинения пути эстакады на 100 метров (рельеф местности позволяет это осуществить);
- 2) Выделение дополнительного тепловоза.

Стоимость удлинения эстакады на 100 метров составит около 450 000 – 500 000 руб.

При увеличении фронта выгрузки за счет удлинения эстакады появляется возможность подачи большего числа вагонов. Однако, вследствие большого уклона, по-прежнему один маневровый локомотив не способен утянуть большее число вагонов. Следовательно, необходимо выделить дополнительный маневровый локомотив, который будет служить подталкивающим. Запрос у депо на выделение дополнительного локомотива будет согласован на 5 месяцев за год, так как выгрузка осуществляется всего 5 месяцев. Заработная плата машиниста составляет 50 000 руб., выгрузка осуществляется в две смены по 4 сотрудника, следовательно в месяц затраты составят $50000 \cdot 4 = 200\,000$ руб. Тогда в год будет $200000 \cdot 5 = 1\,000\,000$ руб.

Таким образом, увеличив длину фронта, мы уменьшаем число подач и время разгрузки одного состава. Это значительно сократит время простоя вагонов на станции и тем самым убытки за простой вагонов на станции Коршуниха - Ангарская будут уменьшены.

Например, до внедрения данной идеи, выгрузка 24 вагонов осуществлялась в течение 260 - 270 минут: подается 8 вагонов и их разгрузка длится примерно 40 минут. При следующей подаче 8 вагонов полностью осуществить выгрузку невозможно и примерно половина из них остается на остатках, следовательно приходится оставшиеся на остатках вагоны подавать на выгрузку повторно после того как будет освобождена эстакада от выгруженного угля. Это занимает не мало времени, примерно 80 - 90 минут. Далее подается следующая партия из 8 вагонов.

Если же увеличить фронт выгрузки, то время на выгрузку того же количества вагонов будет существенно сокращено примерно на 80 – 90 минут. Подача будет осуществляться по 12 вагонов, после чего выполняется операция освобождения эстакады от груза (60 минут). Далее подаются следующие 12 вагонов под выгрузку (60 минут). В общем вся операция по выгрузке 24 вагонов займет примерно 180 минут.

Так же, за счет увеличения числа вагонов в одной подаче сократится число подач при разгрузке одного состава. К примеру, для разгрузки состава из 70 вагонов потребуется выполнить 9 подач до внедрения увеличенного фронта и 6 подач после. Так как подача вагонов осуществляется за 70 минут, то время простоя вагонов сократится примерно на 210 минут.

Данным внедрением мы сокращаем время простоя одного состава на станции на $210 + 90 = 300$ мин.(5 часов). Тогда экономия за месяц составит $70*60*5*12=252\ 000$ руб. В год $252000*5 = 1\ 260\ 000$ руб.

По результатам всех расчетов, мы получаем чистую прибыль за первый год после внедрения в размере : $1134000 + 2880000 + 1260000 - 600000 - 1440000 - 500000 - 1000000 = 1\ 734\ 000$ руб. Таким образом, данная идея окупается за срок, меньше года. В последующие годы прибыль будет гораздо больше, равная 2 834 000 руб..

В результате проведения этого исследования мы выяснили, что данное внедрение приведет к значительному сокращению простоя вагонов на станции Коршуниха - Ангарская, сократит время на операцию выгрузки и внесет значительный экономический эффект для железной дороги.

Библиографический список

1. Межотраслевые нормы времени на погрузку, разгрузку вагонов, автотранспорта и складские работы (утв. постановлением Минтруда РФ от 17 октября 2000 г. N 76).

А.А. Оленцевич

ЭЖД.1-16-1

Руководитель: Белоголов Ю.И. к.т.н., доцент
кафедры «Управление эксплуатационной работой»

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕ- ЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Кризисная турбулентность и новые вызовы мировой экономики заставляют все отрасли народного хозяйства России и бизнеса искать нестандартные решения для повышения эффективности отечественной экономики. Копившиеся годами проблемы законодательного несовершенства, недофинансирования, инфраструктурных ограничений и взаимодействия на стыках между видами транспорта – автомобильным, железнодорожным, водным, – привели к разбалансированию всей транспортной системы страны, создали участки напряженности на отдельных направлениях, особенно связанных с внешнеторговыми железнодорожными перевозками грузов через морские порты России [1]. Рациональное использование капитальных вложений в развитие железнодорожной сети железных дорог России и решение ряда эксплуатационных вопросов во многом зависят от правильного определения пропускной и перерабатывающей способности.

Методика определения пропускной способности с течением времени претерпела значительные изменения. Раньше способность в единицу времени пропускать по каждому элементу определенное количество грузов и пассажиров называлось налич-

ной технической мощностью дороги [2]. Одна часть технической мощности, зависящая от неподвижных средств (план, профиль, размещение отдельных пунктов и т.д.) при заданном типе подвижного состава и форме организации движения, называлось наличной пропускной способностью. Другая часть технической мощности, зависящая от количества подвижного состава данного типа и позволяющая реализовать пропускную способность, называлась наличной провозной способностью дороги. Позже, в том числе и в действующей Инструкции [3], пропускную способность стали определять по устройствам железнодорожного хозяйства: перегонам, станциям, устройствам электроснабжения, водоснабжения, депо и экипировочным устройствам локомотивного и вагонного хозяйства. Существующая методология рассматривает расчет пропускной способности участка. Данная пропускная способность используется для: оценки возможных максимальных размеров движения поездов; разработки максимального графика движения поездов; разработки инвестиционных программ развития пропускной способности; проектирование строительства новых линий и развития существующих.

В то же время понятия пропускной способности участков не используется: для определения перевозочных возможностей сети железных дорог и оценки ее загрузки; для определения очередности развития пропускной способности участков на сети железных дорог; при планировании объема перевозок; при оперативном планировании и управлении эксплуатационной работой.

Современное состояние проблемы оценки эффективности мероприятий по увеличению пропускной и перерабатывающей способностей железнодорожного транспорта показывает, что данный показатель является важной составляющей при характеристике работы железнодорожной станции, показывающей ее перевозочные возможности и без четкой системы учета рассматриваемого показателя невозможно без ошибок планировать грузовые перевозки по сети.

Используемая на Восточно-Сибирской железной дороге методология расчета наличной пропускной способности позволяет получать объективные, реальные данные по возможности выполнения перевозок на направления, то есть учитывает необходимость использования части суточного бюджета времени для выполнения работ по текущему содержанию устройств, а также компенсации потерь времени из-за отказов в работе технических средств. Динамика пропускной способности перегонов входящих в ВСЖД при параллельном и непараллельном графике представлена на рисунках 1 и 2.

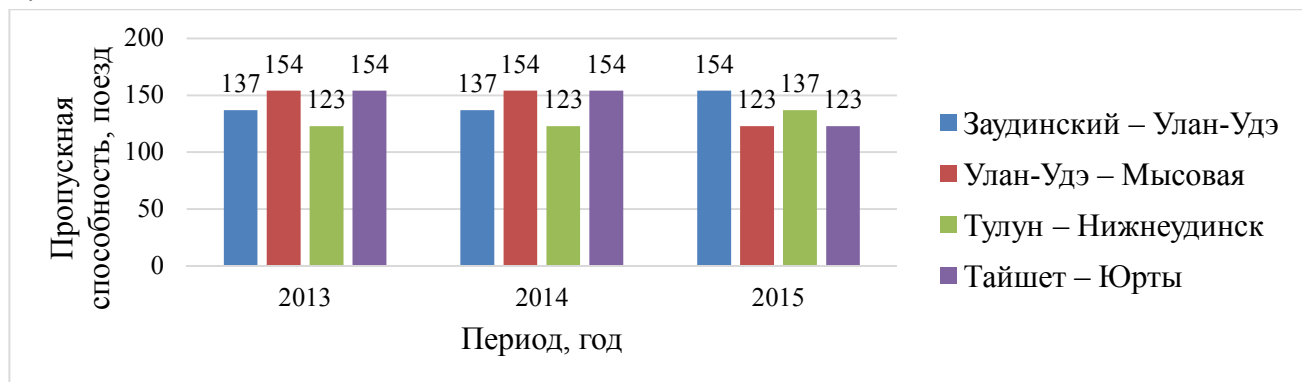


Рис. 1 – Пропускная способность перегонов при параллельном графике в направлении «туда»

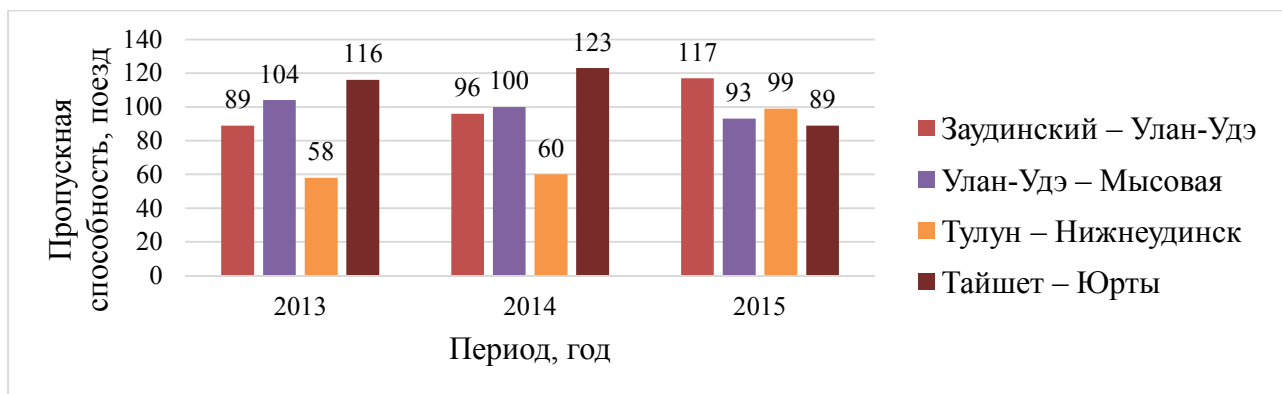


Рис. 2 – Пропускная способность перегонов при непараллельном графике в направлении «туда»

Проведенный анализ динамики изменения исследуемого показателя определил основные факторы, влияющие на величину пропускной способности железнодорожных станций и участков ВСЖД и степень их значимости [4]. Все выявленные факторы условно можно объединить в следующие укрупненные группы:

1. Профиль пути. Профилю пути принадлежит существенная роль в числе внешних сил, препятствующих движению поезда. Профиль и план пути вместе с весом поезда, основным сопротивлением движению, допустимыми максимальными скоростями движения, заданными временами хода и порядком пропуска поезда по участку определяют сложную задачу выбора рационального режима вождения поездов. В мероприятиях по уменьшению сопротивления движению поездов и снижению расхода энергии на тягу одним из важных направлений является смягчение плана и профиля пути. Спрявление профиля пути при сохранении неизменными веса и длины поездов может быть использовано для повышения скорости движения. Повышение скорости в этом случае позволяет увеличить пропускную и провозную способность участка.

2. Средства связи по движению поездов, необходимо постоянно совершенствовать, что позволит обеспечивать уменьшение межпоездного интервала, что в свою очередь будет способствовать увеличению пропускной способности участков ВСЖД.

3. Нормы веса и длины поездов. Вес и скорость движения поездов – важнейшие тягово-энергетические показатели, характеризующие работу не только локомотивного хозяйства, но и всего железнодорожного транспорта, поскольку от них зависят пропускная и провозная способность железных дорог, себестоимость перевозок и производительность труда. Когда пропускная способность участков используется полностью, увеличение размеров движения требует усиления технического оснащения и дополнительных капитальных вложений или направления части поездопотока круглым путем. В этом случае целесообразно рассматривать максимальный вес поездов, который требует полного использования мощности и тяговых качеств локомотива, а также кинетической энергии поезда.

4. Непарность движения поездов, носит объективный характер и вызвана многими причинами. Значительное различие профиля пути в четном и нечетном направлениях приводит к разным весовым нормам поездов. И даже если в обоих направлениях следует одинаковый вагонопоток, для его перемещения при разных весовых нормах требуется различное число поездов.

5. Соотношение скоростей пассажирских и грузовых поездов. Увеличение скорости движения высокоскоростных пассажирских поездов приводит к уменьше-

нию пропускной способности специализированной линии. Если бы длина блок-участков с увеличением скорости движения пассажирских поездов оставалась неизменной, то пропускная способность росла. Но так как увеличение скорости движения пассажирских поездов вызывает значительное увеличение длины блок-участков, то это и приводит к сокращению пропускной способности.

6. Соотношение ходовой, технической и участковой скоростей движения. В настоящее время существуют скорости движения поездов: максимально допустимая, расчетная, ходовая, техническая, участковая и маршрутная.

7. Максимально допустимая скорость и ее ограничения. Повышение скорости и увеличение плотности движения поездов – важные резервы роста пропускной способности. При этом возникает конфликт целей, поскольку повышение безопасности и повышение пропускной способности зачастую противоречат друг другу.

8. Расстановка проходных светофоров. По расчетному интервалу попутного следования поездов определяют места установки проходных светофоров на перегонах и устанавливают длину блок-участков. Длина блок-участков должна быть не менее тормозного пути при полном служебном и автостопном торможении после проследования поездом светофора с желтым сигнальным огнем с максимальной скоростью, реализуемой в данном месте пути. Соблюдение расчетного тормозного пути может существенно сократить длину блок-участков и увеличить пропускную способность участков.

9. Электрификация железных дорог. Одной из важнейших задач повышения пропускной и провозной способности участков является уменьшение ограничений по тяговому энергоснабжению, и в первую очередь, в энергоемких зонах. На сети железных дорог таких зон для поездов весом 6000-6300 т – 120, а для поездов весом 9000 т – 195. Уменьшение количества и протяженности энергоемких зон наряду с рациональными режимами ведения поездов обеспечит и оптимизацию расхода топливно-энергетических ресурсов на тягу.

10. Сигнализация и связь. Обеспечить минимальный интервал между поездами может использование спутниковых радионавигационных систем для автоматизации диспетчерского руководства поездной работой, интервального регулирования движения поездов без напольных светофоров и рельсовых цепей, съема информации с подвижного состава, автоматизации управления движением поездов. Применение спутниковой навигации в организации движения поездов позволит обеспечить безопасность движения, повысить скорость движения поездов и увеличить пропускную способность участков не менее чем в два раза.

11. Ошибки в управлении вагонными парками. Главная причина недостатка пропускной способности, определена нами как – несоответствие уровня развития сети федеральных железных дорог, законодательных основ организации процесса перевозок и парками вагонов, перемещающимися по сети. Обстановка отягощается отсутствием эффективной системы централизованного планирования перевозок, что приводит к ошибкам в управлении вагонными парками.

Снижение качества управления работой вагонных парков приводит к росту потребности в порожних вагонах, увеличению времени их оборота, длительным непроводительным простоям в ожидании технологических операций, и, как следствие, возрастает нагрузка на сеть путей сообщения. Последнее находит выражение в росте потребной пропускной способности на наиболее загруженных участках сети: в местах массовой погрузки и на подходах к портам и пограничным станциям.

Библиографический список

1. Дэльз С.В. Разные пути повышения мощности подходов к портам//Морские порты. – 2014. – №8
2. Сокович В.А. Исследование резервов провозной способности. – М., 1950. – 72 с.
3. Инструкция по расчету наличной пропускной способности железных дорог. – М.: Техинформ, 2011. – 289 с.
4. Лебедева А.Е., Оленцевич А.А. Обеспечение безопасности и защиты транспортных комплексов за счет наращивания провозных способностей в ЖДТС. – Иркутск.: ИрГУПС, Информационные системы контроля и управления в промышленности и на транспорте, №28, с 60-65

УДК. 654

А.С. Марков, А.А. Ловчиков

ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Аннотация. В статье рассмотрена разработка автоматизированного рабочего места электромеханика ремонтно-технологического участка СЦБ

В настоящее время ОАО «Российские железные дороги» ведет политику активного внедрения технологий бережливого производства во все рабочие процессы всех своих структур. Такие технологии позволяют добиваться увеличения производительности и улучшения условий труда работников компании. В рамках политики бережливого производства, студентами Забайкальского института железнодорожного транспорта и специалистами Читинской дистанции сигнализации централизации и блокировки (СЦБ) был разработан программный комплекс «Автоматизированное рабочее место электромеханика ремонтно-технологического участка СЦБ».

Основными задачами ремонтно-технологического участка (РТУ) является обеспечение надежности работы и своевременного предупреждения отказов устройств и приборов систем СЦБ. Одним из самых время затратных и требующих большого внимания этапов в этом технологическом процессе является ведение технической документации в бумажном виде, её сортировка и анализ. Временной ресурс, который в перспективе мог бы использовать с большим смыслом, тратится на заполнение многочисленных однотипных бумаг.

В связи с этим, было принято решение о создании электронного журнала технических заключений. Цель проекта - уменьшение временных затрат работников РТУ на работу с технической документацией. Основными задачами стали: создание единой базы данных приборов, поступающих в РТУ; разработка интуитивно понятного веб-интерфейса, к которому имел бы доступ каждый работник, допущенный к ведению технической документации. Руководство РТУ Читинской дистанции СЦБ выдвинуло следующий список опциональных возможностей доступных для пользователя этим комплексом:

Ввод в базу данных нового технического заключения

Редактирование и удаление уже имеющихся технических заключений в базе данных

Поиск технических заключений по указанному признаку

Создание статистики отказов по определенному промежутку времени и вывода ее в удобном виде

Доступность базы данных технических заключений на любом компьютере, расположенном в сети РЖД, без установки дополнительного программного обеспечения

Выполнение процесса разработки было решено производить силами двух программистов на веб-сервере Apache с операционной системой Debian с дальнейшим переносом законченного проекта во внутреннюю сеть ОАО РЖД «Интранет». Системой управления базами данных была выбрана MySQL, т.к. ее возможности полностью подходили в рамках поставленных задач.

Для обеспечения безопасности и невозможности пользования системой посторонними людьми, создана система аутентификации каждого пользователя с помощью индивидуального имени и пароля, с сохранением в истории пользования его местоположения по IP. Кроме того, не всем пользователям выдается право на внесение крупных изменений информации, хранящейся в базу, имея возможность только ее заполнения, оставив большинство привилегий для старших работников РТУ.

Заполненное по всем необходимым нормам техническое заключение сохраняется в базу с возможностью его дальнейшего просмотра, сортировки и редактирования, в случае необходимости. Одним из преимуществ перед ручным заполнением бумажных актов технического заключения стало то, что данный документ можно без усилий распечатать прямо из комплекса в удобной EXCEL форме, благодаря открытой библиотеке PHPtoExcel, используемой в коде системы.

Возможность построения статистики по таким параметрам как месяц, место и причина отказа колоссально упростило и ускорило работу по составлению ежемесячных и ежегодных отчетов для старшего электромеханика РТУ.

Доступность для каждого зарегистрированного в системе работника также является большим плюсом, позволяя главному инженеру дистанционно координировать и контролировать технологический процесс в управляемой им структуре, а именно прозрачность ведения документации

В конечном итоге был создан полноценно функционирующий программный комплекс «Автоматизированное рабочее место электромеханика ремонтно-технологического участка СЦБ», который продемонстрировал большое количество преимуществ, в сравнении с традиционными методами ведения технической документации.

УДК 519

Д.Р. Хаматарзина, Т.Э. Носальская
Забайкальский институт железнодорожного транспорта

ОСНОВНЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Аннотация. В статье обзорно рассмотрены основные современные направления моделирования транспортных потоков, а также некоторые виды парадоксов, возникающих в них под влиянием факторов различной природы. Внимание уделено по-

веденческим принципам, определяющим дорожную ситуацию. Особое внимание уделено парадоксу Браеса, который смоделирован на участке дорог г. Читы.

Ключевые слова: парадокс Браеса, парадокс Доунса-Томсона, постулат Льюиса-Могриджа, транспортно-экологические парадоксы, математическое моделирование, принципы Вардропа.

В настоящее время в связи с ростом количества транспортных средств в городах необходимо принять ряд мер по оптимизации дорожного движения. Одной из таких мер является создание оптимальной схемы организации движения, учитывающей характерные особенности улично-дорожной сети и поведения ее пользователей. Именно создание схем для улучшения движения является одной из основных целей моделирования транспортных потоков.

Для построения математической модели необходимо определение следующих факторов:

потокообразующий фактор (места проживания, работы и др.)

характеристики транспортной сети (количество и качество дорог и улиц, маршруты общественного транспорта и др.)

поведенческий фактор (мобильность населения, предпочтения при выборе маршрутов и способов передвижения и др.)

Основа такого описания – это транспортный граф, узлами которого являются перекрестки и станции внеуличного транспорта, а дугами – сегменты улиц и линии внеуличного транспорта.

Для определения объемов загрузки улично-дорожных сетей в первую очередь необходимо выявить правила, по которым водители выбирают тот или иной маршрут следования.

В транспортной науке есть поведенческие принципы, которые получили названия первого и второго принципов Вардропа. Первый принцип Вардропа состоит в том, что каждый стремится достигнуть конечного пункта своей поездки как можно быстрее и выбирает наиболее выгодный маршрут. Второй принцип Вардропа предполагает централизованное управление движением в сети. Примером для этого принципа служат водители маршрутизированного транспорта.

Традиционно выделяют два типа математических моделей транспортного потока:

Прогнозные, с помощью которых можно с достаточно высокой вероятностью определить, какими будут транспортные потоки и загруженность данной сети.

Имитационные, которые ставят своей задачей математическое описание поведения пользователей и оценку тех или иных характеристик движения.

В свою очередь к прогнозным можно отнести:

Гравитационную модель, которая предполагает, что количество поездок, совершаемых из начального пункта в конечный прямо пропорционально общему количеству поездок.

Энтропийная модель, задача которой заключается в вероятностном описании поведения пользователей транспортной сети

Модель равновесного распределения потоков, которые учитывают взаимное влияние пользователей сети друг на друга

Модель оптимальных стратегий, которая рассчитывает загрузку транспортной сети, основываясь на стратегиях поведения пользователей общественного транспорта

А большинство имитационных моделей может быть разделено на три больших класса :

Макроскопические модели, которые описывают транспортный поток как «единое целое»

Кинетические модели, где рассматриваются изменения скоростей автомобилей за счет процессов взаимодействия

Микроскопические модели, которые явно описывают движение каждого автомобиля в потоке.

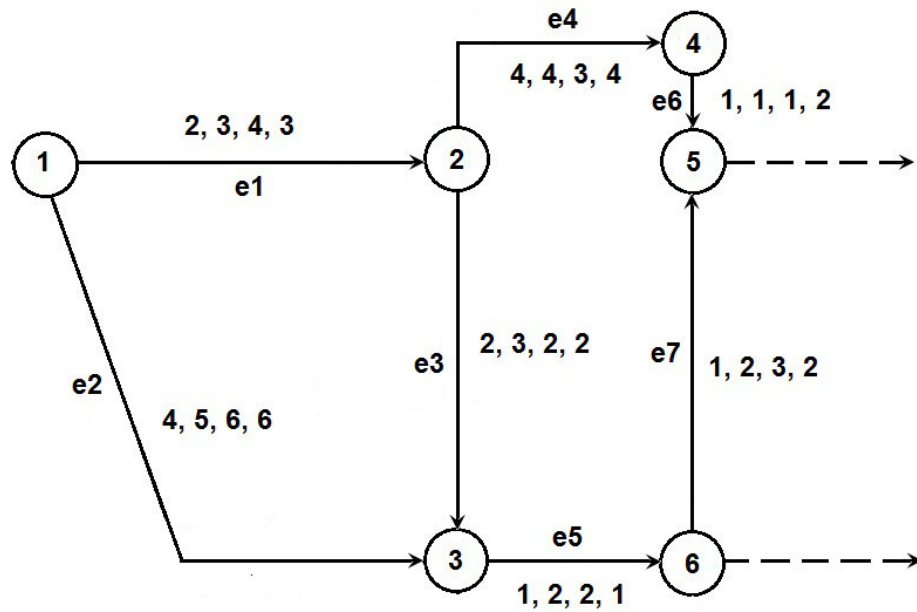
При математическом моделировании можно выявить ряд неочевидных характеристик транспортных потоков, которые принято называть парадоксами. Самыми известными из них являются:

Парадокс Доунса-Томсона. Суть данного парадокса сводится к тому, что средняя скорость движения личного автотранспорта по дорожной сети напрямую зависит от скорости, с которой добираются от исходной до конечной точки пользователи внеуличного общественного транспорта (имеется в виду железная дорога, метро, автобусы и трамваи, движущиеся по выделенной полосе и т. д.). Происходит парадокс Доунса-Томсона из-за перехода пассажиров с общественного транспорта на личный под воздействием отложенного спроса. Отток пассажиров с общественного транспорта уменьшает прибыль его операторов и вынуждает их к увеличению интервалов, что заставляет пересаживаться на личный автотранспорт и других пассажиров. Однако при этом ухудшается и дорожная ситуация: поверив в улучшение пропускной способности дороги в часы пик, на неё начинают выезжать водители, которые ранее старались пользоваться дорогой вне пиковых часов. Оба этих фактора нарушают транспортное равновесие, приводят к взрывному росту потока автотранспорта на расширенной дороге, возникновению ещё больших заторов и ухудшению обслуживания на общественном транспорте.

Постулат Льюиса-Могриджа основан на наблюдении, что чем больше дорог строится, тем больше образуется транспорта, чтобы заполнить их. Скоростные преимущества новой дороги сходят на нет в течение нескольких месяцев, если не недель. Иногда новые дороги действительно снижают остроту проблемы заторов на некоторых участках, но в большинстве случаев эти заторы просто перемещаются на другие транспортные узлы. Постулат толкует процесс увеличения трафика до тех пор, пока он не займет всё свободное место на дороге.

Транспортно-экологические парадоксы. Существует ряд парадоксов, связанных с транспортными ситуациями, в которых помимо времени проезда учитываются и дополнительные критерии. Одним из таких критериев, важных в настоящее время, является загрязнение окружающей среды. Это сложное многокомпонентное понятие, включающее различные виды ущерба для окружающей среды: газовое и тепловое загрязнение, разрушение сложившихся природных ландшафтов и пр.

В задачах оптимизации транспортных сетей важно также учитывать, что добавление новых дорог в существующей транспортной сети может ухудшить характеристики системы. Такое явление называется парадокс Браеса – парадокс, гласящий что добавление альтернативных путей к некоторой сети при независимом распределении нагрузки на ее элементы может уменьшать эффективность ее работы. Парадокс можно изложить на примере дорожной сети. Пусть у нас задана сеть дорог, для каждого её узла известно количество автомобилей, выезжающих оттуда, и пункты назначения этих автомобилей. Одна дорога может оказаться предпочтительнее другой не только благодаря качеству покрытия, но и благодаря меньшей плотности потока. Если каж-



Здесь 1 - 6 – вершины, e1 - e7 – рёбра. Проанализируем её с помощью некоторой модели, использующей матрицу инцидентности как основу поиска оптимального времени проезда.

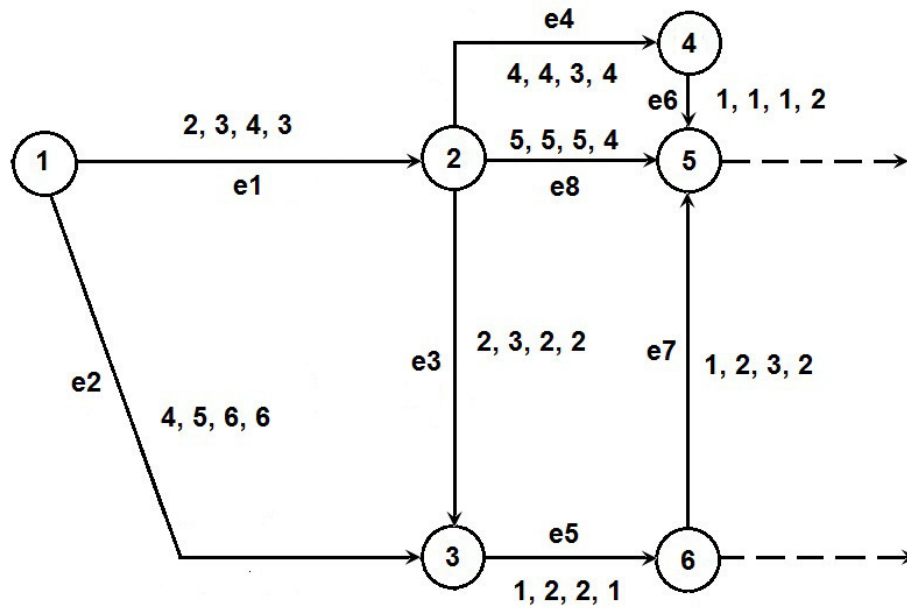
Матрица инцидентности – одна из форм представления графа, в которой указываются связи между инцидентными элементами графа. Столбцы матрицы соответствуют ребрам, строки – вершинам. Ненулевое значение в ячейке матрицы указывает связь между вершиной и ребром (их инцидентность).

В матрице инцидентности этого ориентированного графа столбцы обозначают рёбра, строки – вершины. Если ребро исходит из вершины, записываем 1, если входит, то -1, иначе ставим 0.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix}
 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 -1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & -1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1
 \end{pmatrix}$$

Пусть четыре водителя должны проехать из пункта 1 в пункт 5 за минимальное время. Первому водителю потребуется $4+1+1 = 6$ минут по маршруту 1-3-6-5. Второму $3+4+1=8$ минут по маршруту 1-2-4-5. Третьему $4+3+1=8$ минут по маршруту 1-2-4-5. Четвёртому $3+2+1+2=8$ минут по маршруту 1-2-3-6-5. Суммарное время проезда составит $6+8+8+8 = 30$ минут.

Теперь рассмотрим теоретическую ситуацию, если разрешить сквозной проезд через площадь Ленина, то есть добавить ребро e8. Водители, воспринимая этот вариант проезда как более короткий, будут стараться использовать его. Матрица инцидентности примет такой вид



$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Первому водителю потребуется $2+5 = 7$ минут по маршруту 1-2-5. Второму $3+5=8$ минут по маршруту 1-2-5. Третьему $4+5=9$ минут по маршруту 1-2-5. Четвёртому $3+4=7$ минут по маршруту 1-2-5. Суммарное время проезда составит $7+8+9+7=31$ минута, что является худшим показателем, нежели в первом случае.

Стоит отметить, что парадокс Браеса, разумеется, возможен здесь, если его спровоцирует поведение водителей, чьи индивидуальные действия в транспортном потоке не всегда рациональны. Однако предсказать появление подобного парадокса в точности нельзя, поскольку существует огромное количество различных факторов, такие как погодные условия, плотность потока, время суток и т.д. Но при строительстве новых дорог либо изменении направления движения на некоторых участках, следует учитывать такую возможность.

Библиографический список

1. В. И. Швецов, “Математическое моделирование транспортных потоков”, Автомат. и телемех., 2003, № 11, 3–46; Autom. Remote Control, 64:11 (2003), 1651–1689.
2. Введение в математическое моделирование транспортных потоков: учеб. пособие / Гасников А.В., Кленов С.Л., Нурминский Е.А., Холодов Я.А., Шамрай Н.Б.; Приложения: Бланк М.Л., Гасникова Е.В., Замятин А.А. и Малышев В.А., Колесников А.В., Райгородский А.М.; Под ред. А.В. Гасникова. — М.: МФТИ, 2010. — 362 с.
3. В. М. Буре, В. В. Мазалов, Н. В. Плаксина, “Вычисление характеристик пассажиропотоков в транспортных системах”, УБС, 47 (2014), 77–91; Autom. Remote Control, 76:9 (2015), 1673–1680.

ПОСТРОЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ МЕТОДОМ СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

***Аннотация.** В статье рассмотрено построение технологии работы сортировочной станции методом сетевого планирования и управления. Приведены сетевые технологические графики обработки вагонопотоков. Выделены «узкие места», которые непосредственно влияют на простой вагонов, определены причины их появления, предложены мероприятия по их устранению. Определены резервы времени на выполнение отдельных операций. Сделаны выводы об эффективности данного метода.*

***Ключевые слова:** технология работы, сетевое планирование, сортировочная станция, вагонопотоки, перерабатывающая способность станции, сетевой график, резервы, оценка эффективности.*

В связи с увеличением поступающего вагонопотока на Забайкальскую железную дорогу, появляется необходимость увеличения пропускной и перерабатывающей способности станций. Так как сортировочные станции располагаются в местах массового зарождения и погашения вагонопотоков, объектом исследования стала технология работы сортировочной станции. Правильно спланированный и организованный технологический процесс позволяет уменьшить время на обработку вагонопотоков станции, тем самым, увеличивает ее перерабатывающую способность. В настоящее время актуально применение разных методов увеличения перерабатывающей способности станции.

К числу относительно новых методов планирования и управления производственными процессами относится сетевое планирование и управление (СПУ).

СПУ позволяет в графической форме представить производственный процесс, в частности, процесс обработки вагонопотоков на сортировочной станции, четко выразить последовательность и логическую взаимосвязь отдельных работ, составляющих процесс.

СПУ преследует две основные цели:

- 1) научный анализ и разработка технологических процессов;
- 2) оперативный контроль за ходом процесса.

На первом этапе оптимизирован сетевой график, т.е. найдены такие порядок работ и распределение между ними ресурсов, которые обеспечивают выполнение всего процесса в минимальные сроки, эта цель достигается сравнением вариантов сетевого графика и его последовательным улучшением.

Методы СПУ позволяют выделить критические работы, выявить «узкие места» в технологии работы и сосредоточить на них внимание. Определить и наилучшим способом использовать резервы и распределить трудовые ресурсы и механизмы по операциям.

В ходе исследования был проведен подбор и анализ источников литературы. За основу были взяты технологические графики и данные из курсового проекта «Организация работы сортировочной станции». На рисунке 1 представлен технологический график обработки транзитного поезда в транзитном парке, по данным которого был

построен сетевой технологический график обработки транзитного вагонопотока без переработки (Рис. 2).

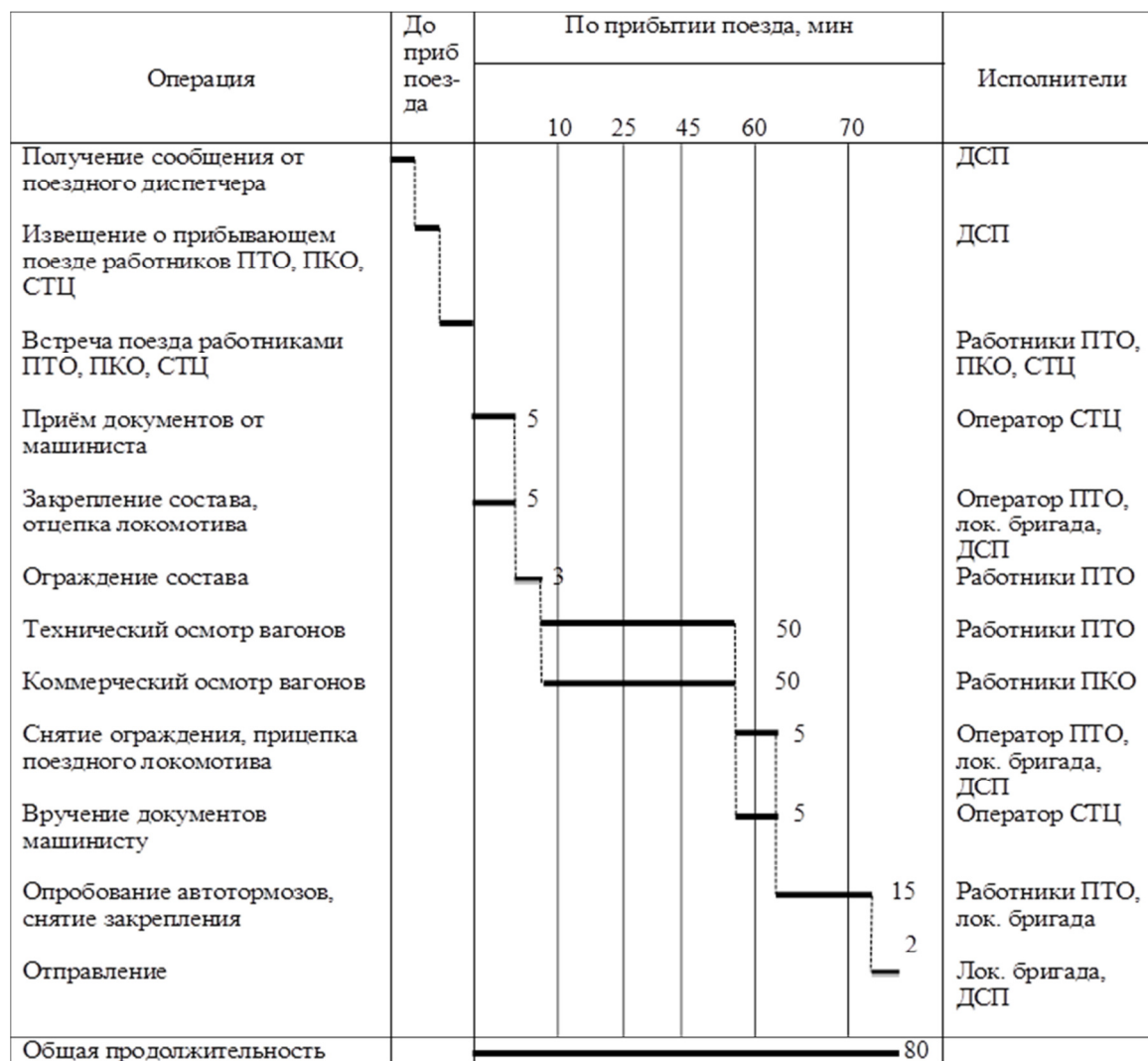


Рис. 1. Технологический график обработки транзитного поезда в транзитном парке

На сетевом графике выделены следующие «узкие места»:

- 1) ожидание технического осмотра, по причине занятости бригады ПТО;
- 2) ожидание прицепки поездного локомотива из-за их недостаточного количества;
- 3) длительность технического осмотра, равная 50 мин, которая зависит от числа групп в бригаде ПТО.



Рис. 3. Укрупнённый технологический график переработки транзитного вагонопотока

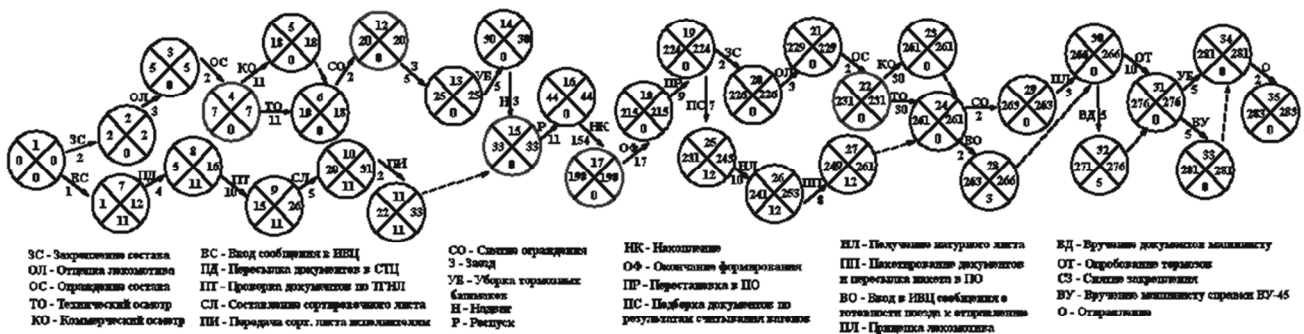


Рис. 4. Сетевой технологический график переработки транзитного вагонопотока

На средний простой транзитного вагона с переработкой, влияют не только время на обработку состава, но и перерабатывающая способность горки, которая в свою очередь оказывает влияние на простой вагонов под накоплением, в ожидании замыкающей группы. В мероприятия по увеличению перерабатывающей способности горки входит: увеличение числа путей надвига и роспуска, обходных путей для уборки локомотивов; организация частично параллельного роспуска составов; увеличение количества горочных локомотивов; автоматизация и механизация сортировочной горки, оборудование горок более современными средствами СЦБ и связи, сокращение продолжительности выполнения отдельных операций.

В заключение, можно сделать вывод, что метод сетевого планирования и управления высокоэффективен, так как сетевые графики дают большую информацию, чем линейные, обеспечивают лучшие условия для обзора комплекса работ. Они позволяют отличить главные работы от второстепенных, наметить наиболее эффективные меры для совершенствования технологии работы.

Метод СПУ позволяет значительно упростить процесс организации и планирования технологии работы сортировочной станции. Сетевые графики строятся гораздо

быстрее суточных планов-графиков, что позволяет сократить затраты времени на исследование, не требуют повторных и объемных построений.

В дальнейшем планируется применение данного метода в дипломном проектировании на конкретной сортировочной станции.

Библиографический список

1. Демидова Н.А., Светлакова Е.Н. Организация работы сортировочной станции: метод. указания по выполнению курсового проекта для студентов 3 курса очной формы обучения специальности "Эксплуатация железных дорог". - Чита: ЗаБИЖТ, 2012. - 44 с.

2. Осьминин А.Т. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте: учеб.пособие / А.Т. Осьминин, под ред. В.И. Ковалева, 2009 г.

3. Раевская П. Е. Математическое моделирование систем и процессов: метод. указания по выполнению лабораторных работ для студентов 3 курса очной и заочной форм обучения специальности «Эксплуатация железных дорог». – Чита: ЗаБИЖТ, 2013. – 24 с.

УДК 656.22

Н.В. Теревавшова, Е.Н. Светлакова

Забайкальский институт железнодорожного транспорта г. Чита, Россия

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРАНСПОРТА

Аннотация. В статье рассмотрена организация работы КСОТ – П на примере производственного предприятия, проанализирована трехступенчатая системы охраны труда, определены плюсы и минусы данных систем. Сделан вывод о результативности системы и представлены результаты опроса среди работников структурного подразделения.

Ключевые слова: охрана труда, безопасные условия труда, комплексная система оценки состояния охраны труда

Одним из важнейших принципов организации производства является создание безопасных и безвредных условий труда на всех стадиях производственного процесса. Поэтому главная цель управления охраной труда – совершенствование организации работы по обеспечению безопасности, снижению травматизма и аварийности на основе решения комплекса задач по созданию безопасных и безвредных условий труда, лечебно-профилактическому и санитарно-бытовому обслуживанию работников.

Комплексная система охраны труда, далее КСОТ-П – это систематический многоуровневый контроль за состоянием охраны труда в структурных подразделениях железнодорожного транспорта.

В данной статье методика работы КСОТ-П представлена на примере структурного подразделения ОАО «РЖД» - «Вагонно-ремонтное депо Чита» (далее ВРД), на

котором устанавливается трехуровневая система контроля: ежедневная (ежесменная), ежемесячная, ежеквартальная.

Цели КСОТ-П:

- вовлечение руководителей среднего звена, профсоюзных организаций и непосредственных исполнителей работ к управлению охраной труда;
- ведение визуального контроля за состоянием охраны труда;
- формирование прозрачной системы аудита;
- оценка факторов рисков и несоответствий в области охраны труда на рабочих местах и выработка мероприятий по их минимизации;
- выработка у работников поведенческих навыков по выявлению факторов рисков и опасностей, которые могут привести к травмированию.

Примером визуализации контроля за состоянием охраны труда в производственном подразделении служит «Крест безопасности» (рис.1).

При проведении ежедневного контроля непосредственный руководитель работ (мастер, бригадир, старший по смене) в начале рабочего дня проверяет:

- отсутствие у работников признаков алкогольного опьянения и других противопоказаний для выполнения ими поручаемой работы;
- наличие спецодежды;
- наличие исправного для работы инструмента, приспособлений и средств связи;
- исправность производственного оборудования.

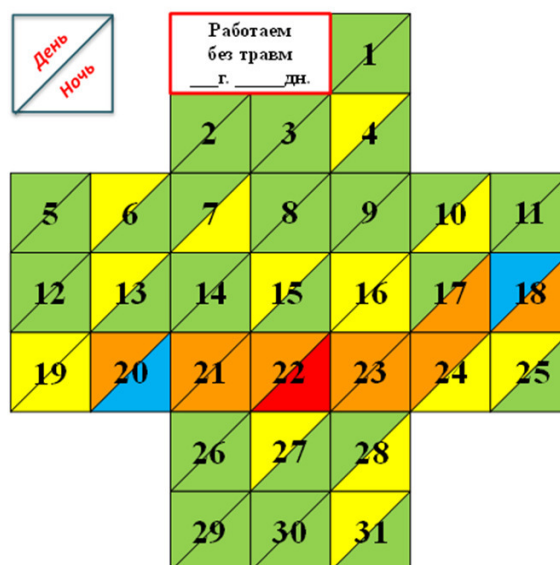


Рис. 1. Форма бланка визуализированной информации «КСОТ-П»

Выявленные нарушения в начале рабочего дня руководитель работ вносит в ведомость несоответствий.

По окончании рабочего дня, непосредственный руководитель работ, в зависимости от наибольшей категории опасности нарушений, в бланке КСОТ-П закрашивает соответствующую ячейку (красным, оранжевым, желтым, зеленым или синим цветом).

При не устранении нарушений в установленный срок ячейку «Креста безопасности» на текущий день установленного срока закрашивают в цвет неустранения и делают повторную запись нарушения, указывая причину неустранения.

Второй уровень контроля проводит руководитель производственного подразделения. При проведении этого уровня контроля проверяются показатели охраны труда, которые заполняются в контрольном листе номер 1:

- организация проведения КСОТ-П и выполнение мероприятий по устранению выявленных ранее нарушений;
- проведение инструктажей, наличие удостоверений, ведение журналов, наличие на рабочих местах инструкций по охране труда и необходимой технической документации.

При заполнении контрольного листа № 1 (рис.2) руководитель производственного подразделения в графе «Соответствие требованиям охраны труда» делает пометку: ДА при положительном оценивании показателя в полном объеме и НЕТ при отрицательном оценивании.

Выявленные нарушения вносят также в ведомость несоответствий и по окончании рабочего дня руководитель работ закрашивает ячейку в бланке КСОТ-П на текущий день ежемесячного контроля.

Контрольный лист по охране труда №1 для проведения ежемесячного контроля за состоянием охраны труда для вагоноремонтного производственного участка

Вагоноремонтное депо Чита _____ Наименование произв. участка _____
 Должность проверяющего _____ ФИО проверяющего _____
 Дата составления контрольного листа " __ " _____ 201__ г.

№	Оцениваемый фактор	Соответствие требованиям охраны труда (ДА/НЕТ)	Выявленные несоответствия (заполняется при несоответствии)	Принятые меры по устранению несоответствий	Срок исполнения и ответственный	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6	7
Проведение инструктажей, наличие удостоверений, ведение журналов						
1	Инструктажи по охране труда (первичный, повторный, целевой, внеплановый) проводятся своевременно?					
2	Записи в журнале регистрации инструктажей по охране труда правильно, в хронологическом порядке?					
3	Старшие мастера, мастера, осв. бригадиры проводящие инструктажи обучены вопросам охраны труда?					

Рис. 2. Контрольный лист №1

Третий уровень контроля осуществляет комиссия, возглавляемая руководителем структурного подразделения или главным инженером не реже одного раза в три месяца.

При проведении проверяют показатели состояния охраны труда, сгруппированные в контрольном листе № 2 (рис.3):

- организация и проведение работ по охране труда и КСОТ-П;
- организация обучения, проверка знания работников, проведение инструктажей, стажировок, медицинских осмотров;
- обеспечение пожарной и электробезопасности;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.

В разделах контрольного листа установлены 50 показателей, которые оцениваются по 2-х бальной шкале: 2 балла при положительном оценивании показателя, 0 баллов – при отрицательном оценивании, то есть наличии нарушений.

После заполнения листа суммируют баллы и ставят определенную группу соответствия требованиям охраны труда:

0-60 красный цвет, то есть не соответствуют требованиям;

60-80 – оранжевый цвет – частичное соответствие;

80-90 – желтый цвет - в основном соответствует;

90-100 – зеленый цвет – полное соответствие.

По итогам третьей ступени контроля составляют сводный отчет в структурном подразделении с балльной оценкой состояния охраны труда каждого производственного участка.

В методику работы КСОТ-П, или «Креста безопасности» входит определение факторов рисков по охране труда для каждого рабочего места и создание визуализированных карт факторов рисков для каждого рабочего места.

Контрольный лист по охране труда №2 для проведения ежеквартального контроля за состоянием охраны труда в
 Наименование структурного подразделения _____ Наименование участка _____
 Должность проверяющего _____ ФИО проверяющего _____
 Дата составления контрольного листа " ____ " _____ 20 ____ г.

№	Оцениваемый фактор	Соответствие требованиям охраны труда (ДА/НЕТ)	Балльность (от ДА - 2 балла, до НЕТ - 0 баллов)	Выявленные несоответствия (заполняется при выявлении несоответствий)	Принятые меры по устранению несоответствий	Срок исполнения и ответственный	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6	7	8
Организация и проведение работ по охране труда и КСОТ-П, выполнение приказов, распоряжений и мероприятий по устранению нарушений - 4 балла							
1	Наличие стечков по КСОТ-П, их исполнение и соответствие утвержденным в ОАО «РЖД» требованиям. Своевременность устранения выявленных замечаний						
2	Организация визуального предсменного и послесменного контроля.						
Организация обучения, проверка знания работников, проведение инструктажей, стажировок, медико-санитарных осмотров, наличие удостоверений, ведение журналов - 14 баллов							
3	Наличие графика проверки знаний по охране труда на текущий год, ознакомление с ним работников. Соблюдение сроков						
4	Соблюдение порядка проведения и оформления инструктажей по охране труда, стажировки, допуска к самостоятельной работе						
5	Организация и проведение тематического обучения по вопросам охраны труда						
6	Соблюдение порядка обучения и проверки знаний по охране труда работников. Соблюдение сроков.						
7	Организация проведения Дня охраны труда						
8	Организация обучения оказанию первой медицинской помощи						
9	Наличие графика проведения медико-санитарных осмотров, соблюдение сроков. Организация контроля.						
Наличие и соответствие на рабочих местах необходимой документации (инструкции по охране труда, технической документации, программы стажировок, графиков, выписок и др.) - 8 баллов							
10	Наличие уголков по охране труда, их исполнение						
11	Наличие комплекта и перечня инструкций по охране труда. Наличие инструкций по охране работ на рабочих местах. Своевременность их переработки (корректировки), изучение их работниками						
12	Наличие технологической документации на выполняемые работы. Своевременность их переработки (корректировки), изучение с работниками						
13	Наличие и соответствие схем маршрутов прохода, ознакомление с ними работников. Обозначение маршрутов служебных проходов. Соответствие служебных и технологических проходов требованиям охраны труда						
Содержание рабочих мест, помещений, маршрутов служебных и технологических проходов, наличие, исправность и содержание инструмента - 16 баллов							
							оборудованности и

Рис. 3. Контрольный лист №3

Такие карты разрабатываются для информирования работников о возможных факторах рисков на рабочих местах и способах защиты от возможного получения травмы. Работодатель обязан ознакомить с визуализированными картами факторов риска всех причастных работников под роспись при приеме на работу и обеспечить доступность ознакомления с картами каждого работника.

Ранее на предприятиях ОАО «РЖД» действовала трёхступенчатая система контроля, которая заключалась в следующих мероприятиях:

Первая ступень контроля:

- на участке цеха ежедневно;
- по выявленным при проверке нарушениям намечаются мероприятия по их устранению и закрепляются ответственные за исполнение;
- в конце дня отчёт о проделанной работе.

Вторая ступень контроля:

- проводится комиссией, возглавляемой начальником структурного подразделения не реже одного раза в неделю;
- результаты проверки записываются в журнале.

Назначают исполнителей и сроки исполнения мероприятий, направленных на устранение недочётов.

Третья ступень контроля:

- проводится комитетом по охране труда один раз в месяц;
- результаты проверки оформляются актом и в недельный срок обсуждаются на совещаниях у директора;
- создание приказа с указанием мероприятий по устранению выявленных недостатков и нарушений, сроков исполнения и ответственных лиц.

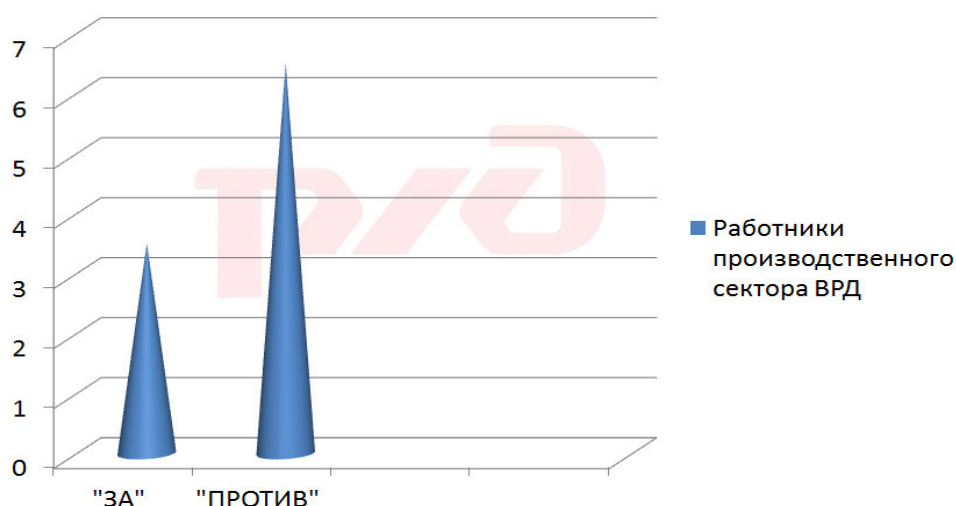


Рис. 4. Данные опроса работников производственного сектора ВРД

Как показал анализ, на основе опроса сотрудников ВРД, трёхступенчатая система контроля, действовавшая ранее до введённого «Креста безопасности», являлась более эффективной, простой и имела следующие преимущества:

«+» 3-ССК

1. Быстрее
2. Проще
3. Привычнее

«-» 3-ССК

1. Нет визуализации
2. Нет мотивации работников

«+» КСОТ-П

1. Интересная интерпретация
2. Наглядность
3. Быстрее формируется отчёт о проделанной работе

«-» КСОТ-П

1. Больше работы для персонала
2. Работники забывают заполнять
3. Нет роста производительности
4. Занимает много времени, отвлекая от производства

Выводы проведенного анализа подкреплены данными опроса работников предприятия, который представлен на рисунке 4. Количество человек, участвующих в опросе – 20. 35% работников считают, что эта система интересна и даёт мотивацию для дальнейшего развития в работе, 65% работников считают, что эта система не эффективна и не преследует свои главные цели.

Из вышесказанного следует, что применение различных методик «Креста безопасности» на предприятии, а также усовершенствование данных методик направлено на повышение безопасности работников, снижения травматизма. Однако при этом методика она является более сложной и менее эффективной, в сравнении с ранее действовавшей системой контроля. И как показало его практическое применение, данная система требует серьёзных доработок и модернизации, в последующем которые будут рассмотрены в дальнейшем при дипломном проектировании.

Библиографический список

1. Центральная дирекция инфраструктуры - Методика КСОТ-П по вагонному хозяйству – Чита, 16.04.2015 г.
2. Положение о трёхступенчатом контроле, ОАО «РЖД», 2012г.
3. Регламент взаимодействия ОАО «РЖД» с дочерними обществами по вопросам охраны труда, окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности, непроизводственного травматизма, утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 4 апреля 2007 г. № 577р.

УДК. 656.2

А.С. Ягодко, Е.Н. Светлакова

Забайкальский институт железнодорожного транспорта Чита, Россия

ТЕОРИЯ РИСКОВ И ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ВЫПОЛНЕНИЯ НОРМАТИВНОГО ГРАФИКА ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Аннотация. В статье рассматриваются возможные риски, препятствующие выполнению нормативного графика движения поездов, произведена оценка вероятности их возникновения, уровня ущерба и величины риска.

Ключевые слова: риск, нормативный график движения поездов, оценка величины риска.

Управление рисками (менеджмент рисков) – процесс принятия и выполнения управленческих решений, направленных на снижение вероятности возникновения неблагоприятного результата и минимизацию возможных потерь, вызванных его реализацией. Основной задачей управления рисками на железнодорожном транспорте является достижение и поддержание допустимого уровня безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта. Управления рисками на железнодорожном

транспорте должно осуществляться в строгом соответствии с требованиями государственных стандартов на менеджмент риска. Для эффективного управления рисками на железнодорожном транспорте следует использовать методологию, которая направлена:

- на выявление риска и оценку вероятности его реализации и масштаба последствий;
- на определение максимально возможного убытка;
- на выбор методов и инструментов управления выявленным риском;
- на разработку стратегии управления риском с целью снижения вероятности реализации риска и минимизации возможных негативных последствий;
- на реализацию стратегии управления риском;
- на оценку достигнутых результатов и корректировку стратегии управления риском.

Каждая из стадий развития неблагоприятных процессов может быть охарактеризована рисками, как количественными показателями возможного проявления опасностей. Таким образом, учитывая возможные риски, проводимые основные программы и мероприятия (формирование стратегий, концепций, планов реформирования, развития инфраструктуры и подвижного состава), следует оценивать как уровень положительного эффекта, так и уровень рисков для каждой стадии реализации запланированных мероприятий.

Управление рисками включает в себя три этапа:

1. Оценка риска.
2. Обработка риска.
3. Мониторинг и пересмотр риска.

Базовым этапом, позволяющим сформировать стратегию управления рисками, является этап оценки риска. Главной частью этапа оценки риска является процедура анализа риска, занимающая особое место в процессе управления риском и определяющая эффективность снижения риска [2].

В настоящее время на железнодорожном транспорте теория рисков используется в охране труда и в СМБД. В исследовании предлагается использовать эту теорию при прогнозировании выполнения нормативного ГДП.

К рискам невыполнения нормативного ГДП можно отнести:

1. Технические риски:
 - отклонение от установленных норм участковой и технической скорости;
 - неплановые перерывы в движении поездов для ремонтно-восстановительных работ с отклонениями поездов от графиковых расписаний;
 - большое число выходов из строя и сбоев в работе устройств инфраструктуры ОАО «РЖД», характеризующейся высокой степенью износа, вызывающие задержки поездов и многочисленные неграфиковые стоянки;
 - введение предупреждений о снижении скоростей движения поездов на участках;
 - невыполнение графиковых перегонных времен хода поездов из-за высокого уровня физического износа части поездных локомотивов грузового движения;
 - недостаток энергоресурсов при прохождении тяжеловесных поездов по участкам и др.

2. Риски, обусловленные человеческим фактором (неявка локомотивной бригады к отправлению поезда, задержка поездных документов работниками станции, и т.д.).

3. Экономические риски, которые не только препятствуют выполнению нормативного ГДП, но и наносят материальный ущерб перевозчику (остановка грузового поезда из-за коммерческой неисправности, превышение норм времени пограничного и таможенного контроля, коммерческого осмотра, развал груза в пути следования, течь наливного или груза и др.).

Технические риски взаимосвязаны и вытекают друг из друга. К примеру, тяговые расчеты по определению перегонных времен хода грузовых поездов, разгонов и замедлений выполняются на основе паспортных тяговых характеристик новых поездных локомотивов. Высокий уровень физического износа части поездных локомотивов грузового движения не обеспечивает фактического достижения ими паспортных тяговых характеристик, а значит, и графиковых перегонных времен хода поездов. Неудовлетворительное содержание парка поездных локомотивов является причиной 30–40 % потерь участковой скорости движения грузовых поездов по участкам дороги. Инфраструктура железных дорог (устройства пути, электроснабжения, системы железнодорожной автоматики и телемеханики станций и перегонов (СЖАТ), связи) также характеризуется высокой степенью износа. Это приводит к большому числу выходов из строя и сбоев в работе устройств с задержками поездов и многочисленных неграфиковых (не предусмотренных графиком) предупреждений о снижении скоростей движения поездов практически на каждом поездоучастке ежедневно. Число «временных» предупреждений зачастую многократно превышает число графиковых, что неизбежно приводит к невыполнимости перегонных времен хода на таких участках. С этим же связано и значительное количество неплановых перерывов в движении поездов для ремонтно-восстановительных работ с отклонениями поездов от графиковых расписаний. Указанные причины также не позволяют локомотивным бригадам выдерживать графиковые перегонные времена хода и техническую скорость движения грузовых поездов [1].

Риски же, связанные с падением участковой скорости, должны рассматриваться более детально, так как участковая скорость является наиболее важным показателем графика движения поездов.

Причинами снижения участковой скорости являются:

- неприем поездов техническими станциями;
- отказы в работе устройств;
- технологические «окна»;
- прочие причины.

Следует заметить, что наибольший процент потерь приходится на неприем поездов техническими станциями. К примеру, на Забайкальской железной дороге по этой причине участковая скорость упала на 5,19 км/ч, из-за отказов в работе она уменьшилась на 0,67 км/ч, технологические «окна» сократили этот показатель на 1,67 км/ч, а прочие возникающие в ходе работы причины на 1,44 км/ч.

Причиной неприема поездов техническими станциями, прежде всего, является их низкая пропускная способность. Отсюда следует, что существует зависимость участковой скорости от путевого развития технических станций.

Следует отметить, что увеличение скорости приводит к сокращению затрат, а снижение – наоборот, к дополнительным расходам и, в первую очередь, в фонде оплаты труда локомотивных бригад.

Среди прочих потерь участковой скорости существуют такие потери, как неграфиковые остановки поездов для посадки (высадки) работников к месту работ, количество которых достигает до 700 и более фактов в месяц.

Экономические риски и риски, связанные с человеческим фактором, в большей степени зависят от уровня подготовки кадров, уровня автоматизации работы по осуществлению перевозочного процесса и работы с документами, внедрения новых технологий работы с документами, контроля за безопасностью и от ряда других причин.

Наиболее часто на невыполнение нормативного ГДП оказывают влияние события, отнесенные к техническим рискам.

Вероятность возникновения этих событий и оценка ущерба произведена по таблицам 1 и 2.

Величина риска равна произведению баллов, присвоенных риску при оценке вероятности возникновения события и при оценке уровня ущерба, нанесенного событием. Результаты оценки представлены в таблице 3.

Таблица 1

Вероятность возникновения событий

Вероятность возникновения события	Оценка
Высокая вероятность	5
Средняя вероятность	4
Вероятно	3
Маловероятно	2
Почти невероятно	1

Таблица 2

Уровень нанесенного ущерба

Ущерб	Тяжесть последствий	Оценка
Критический	Прекращение деятельности процесса на длительный период времени	5
Высокий	Прекращение деятельности процесса на небольшой период времени	4
Значительный	Привлечение дополнительных работников и ресурсов	3
Умеренный	Дополнительная работа с привлечением ресурсов	2
Незначительный	Дополнительная работа	1

Таблица 3

Оценка рисков

Риск		Оценка вероятности	Оценка ущерба	Величина риска
Отклонение от установленных норм участковой скорости	неприем поездов техническими станциями	5	5	25
	отказы в работе устройств	3	3	9
	технологические «окна»	3	4	12
	прочие причины	3	2	6
Неплановые перерывы в движении поездов для ремонтно-восстановительных работ с		3	3	9

отклонениями поездов от графических расписаний;				
Введение предупреждений о снижении скоростей движения поездов на участках и др.		3	2	6
Невыполнение графико-вых перегонных времен хода поездов из-за высокого уровня физического износа большей части поездных локомотивов грузового движения		2	2	4
Недостаток энергоресурсов при прохождении тяжеловесных поездов по участкам		4	4	16

15-25 – высокая величина риска

5-14 – средняя величина риска

1-4 – малая величина риска [2].

Из таблицы 3 видно, что высокой величиной обладают риски отклонения от участковой скорости по причине неприема поездов техническими станциями, а также риск недостатка энергоресурсов при прохождении тяжеловесных поездов по участкам.

Полное исключение рисков невозможно, но для уменьшения их величины должны приниматься возможные меры. В данном случае, к примеру, можно увеличить пропускную способность станций путем увеличения ее емкости на требуемое количество путей, так же возможно внести изменения в технологию обработки поездов, прибывающих на станцию.

Для снижения риска недостатка энергоресурсов при прохождении тяжеловесных поездов следует снизить риск путем повышения технических характеристик оборудования, с помощью которого осуществляется обеспечение электроэнергией, и улучшения состояния инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Библиографический список

1. А. В. Гоголева, Г. М. Groшев, В. И. Ковалёв, А. Г. Котенко. Систематизация, исследование причин невыполнения графика движения грузовых поездов и оценка их влияния на участковую скорость. Петербургский государственный университет путей сообщения, 2012.

2. Методические рекомендации по оценке рисков на железнодорожной инфраструктуре ОАО «РЖД», Москва 2011.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРАФИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ MICROSOFT EXCEL И MATHCAD

Аннотация. В статье рассмотрены графические возможности пакетов MathCad и Microsoft Excel, приведена их сравнительная характеристика, построены нестандартные математические графики функций.

Ключевые слова: MathCad, Microsoft Excel, графики функций, графические возможности, диаграмма .

MathCAD и Microsoft Excel – программные средства для выполнения разнообразных математических и технических расчетов, которые предоставляет пользователю инструменты для работы с формулами, числами, графиками и текстом. Обе программы являются удобными многофункциональными инструментами. Данные приложения прекрасно подходят для построения разнообразных графиков и диаграмм.

Далеко не все пользователи знают, что при их помощи можно построить графики математических функций различной сложности. Среди задач, решаемых с помощью электронных таблиц, особое место занимает графическое представление хранящейся информации и результатов ее обработки. Наглядность и легкость восприятия графиков позволяет принять быстрое и обоснованное решение по дальнейшей обработке числовых данных, так как даже самые простые графики могут помочь оценить имеющиеся данные лучше, чем изучение каждой ячейки рабочего листа. Графическое представление также может помочь обнаружить ошибку в данных (просто неверно введенные данные) и даже на первом этапе изучения данных поможет раскрыть важные зависимости, скрытые в больших массивах чисел.

Пакет MathCAD позволяет строить самые разнообразные графики – в декартовой и полярной системе координат, трехмерные поверхности, графики уровней и т.д. Графические области делятся на три основных типа – двумерные графики, трехмерные графики и импортированные графические образы. Для построения графиков используются шаблоны.

Существенным достоинством Excel как современного программного инструмента является то, что при работе с ним при изменении исходных данных, по которым построены график или диаграмма, автоматически изменяется и их изображение, а недостатком – обязательное наличие таблицы исходных данных. В MathCad наличие такой таблицы необязательно.

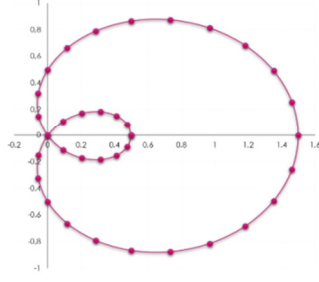

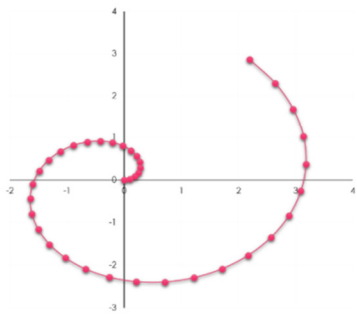
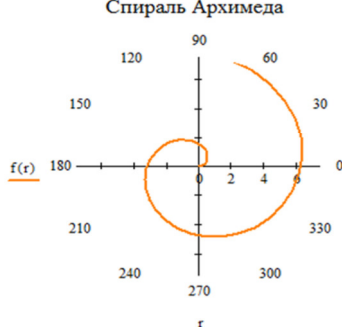
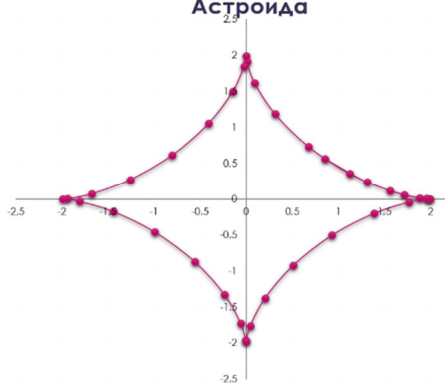
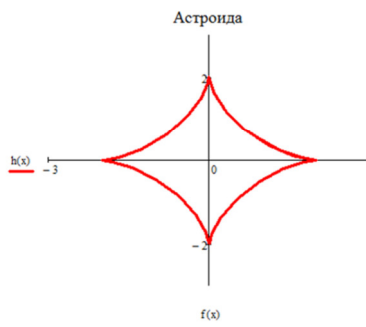
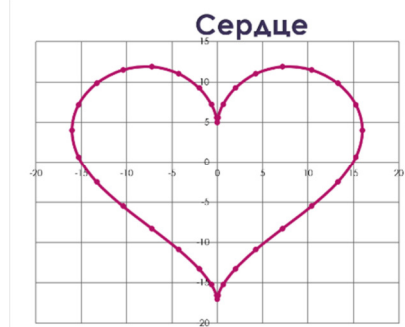
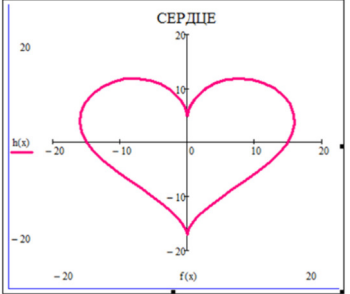
С помощью Excel можно строить диаграммы разных типов. Некоторые из них могут быть «объемными» (они выглядят очень эффектно и помогают подчеркнуть различия между разными наборами данных). В зависимости от места расположения и особенностей построения и редактирования различают два вида диаграмм:

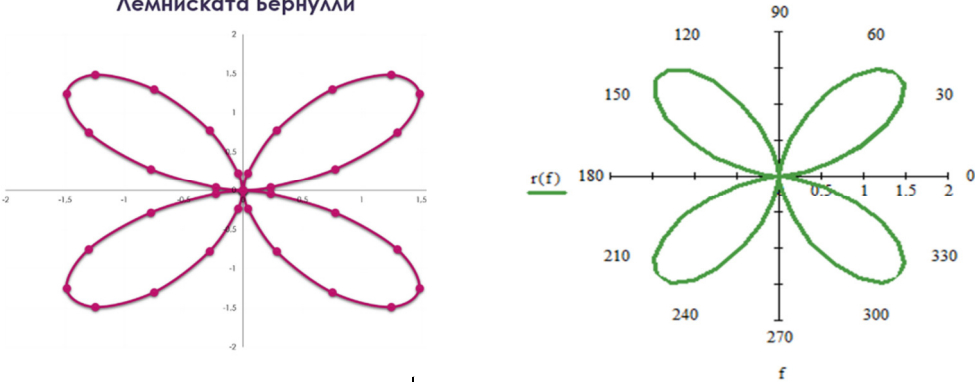
- внедренные диаграммы – помещаются на том же рабочем листе, где и данные, по которым они построены;
- диаграммы в формате полного экрана на новом рабочем листе.

Рассмотрим несколько графиков, построенных в MathCad и Microsoft Excel для их наглядного сравнения, а именно улитка Паскаля, спираль Архимеда, астроида, сердце, лемниската Бернулли.

Таблица 1

Сравнительная характеристика графиков

Название	Microsoft Excel	MathCad																
Улитка Паскаля	<p>Улитка Паскаля</p> 	<p>$f_1 := 0, 0, 1..7$ $r(f) := \cos(f) - 0.5$</p> <p>улитка Паскаля</p> 																
Спираль Архимеда	<p>Спираль Архимеда</p> 	<p>$r := 0, 0, 2..10$ $f(r) := r$</p> <p>Спираль Архимеда</p> 																
Астроида	<p>Астроида</p> 	<p>$x := 0, 0, 2..7$ $z :=$</p> <table border="1" data-bbox="1013 1176 1061 1489"> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0.2</td></tr> <tr><td>0.4</td></tr> <tr><td>0.6</td></tr> <tr><td>0.8</td></tr> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>1.2</td></tr> <tr><td>1.4</td></tr> <tr><td>1.6</td></tr> <tr><td>1.8</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>2.2</td></tr> <tr><td>2.4</td></tr> <tr><td>2.6</td></tr> <tr><td>2.8</td></tr> <tr><td>...</td></tr> </table> <p>$f(x) := 2 \cdot (\cos(x))^3$ $h(x) := 2 \cdot (\sin(x))^3$</p> <p>Астроида</p> 	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	...
0																		
0.2																		
0.4																		
0.6																		
0.8																		
1																		
1.2																		
1.4																		
1.6																		
1.8																		
2																		
2.2																		
2.4																		
2.6																		
2.8																		
...																		
Сердце	<p>Сердце</p> 	<p>$x := 0, 0, 1..7$ $z :=$</p> <table border="1" data-bbox="1021 1601 1061 1892"> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0.1</td></tr> <tr><td>0.2</td></tr> <tr><td>0.3</td></tr> <tr><td>0.4</td></tr> <tr><td>0.5</td></tr> <tr><td>0.6</td></tr> <tr><td>0.7</td></tr> <tr><td>0.8</td></tr> <tr><td>0.9</td></tr> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>1.1</td></tr> <tr><td>1.2</td></tr> <tr><td>1.3</td></tr> <tr><td>1.4</td></tr> <tr><td>...</td></tr> </table> <p>$f_1(x) := 16 \cdot (\sin(x))^3$ $h_1(x) := 13 \cdot \cos(x) - 5 \cdot \cos(x^2) - 2 \cdot \cos(3 \cdot x) - \cos(4 \cdot x)$</p> <p>СЕРДЦЕ</p> 	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2	1.3	1.4	...
0																		
0.1																		
0.2																		
0.3																		
0.4																		
0.5																		
0.6																		
0.7																		
0.8																		
0.9																		
1																		
1.1																		
1.2																		
1.3																		
1.4																		
...																		

Лем- ниската Бернулли	<p style="text-align: center;">Лемниската Бернулли</p> 
-----------------------------	---

При построении графиков использовались следующие параметры:

1) спираль Архимеда [4]:

a) значения угла t в радианах от 0 до 10 с шагом 0,2

b) $r = 0,5t$

c) $x = r \cos(t)$

d) $y = r \sin(t)$

2) Астроида [4]:

a) значения угла t в радианах от 0 до 7 с шагом 0,2

b) $x = 2(\cos(t))^3$

c) $y = 2(\sin(t))^3$

3) улитка Паскаля [3]:

a) значения a от 0 до 360 с шагом 10 (угол в градусах)

b) $t = \frac{a\pi}{180}$ (угол в радианах)

c) $p = \cos(t) - 0,5$

d) $x = p \cos(t)$

e) $y = p \sin(t)$

4) лемниката Бернулли [3]:

a) значения a от 0 до 360 с шагом 10 (угол в градусах)

b) $t = \frac{a\pi}{180}$ (угол в радианах)

c) $r = 2 \sin(2t)^2$

d) $x = r \cos(t)$

e) $y = r \sin(t)$

5) график в форме сердца [5]:

a) значения a от 0 до 360 с шагом 10 (угол в градусах)

b) $t = \frac{a\pi}{180}$ (угол в радианах)

c) $x = 16(\sin(t))^3$ $x = 16 * (\sin(t))^3$

d) $y = 13 \cos(t) - 5 \cos(2t) - 2 \cos(3t) - \cos(4t)$

Кроме того, хотелось бы отметить, что возможен импорт данных из Microsoft Excel в MathCad и экспорт данных из MathCad в Microsoft Excel [2].

Библиографический список

1. http://twf.mpei.ac.ru/ОСНКОВ/МС_Excel.htm
2. <http://bsu.name/Mathcad/Guide/fik1/12.html>
3. <http://excel2.ru/articles/ploskie-algebraicheskie-krivye-v-ms-excel>
4. <http://xllab.ru/katalog-statej/diagrammy/21-astroida-v-excel>
5. http://pedsovet.su/excel/48255_krasivye_grafiki_v_excel

Д.С. Татарникова, Н.С. Татарникова, Н.В. Власова
Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЕРЕВОЗКИ ЦЕМЕНТА А В БИГ-БЭГАХ И ЦЕМЕНТОВОЗАХ

В статье ставится задача сравнения перевозки цемента (для нужд крупного промышленного предприятия) двумя способами - в биг-бэгах и цементовозах. Цель – проанализировать два варианта перевозки цемента железнодорожным транспортом и выбрать из них наиболее оптимальный для данного случая. Необходимо рассмотреть процесс осуществления погрузочно-разгрузочных работ, сравнить стоимость комплекса погрузочно-разгрузочного оборудования, значения провозных плат, полученных в системе ЭТРАН, на участке А-Б.

Железнодорожный транспорт играет одну из ведущих ролей в экономическом развитии государства. Он продолжает производственный процесс всех его отраслей хозяйства.

Так, например, на сегодняшний день в России железнодорожный транспорт является главным средством транспортировки такого строительного материала, как цемент. Ежегодно железнодорожным транспортом в разные точки нашей страны доставляются десятки миллионов тонн этого материала.

В данной работе рассмотрим два способа перевозки цемента массой 70 тонн – в хопперах-цементовозах и биг-бэгах со станции А до станции Б, расстояние между которыми составляет 937 километров. Отправитель груза – цементный завод N, получатель груза – железобетонный завод М. Также зададимся датой отправки – 13 апреля 2017 года и датой прибытия – 19 апреля 2017 года. Понадобится 6 дней, чтобы добраться до станции назначения.

Исследуем транспортную характеристику груза – портландцемента строительного. Цемент относится к наиболее массовым и специфическим грузам среди вяжущих строительных материалов. Портландцемент состоит в большей степени из силиката кальция (белита и алита). К перевозке предъявляется насыпью (80 %), в затаренном виде и только в охлажденном состоянии.

Цемент обладает следующими свойствами: гигроскопичностью, слеживаемостью, сводообразованием, недостаточной сыпучестью ($\tau_0 = 0,15$ МПа), адгезией. Все эти свойства оказывают существенное влияние на выбор подвижного состава и средств механизации грузовых операций.

1 способ – перевозка цемента в хоппере-цементовозе.

Хоппер-цементовоз – специальный вагон для перевозки сыпучих строительных материалов, в нашем случае цемента.[1] Цемент перевозится россыпью и только в закрытых типах вагонов.

Используемая в работе модель: **хоппер-цементовоз 19-758**.

Основные технические характеристики данной модели: грузоподъемность - 72 т, объем кузова - 60 куб. м, масса тары вагона - 196 ц, число люков: загрузочных - 4, разгрузочных - 4.

Погрузка груза осуществляется через верхние грузовые люки, разгрузка – через нижние люки. Конструкция кузова позволяет производить погрузку механизированным способом через четыре круглых загрузочных люка диаметром 621 мм. Крышки загрузочных люков надежно защищают груз от попадания атмосферных осадков, предотвращают потери груза при погрузке, транспортировке и выгрузке, а также обеспечивают сохранение его качеств. Крышки имеют простые и надежные в эксплуатации механизмы запираения торсионного типа.

На заводах погрузка цемента в вагоны осуществляется при помощи донных пневматических разгрузателей из силосов.

Нижняя часть кузова вагона выполнена в виде двух сдвоенных бункеров с четырьмя разгрузочными люками, оборудованными шиберными затворами с реечным механизмом открывания.

Разгрузка вагона осуществляется с использованием пневмотранспорта. При помощи присоединяемых к разгрузочным люкам рукавов, по которым цемент самотеком поступает в приемное устройство (цилиндро-конический бункер), располагающееся под железнодорожными путями. В нижней части бункера установлен винтовой пневмоподъемник, в который подается сжатый воздух от газодувки. А дальше по пневмопроводу цемент поднимается в силосы.

На апрель 2017 года стоимость хопера-цементовоза 19-758 составляет в среднем 1 730 000 рублей, донного разгрузателя – 300 000 рублей. Примерная стоимость оборудования пневмотранспорта, который включает в себя компрессор, пневмопроводы (трубы, клапаны, задвижки, переключатели), приемный бункер, винтовой или камерный насос, конечный бункер (силос), рукавный или картриджный фильтр), составляет 1 500 000 рублей.

Провозная плата составит с учетом НДС 34 538,60 рублей (без НДС – 29 270 рублей).

Рассчитаем полную стоимость оборудования:

$C_1 = 1\,730\,000 + 300\,000 + 1\,500\,000 = 3\,530\,000$ рублей.

В случае аренды хопера-цементовоза на 14 дней (1400 руб/сутки):

$C_2 = 1400 \cdot 14 + 300\,000 + 1\,500\,000 = 1\,819\,600$ рублей.

2 способ-перевозка цемента в биг-бэгах (в полувагонах)

Биг-бэги – это мягкие контейнеры из полимерного материала, предназначенные для перевозки и хранения всевозможной сыпучей продукции. Возможно многократное использование. Погрузка осуществляется погрузочными механизмами (кранами, погрузчиками) в полувагон.

Рассмотрим полувагон модель 12-9046. Основные технические характеристики: род 60 – полувагон, грузоподъемность – 70 т, масса тары вагона – 234 ц.

Биг-бэг имеет стропы, с помощью которых непосредственно осуществляются погрузочно-разгрузочные операции.

Загрузка и разгрузка биг-бэгов осуществляется посредством пневматических установок. Для загрузки мягких контейнеров формируется специальный загрузочный узел, имеющий ряд приспособлений для правильного закрепления. Биг-бэг располагается под отверстием дозатора, из которого по загрузочной воронке сыпучий вес падает в емкость контейнера. После загрузки биг-бэг проходит этап герметизации:

закручивается горловина вкладыша, после чего в нижней части перевязывается шнуром (липкой лентой), конец вкладыша перегибается, связываются обе части горловины, пломбируются и закрепляются внутри контейнера. Далее происходит перемещение заполненного биг-бэга с помощью транспортной техники (автопогрузчик) к железнодорожным путям, где с помощью козлового крана осуществляется погрузка в полувагон. Для кратковременного хранения нагруженные контейнеры размещаются как на складах, так и на открытых площадках. Биг-бэг легко разгружается с помощью растаривателя биг-бэгов.

Провозная плата составит с учетом НДС 32 540,86 рублей (без НДС – 27 577 рублей).

Однотонный биг-бэг в среднем стоит 400 рублей. Следовательно, имеем $400 \cdot 70 = 28\,000$ рублей. Стоимость полувагона 19-9046 – примерно 500 000 руб. Цена дозатора фасовочного для открытых мешков и мешков «BIG-BAG» "ДФ-ШБ" – 342 000 рублей. Стоимость растаривателя мягких контейнеров – 70 000 рублей, КК-12,5 – 1 700 000 рублей, автопогрузчика вилочного грузоподъемностью 1,5т – 700 000 рублей.

Полная стоимость:

$C_3 = 28\,000 + 500\,000 + 342\,000 + 70\,000 + 1\,700\,000 + 700\,000 = 3\,340\,000$ рублей.

В случае аренды полувагона (1000 руб./сутки):

$C_4 = 1000 \cdot 14 + 28\,000 + 342\,000 + 70\,000 + 1\,700\,000 + 700\,000 = 2\,854\,000$ рублей.

Сравним два способа перевозки по значениям провозных плат, стоимости полного комплекса оборудования, необходимого для осуществления данной перевозки.

Стоимость провозной платы: $34\,538,60$ (1 способ) $>$ $32\,540,86$ (2 способ). То есть: $34\,538,60 - 32\,540,86 = 1\,997,74$ рублей.

Разница между стоимостью полного комплекса оборудования для 1 и 2 способов: $3\,530\,000$ (1 способ) $- 3\,340\,000$ (2 способ) $= 190\,000$ рублей.

К достоинствам биг-бэгов относятся:

- сокращение затрат на перевозку;
- защита перевозимой продукции от воздействия атмосферных факторов;
- гарантия отсутствия просыпаний грузов в процессе транспортировки;
- возможность многократного использования;
- использование любых видов оборудования для погрузочно-разгрузочных работ и транспорта для перевозки;
- возможность хранения на открытых площадках.

К недостаткам упаковки мягких контейнеров относится возможность ее повреждения, что может привести к порче материала. Кроме того, упаковка данного вида контейнера достаточно дорогая. При использовании биг-бэгов требуется специальное оснащение для тарирования, что приводит к увеличению стоимости цемента. Однако, несмотря на все недостатки, в течение последних 10 лет мягкие контейнеры активно используются заводами–производителями.

Основным достоинством использования цементовозов является высокая скорость осуществления погрузочно-разгрузочных операций пневмотранспортом.

Таким образом, провозная плата при перевозке цемента в цементовозах оказалась незначительно дороже (разница – 1997,74 рублей), стоимость комплекса оборудования первого варианта также превысила стоимость оборудования, необходимого для осуществления перевозки цемента в мягких контейнерах на 190 000 рублей.

В случае необходимости доставки цемента мелким строительным предприятиям лучшим способом перевозки будет перевозка цемента в биг-бэгах, потому что их можно перевозить любым видом транспорта. Но одним из решающих факторов является скорость осуществления погрузочно-разгрузочных работ. Таким образом, несмотря на полученные значения, в нашем случае, для больших заводов железобетонных изделий удобнее использовать цементовозы, так как на них для изготовления сухих строительных смесей, а также бетона необходимо за смену использовать большое количество цемента.

Библиографический список

1. В.С. Лесничий, А.М. Орлова; МПС РФ, ПГУПС, Каф. Вагоны и вагонное хозяйство. Санкт-Петербург, 2002. - 35 с.

А.П. Шевченко

ОБЗОР ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ДОМА

Умный дом – современный жилой дом, обустроенный высокотехнологичным оборудованием для комфортного проживания людей. Все инженерные системы, телекоммуникационные системы, системы безопасности и вся бытовая техника объединены в домашнюю Universal Plug'n'Play – сеть с возможностью выхода в сети общего пользования[1].

Сегмент “умного дома”, уже вышел за границы элитных сегментов недвижимости, и в качестве потребителя все чаще выступают представители среднего класса. Рынок существует в условиях высокой конкуренции: он представлен достаточно широким кругом российских и зарубежных систем.

В настоящее время в мире для "интеллектуализации" зданий используют следующие основные системы:

- централизованные системы: AMX, Crestron, Lutron и др;
- децентрализованные (шинные) системы: EIB, LonWorks, C-Bus, BACnet и др;
- системы, работающие по радиоканалу и силовой проводке: GIRA, LEGRAND, BTCINO и др.

В России же этот рынок начал формироваться только в начале 2000-х годов и все еще находится в стадии становления, составляя на данный момент не более 6-7 % от общемирового.

Основная масса интеллектуальных зданий сосредоточена в Москве и Санкт-Петербурге, а так же стал развиваться в остальных регионах. Однако рост рынка обеспечивается, во многом, за счет регионов. Пока "умными" системами пользуются, в основном, владельцы коммерческой недвижимости: по разным оценкам, от 80 до 90% российских "интеллектуальных" проектов приходится на корпоративный сектор [1].

Одним из наиболее существенных факторов, сдерживающих дальнейшее развитие рынка "умных" зданий в России, является сравнительно низкая стоимость на энергоресурсы. Это при том, что именно снижение затрат на них является одной из основных целей применения "интеллектуальных" систем.

Одной из заметных тенденций на российском рынке систем "умного дома" является формирование его четкой структуры.

На сегодняшний момент выделилось два основных типа участников этого рынка — производители оборудования и его интеграторы.

Среди производителей в секторе "интеллектуализации" коммерческой недвижимости выделяются Honeywell, Siemens, Sauter, Elka, Gira, York, TAC, Johnsons Control, National Instruments.

Что касается оборудования для жилых помещений, здесь отмечают активность AMX, Gira, Merten, Berker, Clipsal, Beckhoff, Domintell.

К наиболее известным российским компаниям, занимающимся интеграцией "интеллектуальных" систем в коммерческих объектах, можно отнести: ICS, КРОК, АРМО-Инжиниринг, Смарт - Оптима.

Крупные компании, работающие с системами "умного дома" в жилом секторе, — "ИнтернетДом", Intellhouse, Domintell, IntelKey, умный дом, разумный дом.

Современный рынок систем характеризуется нестабильностью: с одной стороны, появляется много новых интеграторов, с другой — небольшие компании уходят с рынка. Это связано, в первую очередь, с проблемой утечки квалифицированных программистов[2].

Конкурентный анализ компаний-интеграторов российского рынка позволил выявить следующие тенденции:

- Схема работы интеграторов включает разработку технического задания, монтаж оборудования, программирование и отладку системы, сопровождение системы;

- компании, занимающиеся "интеллектуальными зданиями" предоставляют также услуги генерального подрядчика при строительстве новых объектов, а также активно сотрудничают с различными строительными организациями;

- часто компании, осуществляющие интеграцию систем "умного дома", занимаются также дистрибуцией соответствующего оборудования;

- наиболее популярными среди интеграторов системами являются EIB/KNX, LonWorks, C-Bus, MY HOME, BACnet.

Порог выхода на рынок систем "умного дома" относительно невысокий. Для этого, как минимум, потребуется штат квалифицированных специалистов и небольшой офис, как максимум — то же самое + склад оборудования. При этом, по оценкам участников рынка, рентабельность проекта может достигать 50%[2].

Наибольшую прибыль от создания интеллектуальных домов в мире по-прежнему компании получают в жилом секторе, но самые высокие темпы роста демонстрируются на рынке товаров средней и низкой ценовой категории. Данная тенденция означает, что в будущем рынок перестанет быть сосредоточен только в богатых районах и сможет расширяться географически.

Таблица 1

Прибыли от внедрения различных составляющих системы «Умный дом», %

	Название	%
	Климат контроль	9
	Умные приборы	4
	Бытовая техника	25
	Освещение	16
	Охрана	22

	Пожарная безопасность	14
	Прочее	10

Наибольшее признание в России получили европейские, американские и отечественные компании:

- ВАСnet, СЕBus, Domentel, LonWorks;
- SmartOn, Разумный Дом, Умный Дом, и др.

Таблица 2

Популярность систем, устанавливаемых в России

№	Название компаний	%
1	СЕBus	8
2	ВАСnat	9
2	Domentel	17
3	LonWorks	7
4	Gira	11
5	SmartOn	17
6	Разумный дом	13
7	Умный дом	12
8	Другие	6

-

Система “умный дом” состоит из многих подсистем, одной из которых является безопасность - это составляющая надежной и уверенной защиты дома, а именно:

- Система видеонаблюдения;
- система контроля доступом;
- охранно-пожарная сигнализация;
- центральное устройство;
- пульта;
- датчики охраны;
- программное обеспечение.

На сегодняшний день рынок предоставляет широкий выбор разнообразных охранных систем.

При построении систем умный дом, одна из проблем, которая встречается - это какие датчики вам предстоит выбрать для своей защиты помещения. Существует 2 основных вида систем сигнализации и безопасности: проводные и беспроводные.

Сравнение датчиков:

1) установка.

- Беспроводной датчик - Простая, легкая и быстрая установка. Установка беспроводных датчиков займет не более 15 минут вашего времени.

- Установку проводных датчиков наоборот лучше проводить во время ремонта. Для монтажа проводных датчиков вам нужно быть готовым к тому, что придется прокладывать кабели и провода. В связи с этим придется штробить стены, а сама установка займет не один день работы мастеров.

2) конечная стоимость.

Себестоимость беспроводных и проводных датчиков практически одинакова.

- Но конечная стоимость проводных датчиков будет намного выше, поскольку, выбрав проводные датчики, вам придется обратиться к услугам профессионалов для

их установки, что приведет к дополнительным затратам. Также конечную стоимость увеличит и покупка самих кабелей.

– Это затраты которые вы можете обойти, если купите беспроводные датчики для своей сигнализации. Установка беспроводного датчика не требует никаких дополнительных затрат при монтаже, все необходимое для крепления и для установки уже есть в комплекте.

3) Независимость от электричества.

– Беспроводной датчик работает за счет автономного или встроенного источника питания, а значит, не зависит от перепадов и отключения электроэнергии. Как правило, используются батарейки типа крона или пальчиковые батарейки, а также есть датчики со встроенным аккумулятором.

– Проводные датчики, как правило, подключены к сигнализации и питаются от нее. И, следовательно, их работа напрямую зависит от электрической сети.

4) Радиоканал – высоконадежный и эффективный способ передачи сигнала.

– Для взаимодействия центрального блока и датчиков беспроводная сигнализация использует радиоволны. Радиоволны распространяются также как и световые волны во всех направлениях. Датчики передают сигналы тревоги на центральный блок сигнализации посредством радиоканала. Сигналы передаются на частоте 433 МГц - на самой распространенной и надежной частоте радиоканала. В отличие от инфракрасных сигналов или световых волн, радиоволны могут передавать сигнал сквозь стены, мебель и через многие другие объекты.

– Сигнал от проводных датчиков передается на сигнализацию через подключенные провода. Нарушить работу датчиков может, к примеру, обрыв этих проводов.

5) Миниатюрный дизайн.

– Внешний вид и не большой размер, а также отсутствие проводов беспроводных датчиков позволяет устанавливать их таким образом, чтобы они не бросались в глаза посторонним, и злоумышленник не мог заранее просчитать свои действия.

– Проводные датчики достаточно сложно установить так чтобы они были незаметны. При попадании в помещение злоумышленник сразу может обнаружить провода от датчиков и принять меры.

6) Разнообразные решения установки.

– Выбрав сигнализацию с беспроводными датчиками, у вас появляется возможность выбрать самые неординарные и эффективные решения установки.

Например, вы можете пользоваться одной GSM сигнализацией для двух зданий (находящихся на расстоянии в пределах около 100 метров друг от друга), установив центральный блок охранной системы в одном из зданий и добавив разнообразные датчики на оба здания.

Установка займет несколько минут, а вы получите надежного охранника сразу для нескольких зданий. К примеру, таким образом можно защитить дом и ближайшие постройки – баню, хоз. постройки, гараж, летнюю кухню и т.д.

7) Добавить новый дополнительный датчик легко и просто в любое время.

– Вы можете в любое время добавить дополнительные беспроводные датчики, для наращивания функциональности охранной системы. Для этого достаточно будет зарегистрировать новый датчик в центральном блоке системы и установить сам датчик в необходимом месте.

Это позволяет наращивать систему вашей безопасности.

Например, Вы можете начать с установки обычного датчика движения для контроля от проникновения грабителя. А в дальнейшем приобрести датчики пожара, утечки газа и воды. Получив, таким образом, абсолютное спокойствие за себя и за свое имущество в любой жизненной ситуации.

Недостатки беспроводных охранных датчиков:

1. Аккумуляторы в беспроводных датчиках необходимо подзаряжать, а батареи менять. Заряда в беспроводном датчике хватает примерно на 1 год. До того как датчики разрядятся, они уведомят вас заранее световым индикатором о том, что нужно заменить батарею. На надежности охраны объекта это никак не скажется, вы всегда будете в курсе каких либо нестабильностей в работе охранной системы GSM в целом[3];

2. Физические барьеры уменьшают мощность радиоканала. Датчики передают сигналы тревоги на центральный блок сигнализации посредством радиоканала. Сигналы передаются на частоте 433 МГц - на самой распространенной и надежной частоте радиоканала.

Но мощность радиоканала нарушается, в том случае если на периметре установленного датчика есть какие либо физические барьеры. Различные препятствия ослабляют радиосигнал и снижают диапазон.

Недостатки проводных датчиков:

1. Повышенная стоимость монтажных работ;
2. В случае повреждения кабеля сигнал на пульт управления может и не поступить (за исключением случаев, когда сам факт неполадки вызывает определенную реакцию);

3. Кабель может существенно изменить внешний вид помещения. В частных домах, офисах с дорогим ремонтом и прочих подобных объектах желательно закладывать проводку еще до его окончания;

4. Длительность ремонта – если требуется замена проводки, это может занять немало времени. Одной только сменной датчика не обойтись[4].

Рекомендации:

1. На стадии установки беспроводного GSM оборудования, вы должны обратить внимание на некоторые аспекты которые могут сказаться на качестве работы сигнализации: расстояние между устройствами, толщина и материал стен;

2. Недостаток мощности сигнала можно легко решить, приобретя устройство, усиливающее мощность передачи данных по радиоканалу;

3. В том случае, если беспроводной датчик не улавливает сигнал из-за препятствий и помех, вы можете воспользоваться проводными датчиками. Для этого в некоторых моделях GSM сигнализаций имеются шлейфы для подключения проводных датчиков.

Библиографический список

1 Системы “умный дом” UPL: <http://remondom.ru> (дата обращения 10.04.2017)

2 Системы "умный дом" UPL: http://vashdom.ru/articles/research_2.htm (дата обращения 18.04.2017)

3 Преимущества и недостатки проводной сигнализации UPL: nehudlit.ru/articles/preimushchestva-i-nedostatki-provodnoy-signalizatsii.html (дата обращения 29.04.2017)

4 Плюсы и минусы проводных датчиков URL: hrobot.ru/usefulmaterials/plyusy_i_minusy_provodnykh_i_besprovodnykh_datchikov/ (дата обращения 19.04.2017)

Ю.М. Стецова

ЭЖД.1-16-1

Руководитель: Оленцевич В.А. к.т.н., доцент
кафедры «Экономика и управление на ж.д. транспорте»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

Современные ускоренные тенденции развития российской и мировой экономики ставят перед ОАО «РЖД» все новые и новые задачи, качественное решение которых должно не только внести положительный вклад в ускорение социально-экономического развития Российской Федерации, но также обеспечить устойчивое развитие компании, повышение ее большей конкурентоспособности, увеличение стоимости бизнеса, повышение уровня безопасности функционирования. Основу для выработки корпоративной стратегии определяют задачи, поставленные Правительством Российской Федерации в прогнозе социально-экономического развития России до 2030 года и актуализированная Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. Утвержденные на государственном уровне стратегические документы ставят перед железнодорожным транспортным комплексом масштабные цели:

- формирование единого транспортного пространства России на базе сбалансированного опережающего развития эффективной транспортной инфраструктуры;
- обеспечение доступности и качества транспортно-логистических услуг в области грузовых перевозок на уровне потребностей развития экономики страны;
- обеспечение доступности и качества транспортных услуг для населения в соответствии с социальными стандартами;
- интеграция в мировое транспортное пространство, реализация транзитного потенциала страны;
- повышение уровня безопасности функционирования транспортной системы;
- снижение негативного воздействия транспортной системы на окружающую среду.

На основе поставленных целей определены и задачи, ключевые приоритеты и проекты долгосрочного развития, которые дают оценку эффективности реализации представленных мероприятий для общества и акционеров компании.

Основными компонентами железнодорожной транспортной системы являются «человек» и «машина». «Машина» – вагоны, локомотивы, устройства сигнализации и связи, система электрификации, автоматики, путевые устройства и прочее оборудование инфраструктуры железнодорожного транспорта. «Человек» – работники железнодорожного транспорта занятые в организации перевозочного процесса. Сложные процессы, происходящие между основными компонентами данной системы, нуждаются в управлении, анализе и постоянном контроле.

«Машина», как сложная техническая система, должна быть таким устройством, которое выполняет, в предмете ее воздействия, законченные операции. В основе своей «машина», это – совокупность устройств определенного целевого назначения. В идеализированной схеме все функции, выражающие свойства «машины», процессы,

осуществляемые ею, происходящие в ней и сопряженные с ней, объединяются в комплекс, который оптимизируется системами управления. Такая оптимизация позволяет совершенствовать саму «машину», ее применение и обслуживание. Потребность в управлении процессами со стороны человека обнаруживается лишь при достижении системой, в нашем случае, «машиной» или связанных с нею процессов, некоторого порога сложности [1].

Для выявления основных факторов воздействующих на «машину» в железнодорожной транспортной системе и разработки профилактических мероприятий необходим регулярный мониторинг состояния безопасности, который делает предсказуемым наступление чрезвычайных ситуаций и, следовательно, предоставляет возможность заблаговременно их предотвратить.

При организации деятельности железнодорожной транспортной системы необходимо учитывать не только внутренние факторы и взаимодействие всех ее элементов, но и внешние связи с остальными отраслями народного хозяйства, а также изучать ее подсистемы как отдельные элементы сложной структуры. Решение данной задачи требует комплексного подхода, обеспечивающего анализ сложных проблем как единого целого.

Для определения основных фактических причин нарушения безопасности в железнодорожной транспортной системе и с целью улучшения качества производственных процессов, обеспечивающих системный подход для определения глубинных причин возникновения данной проблемы на основе данных о состоянии безопасности на железных дорогах России в 2008-16 г.г [2] построена диаграмма Исикавы (см. Рис. 1).

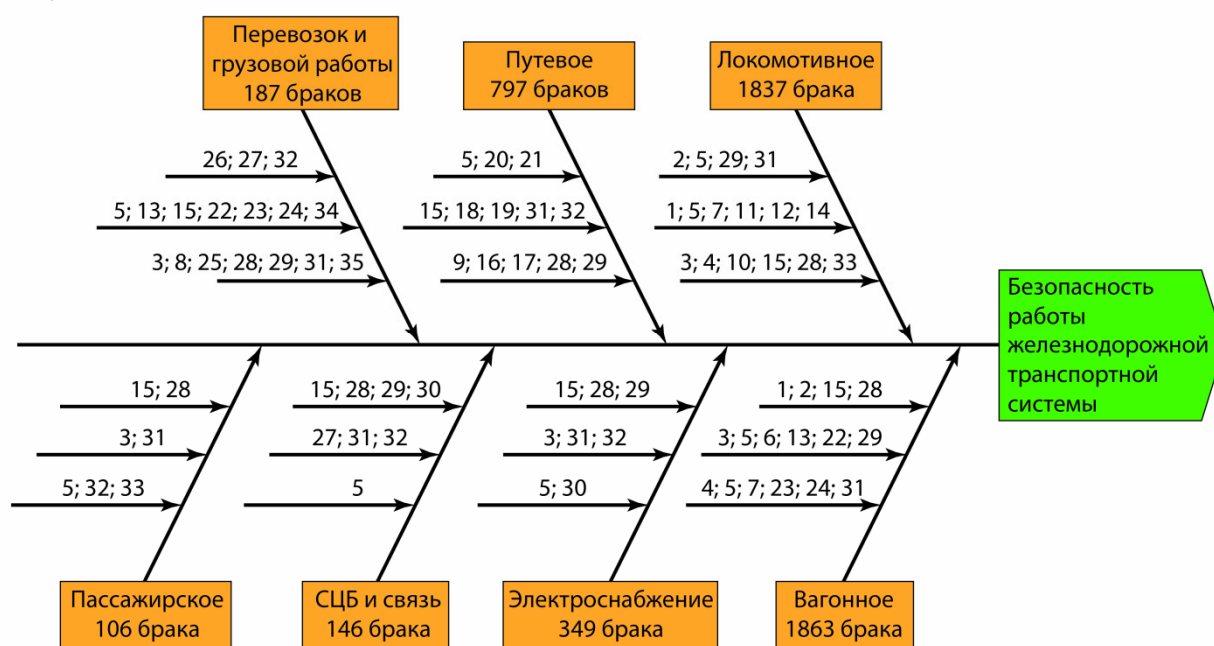


Рис. 1. Факторы, влияющие на состояние безопасности работы железнодорожной транспортной системы

В качестве показателя для анализа причин наступления случаев отказа, выбран показатель – «Безопасность работы железнодорожной транспортной системы», который является основой исследования. Определены главные факторы, влияющие на данный показатель. В качестве критерия построения диаграммы выступает общее ко-

личество браков в работе железнодорожной транспортной системы по сферам деятельности. На рисунке 1 введены следующие обозначения:

- 1 – Низкое качество и нарушение технологии деповского и капитального ремонта подвижного состава;
- 2 – Снижения качества осмотра поездов;
- 3 – Высокий физический износ и старение основных фондов;
- 4 – Отсутствие и низкое качество запасных частей и необходимых материалов;
- 5 – Сокращение численности работников;
- 6 – Увеличение гарантийных плеч пробега груженных и порожних вагонов;
- 7 – Недостаточное техническое оснащение пунктов приборами и средствами, позволяющими надежно обнаруживать неисправности;
- 8 – Нарушение режима роспуска и торможения отцепов на сортировочных горках;
- 9 – Несоблюдение требований инструкций по содержанию горочных и подгорочных путей, устройств сортировочных горок;
- 10 – Проезд запрещающих сигналов;
- 11 – Обрыв автосцепок;
- 12 – Сходы и столкновения при маневровых операциях
- 13 – Падение деталей подвижного состава и груза на путь;
- 14 – Задержка поездов более 1 часа из-за неисправности локомотива;
- 15 – Отказы в работе технических средств и оборудования;
- 16 – Неудовлетворительное содержание пути;
- 17 – Отступления от норм содержания пути;
- 18 – Выбросы пути;
- 19 – Не ограждение мест проведения путевых работ сигналами остановки;
- 20 – Изломы рельсов и неукрытие остряка стрелочного перевода;
- 21 – Уширение рельсовой колеи;
- 22 – Техническое состояние элементов кузова грузовых вагонов;
- 23 – Состояние настила пола платформ;
- 24 – Отсутствие или неисправность увязочных скоб внутри кузова вагона;
- 25 – Несоблюдению грузоотправителями нормативов погрузки и крепления грузов, предусмотренных Техническими условиями;
- 26 – Наличие остатков ранее перевозимых грузов в вагоне;
- 27 – Несогласованность действий сторонних организаций и транспортных компаний;
- 28 – Низкая трудовая и технологическая дисциплина, недостаточный профессиональный уровень персонала;
- 29 – Несовершенство технических средств и технологий предупреждения случаев брака;
- 30 – Кража основных фондов;
- 31 – Неудовлетворительно знание и несоблюдение нормативной документации;
- 32 – Упущения в организации профилактической работы;
- 33 – Нарушение установленного режима труда и отдыха работников;
- 34 – Загрузка вагонов сверх установленных норм;
- 35 – Отсутствие должного контроля со стороны работников железнодорожного транспорта при приеме груза к перевозке.

Как показывает анализ диаграммы Исикавы, с позиции обеспечения безопасности работы железнодорожной транспортной системы все факторы воздействия можно разделить на две группы:

- организационно-технологические, включающие в себя организацию работы системы от момента приема груза к перевозке до момента его выдачи грузополучателю;
- технические, включают исправность работы техники, оборудования, подвижного состава и всей инфраструктуры, Рис. 2.



Рис. 2. Эксплуатационные факторы, воздействующие на состояние безопасности железнодорожной транспортной системы

Рассмотрев причины технических отказов всей железнодорожной транспортной системы видно, что основными являются физический износ техники и оборудования, отсутствие современных средств диагностики и контроля технического состояния, отказы технических и аппаратных средств вызванные опасными ошибками технического персонала, нарушение регламентирующих документов, низкая исполнительская дисциплина работников, опасные действия грузоотправителей.

Таким образом безопасность и эффективность железнодорожных перевозок в общем случае зависит от надежности функционирования технических составляющих транспортных средств, обеспечение которой было и остается актуальной научно-технической проблемой [3]. Успешное решение этой проблемы возможно только на основе развития современных научных методов контроля состояния «машины» с полным учетом особенностей их построения и постоянно расширяющихся функциональных возможностей.

Поддержание транспортных устройств и систем – «машин», предназначенных для длительной эксплуатации, в работоспособном состоянии осуществляется путем их технического обслуживания. Основная цель которого – проведение мероприятий, направленных на сохранение и восстановление работоспособности «машины», определение и оценка фактического состояния системы [4]. Техническое обслуживание «машин», действующих в железнодорожной транспортной системе на сегодняшний день осуществляется по трем направлениям:

1. Техническое обслуживание, вызванное отказами (поломками), при котором технические системы эксплуатируются до возникновения отказа, после чего требуются восстановительные мероприятия. При данном методе отказы являются непредсказуемыми, происходят неожиданно. Метод используется для обслуживания «машин» не ответственных за безопасность работы транспортной системы.

2. Обслуживание через определенные промежутки времени. Основным видом обслуживания, применяемый в железнодорожной транспортной системе, поскольку позволяет планировать мероприятия по техническому обслуживанию и снижает вероятность наступления случаев риска, сбоя в работе «машины». При этом данный вид технического обслуживания является дорогим и требует от «человека» четкого выполнения поставленных требований, выполнения установленных норм и нормативов.

3. Обслуживание по фактическому состоянию. Учитывает особенности конкретной системы, а не аналогичных систем, согласно установленной статистики.

Проведенный анализ отказов показал, что нарушение безопасности функционирования железнодорожной транспортной системы и ее подсистем показал, что бесперебойность всего перевозочного процесса зависит от надежности функционирования технических составляющих транспортных систем – «машин». Предъявляемый к перевозке груз должен подготавливаться таким образом, чтобы в процессе перевозки были обеспечены безопасность движения поездов, сохранность груза и всей инфраструктуры. Поэтому основополагающим фактором, обеспечивающим безопасность и эффективность работы железнодорожной транспортной системы и ее подсистем, на наш взгляд, является создание автоматизированной системы подготовки технических условий размещения и крепления груза в вагонах и контейнерах.

Библиографический список

1. Севрюгина Н.С. Модель вариативности процессов функционирования технических систем// Сборник научных трудов двадцать третьей Международной науч-

ной конференции «Математические методы в технике и технологиях». – Саратов: СГТУ, 2010. – С. 21-25.

2. Тихий И.И., Иванова О.Л. Применение метода самодиагностирования с использованием структур взаимоконтроля для обеспечения отказоустойчивости микропроцессорных комплексов бортового оборудования транспортных средств// Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2012. № 3. – С. 140–146.

3. Абрамов О.В. Управление состоянием систем ответственного назначения в условиях неопределенности// Сборник научных трудов двадцать третьей Международной научной конференции «Математические методы в технике и технологиях». – Саратов: СГТУ, 2010. – С. 184-188.

4. Оленцевич В.А. Анализ причин нарушения безопасности работы железнодорожной транспортной системы / В.А. Оленцевич, В.Е. Гозбенко // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2013. – № 1(37). – С. 180–183.

5. Оленцевич В.А. Повышение безопасности работы железнодорожной транспортной системы на основе автоматизации технологии размещения и крепления груза в вагоне / В.Е. Гозбенко, В.А. Оленцевич // Известия Транссиба. – 2013. – № 1(13). – С. 110–116.

М.М. Пavidис

Руководитель: Ганеева О. П., ст. преподаватель

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ СТАНЦИЙ СЛЮДЯНКА – II, СЛЮДЯНКА – I С ТРАНЗИТНЫМ ПОЕЗДОПОТОКОМ ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ

Аннотация. В данной статье определены размеры движения поездов на участке Слюдянка – I – Большой Луг, проанализирована работа станций, выявлены проблемы работы станций и участка связанные с пропуском, подталкиванием грузовых поездов, и завязки толкачей в “Слюдянском” узле; потери участковой скорости, рост простоя местного и транзитного вагонопотока. Предложены варианты оптимизации технологии работы по улучшению эксплуатационной обстановки станций и узла, улучшены показатели.

Ключевые слова: локомотив подталкивания (толкач), реконструкция, эффективность, поездопоток, бригада, горловина, станция, участок, простой, участковая скорость, поезд, нитка графика.

После окончания реконструкции в 2016 году станция Слюдянка – II начала осуществлять приём нечётного поездопотока. Необходимость в реконструкции была вызвана тем, что станция Слюдянка – I испытывала серьёзные проблемы с пропуском грузовых поездов. По своим техническим параметрам станция имеет ограниченное число путей для работы с поездами более 75 условных вагонов. Эти поезда принимались на пути с более короткой полезной длиной, с вытягиванием их за выходной сигнал и занятием горловины, что усложняло эксплуатационную работу станции. Помимо пропуска поездов производится отцепка подталкивающих локомотивов.

Новая схема работы с транзитными поездами после реконструкции станции Слюдянка – II позволила более эффективно справляться с нечётным поездопоток и разгрузить работу станции Слюдянка – I.

До реконструкции станции Слюдянка – II и переноса работы с транзитными поездами на эту станцию – парк станции Слюдянка – I работал на два направления.

На сегодня на станции Слюдянка – I чётный парк преимущественно специализирован под чётный транзитный поездопоток. Нечётные транзитные поезда идут на проход на станцию Слюдянка – II с остановкой на новые пути №11, №13, №15, №17.

На горноперевальном участке Большой Луг – Слюдянка – I, зависимо от серии ведущего локомотива и массы поезда ведется подталкивание грузовых поездопотоков [8]. Отцепка подталкивающих локомотивов от которых производится по станции Слюдянка – I.

Вследствие перераспределённой работы между станциями с транзитными поездами. При возникновении необходимости подталкивания нечётного поезда, следующего до станции Слюдянка – II для смены локомотивной бригады, не всегда создаётся возможность своевременно подать под поезд подталкивающий локомотив из – за плотного поездопотока.

При неравномерном подходе поездов и плотного нечётного потока возникает сложность в отправлении локомотивов подталкивания на Большой Луг, вследствие этого станция не получает потребного числа толкачей, и чётные поезда простаивают в их ожидании.

Ввиду этих причин: простой транзитного вагона без переработки увеличивается, падает участковая скорость и ухудшается эффективность работы участка.

При равномерной работе с подталкивающими локомотивами на участке Большой Луг – Слюдянка – I, представится возможным увеличить наличную пропускную способность в нечётном направлении за счёт изменения специализации ниток, предназначенных для следования локомотивов – толкачей на станцию Большой Луг для пропуска нечётных грузовых поездов.

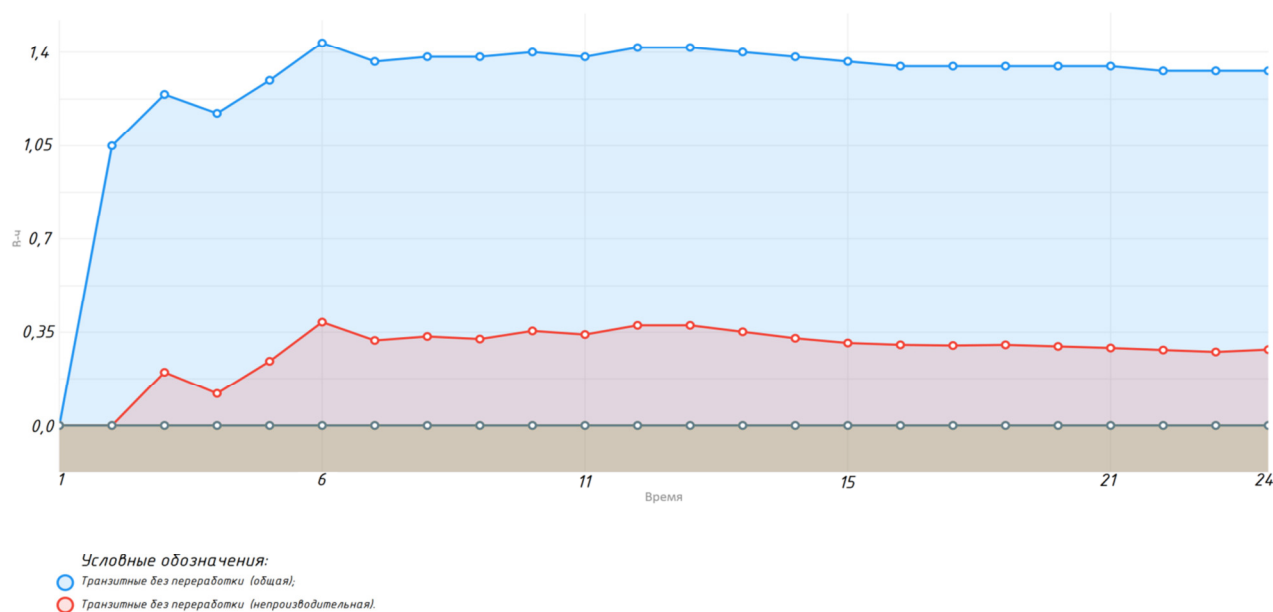


Рис.1 – Среднесуточная динамика показателей

Предложенные варианты по организации работы станций Слюдянка–II, Слюдянка–I

Вариант 1. Данный вариант подразумевает план частично – равномерного распределения чётных и нечётных транзитных поездопотоков между станциями Слюдянка – I, Слюдянка – II. Предлагается часть чётного потока обрабатывать на станции Слюдянка – II, предусмотреть отцепку подталкивающих локомотивов, накапливать и формировать сплотки из большего числа электровозов, чем на станции Слюдянка – I, так как на станции есть возможность для накопления сплотов из большего числа локомотивов – толкачей.

Исходя из этого, обеспечивается занятие меньшего количества ниток, специализированных для подталкивающих локомотивов, благодаря чему увеличится наличная пропускная способность в нечётном направлении участка Слюдянка – I – Большой Луг на 12 поездов или 852 вагона в сутки. Также исключается ожидание подталкивающего локомотива под нечётные транзитные поезда, обрабатываемые на станции Слюдянка – II.

Занятость горловины до 0,7 или до 70% считается оптимальной. С учётом перераспределённых потоков, занятость западной горловины на станции Слюдянка – II после увеличения наличной пропускной способности составит – 0,537, по сравнению с 0,442 – варианта работы станции в нынешнее время (далее – исходного). Распределение чётного и нечётного поездопотоков в данном варианте оптимально.

Учитывая перераспределённый поездопоток возникает необходимость в бригаде ПТО – осмотрщиков на станции Слюдянка – II. Коэффициент использования бригад ПТО – осмотрщиков по станции Слюдянка – I равен:

- первой бригады – 0,49;
- второй бригады – 0,46 (исходного варианта).

По данным показателям можно судить о не полной занятости бригад.

Вариант рассмотрен с одной бригадой ПТО – автоматчиков на станции Слюдянка – II, коэффициент которой равен – 0,91 и двумя на станции Слюдянка – I с коэффициентами:

- первой бригады – 0,53;
- второй бригады – 0,52.

Исходя из этого принято решение о переносе одной, с меньшим коэффициентом использования, бригады ПТО в Слюдянку – II для обработки чётного поездопотока после проследования им горноперевального участка. Коэффициенты использования бригад ПТО – осмотрщиков после проведения мероприятий по переводу бригады составят по станциям:

- Слюдянка – I – 0,68;
- Слюдянка – II – 0,39.

За счёт внедрения мероприятий простой транзитного вагона без переработки 0,89 часа исходного варианта уменьшится до 0,83 часа, также участковая скорость увеличится с 39,246 км/ч до 40,305 км/ч.

Вариант 2. Дополнительно в варианте рассматривается перецепка от чётного поездопотока к нечётному локомотивов подталкивания, за счёт чего можно обеспечить полное переспециализирование ниток локомотивов – толкачей, увеличивая при этом наличную пропускную способность нечётного направления на 32 поезда или 2272 вагона в сутки.

Занятость западной горловины с учётом перераспределённых потоков на станции Слюдянка – II после увеличения наличной пропускной способности составит – 0,566, по сравнению с 0,442 исходного варианта. По сравнению с оптимальным коэффициентом занятости горловины равным 0,7 – распределение потоков оптимально.

Как и в первом варианте, необходимость в бригаде ПТО – осмотрщиков на станции Слюдянка – II остаётся. Коэффициент использования бригад ПТО - осмотрщиков по станции Слюдянка – I равен:

- первой бригады – 0,49;
- второй бригады – 0,46 (исходного варианта).

Исходя из этого принято решение о переносе одной бригады ПТО –осмотрщиков с меньшим коэффициентом использования на станцию Слюдянка – II для обработки четного поездопотока после проследования им горноперевального участка. Коэффициенты использования бригад ПТО – осмотрщиков после проведения мероприятий по переносу бригады составят по станциям:

- Слюдянка – I – 0,68;
- Слюдянка – II – 0,39.

Также предлагается добавить вторую бригаду, состоящую из двух вагонников – автоматчиков, на станцию Слюдянка – II для того, чтобы поезда не простаивали в ожидании сокращенного опробования тормозов. Коэффициенты использования бригад на станции Слюдянка – II составят:

- первой бригады – 0,51;
- второй бригады – 0,47 (0,91 в исходном варианте).

Коэффициенты использования бригад на станции Слюдянка – II составят:

- первой бригады – 0,53
- второй бригады – 0,52.

За счёт внедрения указанных мероприятий простой транзитного вагона без переработки уменьшится с 0,89 часа исходного варианта до 0,78 часа, также участковая скорость увеличится с 39,246 км/ч до 41,25 км/ч.

Вариант 3. Станция Слюдянка – II по характеру работы является грузовой третьего класса. Работа со сборными поездами производится на станции Слюдянка – I, откуда маневровыми вывозными локомотивами подаются вагоны на станцию Слюдянка – II, на которой осуществляется развоз местного груза по подъездным путям. Учитывая *Вариант 2*, рассмотрена организация работы со сборными поездами, за счёт которой исключилась подача и уборка под погрузо-разгрузочные работы вагонов со станции Слюдянка – I.

Занятость западной горловины, с учётом перераспределённых потоков и переноса сборных поездов, на станции Слюдянка – II составит 0,574 по сравнению с 0,442 исходного варианта. Сравнивая с оптимальным коэффициентом равным 0,7 – распределение потоков допустимо.

После внедрения мероприятий простой местного вагона 13,2 часа исходного варианта уменьшится до 11,73 часа. Простой транзитного вагона с переработкой равен 0,91 часа, участковая скорость увеличится с 39,246 км/ч до 40,03 км/ч, что по сравнению с исходным вариантом лучше, но хуже, чем *Вариант 2*, где участковая скорость равна 41,25 км/ч.

Коэффициенты использования бригад ПТО – автоматчиков составят на станции Слюдянка – II:

- первой бригады – 0,52;

– второй бригады – 0,48 (0,91 в исходном варианте).

Коэффициенты использования бригад ПТО – автоматчиков составят на станции Слюдянка – I:

– первой бригады – 0,52;

– второй бригады – 0,51.

Коэффициенты использования бригад ПТО – осмотрщиков составят по станциям:

– Слюдянка – I – 0,65;

– Слюдянка – II – 0,44.

Библиографический список

1. Архангельский, Е. В. Расчет пропускной способности железных дорог / Е. В. Архангельский, Тр. МИИТ. – М. : Транспорт, 2014. – 310 с.

2. Горманков, Ф. С. Технология и организация перевозок на железнодорожном транспорте / Ф. С. Горманков. – М. : Транспорт, 2012. – 208 с.

3. Жабров, С. С. Организация движения и пассажирские перевозки / С. С. Жабров, Трансжелдориздат. – Москва : 2013. – 111 с. – Библиогр. : с. 1-28.

4. Залогова, О. И. Управление эксплуатационной работой : метод. указания / О. И. Залогова, В. В. Яхимович, Е. С. Семенова ; Иркут. гос. ун-т путей сообщ. – Иркутск, 2013. – 32 с. – ISBN 5-201-14433-0.

5. Кипаров, И. Н. Техничко-экономический расчет в эксплуатации железных дорог / И. Н. Кипаров. – М. : Трансжелдориздат, 2013. – 193 с.

6. Кочнев, Ф. П. Управление эксплуатационной работой железных дорог : учеб. пособие для вузов / Ф. П. Кочнев, И. Б. Сотников ; М. : Транспорт, 2013. – 424 с. – ISBN 5-230-01586-1.

7. Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации : приказ Минтранса России от 21.12.2010 №286 (ред. от 01.09.16).

8. Об установлении норм масс и длин пассажирских и грузовых поездов на участках, обслуживаемых Восточно-Сибирской дирекцией тяги : приказ вице-президента ОАО «РЖД» – начальника дирекции тяги О. С. Валинского от 28.12.16 №ЦТ – 271.

9. О порядке вождения и подталкивания грузовых поездов на перевальных участках Восточно-Сибирской железной дороги : приказ начальника дороги В. Ф. Фролова от 16.03.16 №ВСЖД – 84.

10. Об установлении допускаемых скоростей движения поездов по перегонам, главным и приемо-отправочным путям станций Восточно-Сибирской железной дороги : приказ начальника дороги В. Ф. Фролова от 22.07.16 №ВСЖД – 198.

11. Приложение №8 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ред от 01.09.16) «Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации».

12. Сотников, И. Б. Эксплуатация железных дорог. В примерах и задачах : учеб. пособие для вузов / И. Б. Сотников ; М.: Транспорт, 2014. – 232 с. – ISBN 5-93196-091-0.

13. Технологический процесс работы станции Слюдянка – II Улан-Удэнского района управления [утвержден и введен в действие начальником Восточно-Сибирской региональной дирекции управления движением 29.11.16 г.]. – 61с.

14. Технологический процесс работы станции Слюдянка – I Улан-Удэнского района управления [утвержден и введен в действие начальником Восточно-Сибирской региональной дирекции управления движением 21.12.16 г.]. – 69 с.

Д.М. Быкова

научный руководитель И. А. Чубарова, к.т.н., доцент
Иркутский государственный университет путей сообщения

АНАЛИЗ ВОСТРЕБОВАННОСТИ ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ УСЛУГ С ЦЕЛЬЮ РАСШИРЕНИЯ СПЕКТРА УСЛУГ НА ВОКЗАЛЕ ИРКУТСК-ПАССАЖИРСКИЙ

Не секрет, что на численность пассажиропотока на том или ином транспорте влияет качество предоставляемых различными сервисами данного транспорта услуг. Так, на железнодорожных вокзалах, на сегодняшний день, происходит периодическое снижение пассажиропотока, связанное в том числе и с качеством и объемом предоставляемых на вокзалах услуг. В связи с этим, в данной статье приведён анализ востребованности предоставляемых на вокзале Иркутск-Пассажирский услуг и рассмотрен пример расширения спектра услуг путём установки специализированной информационной стойки.

С целью анализа востребованности услуг на вокзале, был проведён опрос посетителей вокзального комплекса Иркутск – Пассажирский с целью определения уровня востребованности тех или иных услуг предоставляемых на вокзале.

В опросе приняли участие 136 человек, из них 65 - женщин и 71- мужчины (соответственно 46% и 54%). Большинство респондентов в возрасте от 30 до 45 лет (40 %). Чуть менее, 35% человек - в возрасте до 30 лет, 25% всех опрошенных в возрасте старше 45 лет.

Большинство опрошенных причиной нахождения на вокзале назвали ожидание отправления поезда пригородного сообщения (60 %).

Всем респондентам был задан вопрос №1: «Какой услугой на железнодорожном вокзале Вы пользуетесь чаще всего? (помимо приобретения билетов в кассах и кассовых терминалах)». Данные ответов таковы:

- 48 человек – пользование камерой хранения;
- 30 человек – пользование залом ожидания;
- 18 человек - пользование санитарными комнатами и туалетами;
- 10 человек - используют зал ожидания повышенной комфортности;
- 7 человек - пользуются комнатой матери и ребенка;
- 5 человек - пользуются игровой комнатой;
- 1 человек - комнатой длительного отдыха.

И в общей сумме 17 человек чаще всего на вокзале помимо покупки железнодорожных билетов пользуются услугами кафе, магазинов продуктовых, магазинов одежды аксессуаров и сувенирными лавками.

Вопрос № 2 касался качества оказываемых услуг на вокзале, и здесь 69% респондентов ответили, что скорее удовлетворены качеством предоставляемых услуг.

Особое внимание было уделено вопросу № 3, где опрашиваемый мог внести свои замечания и предложения, касаемо организации качественного обслуживания посетителей вокзала Иркутск - Пассажирский. Получены следующие мнения опрошенных:

- не хватает телевизора и мягких кресел в зале ожидания пригородных поездов – 16 опрошенных;
- малоинформированность для приезжих, особенно иногородних либо иностранных туристов – 10 опрошенных;
- улучшить освещение пожелали 10 опрошенных;
- снизить цены на предоставляемые услуги пожелали 10 опрошенных;
- малое количество мест для сидения в часы пик отметили 6 человек;
- не хватает читального зала с комфортными местами для сидения и библиотекой – 4 человека;
- бесплатные туалет и санитарную комнату пожелали видеть на вокзале 4 человека;
- усилить ночное патрулирование территории вокзала – 3 человека;

Остальные 73 респондента либо воздержались от ответа, либо не выявили никаких замечаний и пожеланий по обслуживанию вокзала.

Таким образом, после проведенного опроса, был сделан вывод о том, что в настоящее время, вокзал Иркутск - Пассажирский имеет в своём арсенале практически весь спектр услуг, которые могут оказываться на вокзалах уровня областного центра. Пожелания посетителей были связаны в основном с удобством и комфортом предоставляемых услуг. Для раскрытия основной темы дипломного проектирования, мне необходимо было выявить одну из существующих проблем, связанную с услугами. Эта проблема, по моему мнению, должна быть не только на уровне горожан и приезжих Россиян, но и на уровне международных туристов и деловых людей из-за рубежа. Ведь только в летние месяцы, с мая по сентябрь, по данным международных туристических агентств, Иркутск и Иркутскую область посещает более 100 тысяч иностранных граждан, и около 50% из них пользуются именно железнодорожным транспортом, а следовательно, и вокзалом станции Иркутск-Пассажирский. Большинству из них приходится своими силами составлять себе маршруты по городу, искать поблизости гостиницы и кафе. При надобности им необходимо выяснять как добраться до автовокзала и аэропорта. Всё это изматывает итак уже уставших от долгой поездки гостей города. С целью решения данной задачи, было предложено разработать и описать принцип действия специализированной информационной стойки.

Проанализировав мнения пассажиров и посетителей вокзала, из предложенных мне руководством вокзала проектов планируемых для реализации, был выбран проект специализированной круглой информационной стойки.

Расположена данная стойка будет в первом подъезде вокзала. Она организована по принципу «Welcome desk», то есть является основным пунктом приветствия и справки. Время работы сервиса — с 9 до 21, перерыв с 15 до 16 часов.

На информационной стойке пассажирам смогут предоставить массу полезных сведений. Прежде всего, тут можно получить разъяснения по поводу всех сервисов и услуг, предлагаемых на вокзале, и их стоимости. Здесь дадут информацию о расположении касс и автоматов для продажи билетов, окошек справочного бюро и комнат длительного отдыха, ближайших пунктов питания и камер хранения багажа, санитарных комнат.

А если нужная услуга на вокзале не предоставляется, сотрудники, работающие на информационной стойке, сумеют быстро перенаправить клиента к иному справочному ресурсу или нужному объекту, а также проложить кратчайший и самый удобный маршрут по городу.

Они расскажут, как добраться до пригородного железнодорожного и автовокзала, доехать до аэропорта и так далее. Также можно оставить обращение в РЖД. Таким образом, проверенная справочная информация, полученная от сотрудников дирекции вокзалов, поможет приезжему сориентироваться в незнакомом городе.

Сотрудники информационной стойки также готовы оказать содействие людям с ограниченной подвижностью, вызвав специальную службу помощи.

Работники инфостойки говорят по-английски. Таким образом, они могут давать справки иностранным туристам, что будет особенно актуально в период туристической активности, а именно летом.

Ещё одна немаловажная деталь: на информационной стойке любой пассажир, как говорится, по горячим следам может оставить отзыв или обращение к руководству ОАО «Российские железные дороги».

Это прекрасная возможность для компании оценить качество работы персонала и услуг партнёров, оперативно получить сигнал о неудовлетворительном качестве обслуживания и исправить ситуацию.

В дальнейшем, на основе полученного опыта, проект будет реализован на всех крупнейших вокзалах сети железных дорог.

Иркутский вокзал не случайно должен стать первым на ВСЖД, где планируют предоставлять этот сервис. По итогам прошедшего года, с вокзала Иркутск-Пассажирский было отправлено порядка полутора миллионов пассажиров.

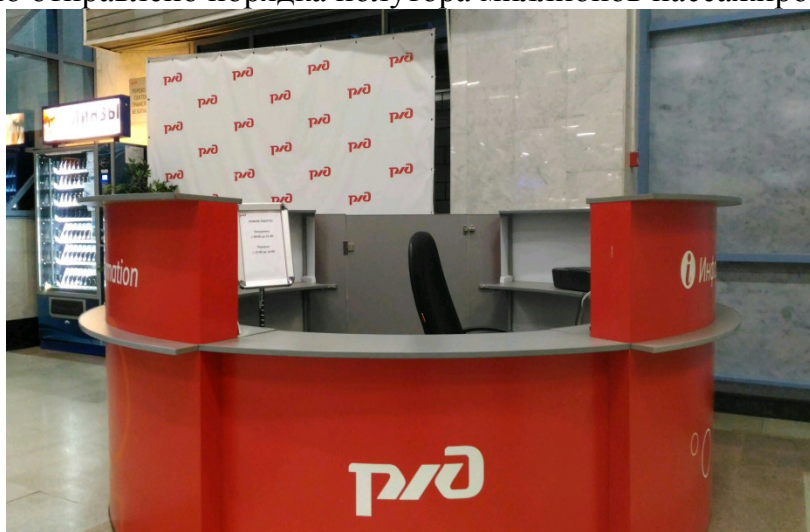


Рис. 1 – Вид информационной стойки

Библиографический список

1. Алексеев, Н. К. Устройство вокзальных комплексов: учеб. пособие / Н. К. Алексеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юникс, 2014. – 413 с.
2. Организация работы железнодорожных комплексов: учеб. пособие для студ. вузов / Л.Н. Протасова., М.И. Иванов, А.А. Сидоров; под ред. И.Н. Совенко. - М.: Риор, 2014. -323 с.
3. Петрова, С.Г. Основы экономики, менеджмента и маркетинга в сфере общественных отношений / С.Г. Жабина. - М.: Академия, 2016. - 336 с.

Раздел № 4

Экономика и финансы

«ШОКОЛАДНИЦА»: ИССЛЕДОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ МАРКЕТИНГОВОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ОТКРЫТИЯ БИЗНЕСА В АРМЕНИИ

В условиях глобализации происходит увеличение вовлеченности российских компаний в международную деятельность. Значительное уменьшение курса рубля стимулирует выход российских компаний за рубеж и дает новые конкурентные преимущества. Стремясь диверсифицировать экономику и избавиться от нефтяной зависимости, Россия проводит политику, направленную на поддержку отечественных компаний, что также создает благоприятные условия для расширения деятельности.

На сегодняшний день сеть кофеен «Шоколадница» – одна из крупнейших и самых динамично развивающихся компаний в сфере ресторанного бизнеса в Москве, регионах России и странах СНГ [1].

Ассортимент «Шоколадницы» весьма разнообразен и способен удовлетворить любой, даже самый изысканный вкус! Все блюда эксклюзивны и готовятся по разработанным технологиям собственных кондитеров с использованием только натуральных продуктов.

Так как в Армении не существует бренда «Шоколадница», то внедрение данного проекта требует больших капиталовложений для успешного развития сети-кофеен на территории республики Армения. При открытии сети-кофеен «Шоколадница», предприятие будет иметь популярность в сфере питания, так как предложенная продукция заинтересует различные слои населения, что положительно скажется на продвижение и развитие сети-кофеен «Шоколадница».

Падение курса рубля по отношению к другим валютам, в том числе и к армянскому драму, и вхождение Армении в состав ЕАЭС также положительно скажутся на объемах продаж продукции собственного производства ООО «Шоколадница» [2].

Разница в цене варьируется в зависимости от заказа от 6 до 40%. Средняя разница в цене составляет около 23%. Таким образом, цены на продукцию кофейни «Шоколадница» дешевле по сравнению со средней ценой в кофейне республики Армения.

Проведено исследование экономического сечения, которое является неотъемлемой частью маркетингового исследования. Уровень экономического развития страны является одним из главных показателей, отражающих условия ведения внешне-торговой деятельности с этой страной. ВВП Армении в 2016 году составил 12110 млн долларов, показав рост на 4% по отношению к предыдущему году. Объем экспорта Армении в 2016 году составил 5075,3 млн долларов США, поднявшись по сравнению с 2015 годом на 7,4%. Сильное негативное воздействие на экспорт оказал мировой финансовый кризис 2009 года. Однако после кризиса наблюдался стремительный рост объемов экспорта и превышение докризисных показателей на 30% [3].

Объем импорта в 2016 году составил 3292,4 млн долларов США, что на 1,6% больше предыдущего года. Мировой финансовый кризис 2009 года также оказал влияние и на импорт. В 2014 году объем экспорта достиг докризисного показателя, также в 2016 году вновь произошло значительное повышение [4].

Армения занимает 38 место в рейтинге «Ведение бизнеса 2017» (в 2016 году занимала 43 место), который формируется на основе 10 индикаторов, таких как: регистрация предприятий, собственности, получение кредитов, налогообложение, между-

народная торговля и др. Россия занимает 40 место в рейтинге «Ведения бизнеса 2017» (в 2016 году 51 место).

Рассмотрим место Армении и России в рейтинге «Doing Business» по отдельным составляющим.

Таблица 1

Место Армении и России по отдельным составляющим рейтинга «Doing Business» [5]

Показатели	Место Армении		Место России	
	2016	2017	2016	2017
Регистрация предприятия	5	9	41	26
Получение разрешения на строительство	62	81	119	115
Подключение к системе электро-снабжения	99	76	29	30
Регистрация собственности	14	13	8	9
Кредитование	42	20	42	44
Защита инвесторов	49	53	66	53
Налогообложение	41	88	47	45
Международная торговля	29	48	170	140
Обеспечение исполнения контрактов	28	28	5	12
Ликвидация предприятий	71	78	51	51

По данным ежегодного рейтинга Всемирного банка «Doing Business 2017» позиции Армении улучшились (по итогам перерасчета, обусловленного изменением методологии и в результате включения в доклад экономики Сомали).

В этом году авторы исследования поменяли методологию, пересчитав по ней и прошлогодние показатели. В результате оказалось, что Россия опустилась в рейтинге на четыре строчки (скорректированная позиция прошлого года — 36-я).

В Армении стало проще заниматься бизнесом с точки зрения двух критериев, учитываемых в рейтинге: получение кредита и реализация договоров. В частности, страна усилила доступность кредитов, приняв новый закон об обеспечении сделок.

В частности, доступность кредитов была повышена благодаря новому закону о гарантировании сделок, по которой принят современный и централизованный реестр по гарантированным правам на движимое имущество. Также улучшена система информирования по кредитам - благодаря принятию нового закона о защите персональных данных.

В Армении упрощена также реализация договоров в результате введения полноценной статьи, регламентирующей добровольное примирение и создание финансовых стимулов для сторон, идущих на примирение.

В России лучше всего обстоят дела с регистрацией собственности (девятое место в мире), регистрацией предприятий (26-е место), причем по последнему индикатору Россия поднялась на 11 позиций. Но по получению разрешений на строительство Россия занимает лишь 115-е место, а по легкости международной торговли (время и стоимость экспортных/импортных процедур) — и вовсе 140-е.

Армения заняла в 2017 году 79 место в рейтинге глобальной конкурентоспособности (2016 г. – 82 место).

Армения улучшила свои позиции по показателю Всемирной конкурентоспособности на три пункта, заняв 79 место среди 138-ми стран в Глобальном отчете конкурентоспособности за 2016-2017 гг.

По показателю «Инновационный потенциал» республика поднялась сразу на 20 пунктов, а по «Конкурентоспособности компаний» – на 16. В то же время, существенный спад – на 16 пунктов, зафиксирован по показателю «Макроэкономическая стабильность», что связано с высоким уровнем инфляции и дефицита бюджета.

Таблица 2

Место Армении и России по отдельным составляющим рейтинга «Глобальной конкурентоспособности» [6]

Показатели	Место Армении		Место России	
	2016	2017	2016	2017
Качество институтов	76	66	97	88
Инфраструктура	82	82	39	35
Макроэкономическая стабильность	72	88	31	91
Здоровье и начальное образование	95	93	56	62
Высшее образование и профессиональная подготовка	72	71	39	32
Эффективность рынка товаров и услуг	50	45	99	87
Эффективность рынка труда	58	55	45	49
Развитость финансового рынка	94	90	110	108
Уровень технологического развития	75	71	59	62
Размер внутреннего рынка	116	120	7	6
Конкурентоспособность компаний	97	81	86	72
Инновационный потенциал	107	87	65	56

Армения входит в 40 международных организаций, в том числе Всемирная торговая организация (ВТО), Содружество независимых государств (СНГ), Евразийский экономический союз (ЕАЭС), Азиатский банк развития (АБР) и др.

Россия в этом году поднялась в рейтинге на две позиции — с 45 до 43 места. Несмотря на то что российская экономика сейчас находится в рецессии, некоторые из её основных макроэкономических показателей пока выгодно отличаются от показателей ряда других стран, за исключением относительно высокой инфляции. К сильным сторонам российской экономики авторы доклада также отнесли высокую распространённость высшего образования, развитие инфраструктуры, улучшение показателей бизнес-регулируемости. Однако воспользоваться своими конкурентными преимуществами России мешают низкая эффективность работы государственных институтов, недостаточный инновационный потенциал, слабая развитость финансового рынка и дефицит доверия инвесторов к финансовой системе.

Таким образом, несмотря на слабое развитие экономики Армении, эта страна тесно связана с Российской Федерацией. Россия является крупнейшим партнером

Армении, и интеграция этих страх усиливается в рамках ЕАЭС, происходит размытие границ между этими странами, что упрощает внешнеэкономическую деятельность в Армении. Свободное перемещение товаров на территории ЕАЭС позволяет без затруднений осуществлять перевозку продукции для развития сетей кофеен в Армении. Отсутствие таможенных пошлин позволяет устанавливать более низкую цену на продукцию, что дает конкурентное преимущество. Спрос на продукцию в сфере питания в Армении находится на высоком уровне, что позволяет ООО «Шоколадница» увеличить объём производства в данной стране.

Армения является небольшим по численности государством с высокой плотностью населения. Для компании рынок Армении не столь большой, однако, является достаточным для дальнейшего расширения деятельности компании.

Армения обладает небольшой территорией с множеством гор и возвышенностей. В данных местностях организованы различные экскурсии и места отдыха. Это дает преимущество компании ООО «Шоколадница», так как есть возможность сотрудничать с различными экскурсионными организациями, поставляя им свою продукцию.

Платежный баланс является стабильным, наблюдается небольшой рост как дебета, так и кредита. Данный факт исключает риски, связанные с нестабильностью финансовой системы страны [7].

Армения является одной из самых быстроразвивающихся стран в сфере инновационных технологий. Она упорно проникает в новую область, пытаясь предложить миру собственную продукцию и решения. Сегодня во всем мире большим спросом пользуются не только профессиональные ИТ-специалисты, но и творческие команды и личности, способные предложить интересные решения самых разных проблем. С этой стороны армянский рынок имеет большой потенциал. Согласно проведенному в 2014 году исследованию, число армянских компаний, работающих в ИТ-сфере, достигало 400, что на 4% больше, чем в 2013 году. С 2004 по 2014 гг. в среднем за год создавались 24 компаний, работающих в сфере инновационных технологий. Для сравнения - в 1990 годах этот показатель составлял всего 5-6 компаний ежегодно [8].

Армения заняла в 2016 году 60 место в рейтинге глобальной инновации (2015 г. – 61 место). Армения уже не первый год становится региональным лидером в «Глобальном индексе инноваций». В 2015 году страна была на 61-м месте, в 2014 году – на 65-м, а в 2013 году Армения заняла 59-ю позицию.

Россия поднялась на 5 позиций по сравнению с прошлым годом и заняла 43 место. Конкурентные преимущества России, согласно данным ГИИ-2016, – занятость женщин с высшим образованием (по этому показателю Россия на втором месте), численность выпускников вузов по научным и инженерным специальностям (11-е место); такую же позицию страна занимает по экспорту культурных и творческих услуг.

Проведено исследование социокультурного сечения, по которому можно сделать вывод, что приемлемым способом доставки товаров из России является автомобильный, так как между Арменией и Россией налажено только автомобильное и авиа сообщение. Автомобильный транспорт обладает в данном случае преимуществом, так как издержки будут ниже. Железнодорожное и морское сообщение между Россией и Арменией отсутствует.

Исследование показывает, что существуют особенности социальных институтов в Армении, которые стоит учитывать при маркетинговой деятельности компании. Образование России и Армении схожи, так как Армения является постсоветской страной. Так как население Армении хорошо владеет русским языком, перед компа-

нией нет языковых препятствий при ведении деятельности на территории Армении.

Религия играет важную роль в жизни армян. Поэтому данный аспект стоит учитывать при разработке маркетинговой стратегии, так как религия оказывала большое влияние на культуру и поведение населения Армении [9].

Культура Армении обладает многовековой культурой, которая развивалась под влиянием языческих религий, мифов и культур соседних государств. А с 301 года сильное влияние на культуру оказывало христианство [10].

Проведено исследование политического сечения, по которому гарантии безопасности и экономическая поддержка, получаемые Арменией от РФ, с одной стороны, обеспечивают статус-кво, в целом выгодное республике, но, с другой стороны, усиливают зависимость страны от российских бизнес-гигантов. В свою очередь, их тесная связь с властными структурами Армении чревата отождествлением недовольства политикой президента и правительства с действиями РФ [11].

Торговая политика Республики Армения строится на основе Конституции Республики Армения, законов и иных нормативных правовых актов Республики Армения, соблюдения общепризнанных принципов и норм международного права, а также обязательств, вытекающих из международных договоров Республики Армения.

В последние годы в Армении идет активное развитие бизнеса, и Ереван с определенной долей уверенности можно назвать наиболее привлекательным местом для осуществления предпринимательства. Чтобы начать воплощение бизнес-программ в жизнь необходимо определить форму, на основе которой будет осуществляться деятельность.

Законодательство Армении предусматривает следующие организационно-правовые формы: ООО, ЗАО, ОАО.

Минимальный капитал для армянских компаний с ограниченной ответственностью составляет 50000 драмов (около 100 евро), из которых половина должна быть оплачена до регистрации. Прибыль распределяется между учредителями в соответствии с положениями в уставе.

Налог на прибыль в Армении, как и в России, составляет 20%.

НДС в Армении составляет 20%, в России 18%. Некоторые операции в различных областях подлежат освобождению от НДС в Армении. НДС может быть выплачен ежемесячно или ежеквартально в зависимости от предпочтений. Выбор должен быть предусмотрен при регистрации.

Налоговая система Армении в целом несильно отличается от российской. В Армении установлены налог на прибыль компаний, НДС, а также акцизы, налоги на доходы физлиц, отчисления в социальные фонды и налоги на имущество [12].

Экспорт облагается по ставке 0 процентов, а реализация некоторых товаров, работ, услуг НДС не облагается. Так же как и в случае с российским НДС, в Армении сумму начислений можно уменьшить на сумму вычетов.

На основании проведенного анализа маркетинговой среды оцениваем ее сечения. Оценка представлена на рисунке 1.

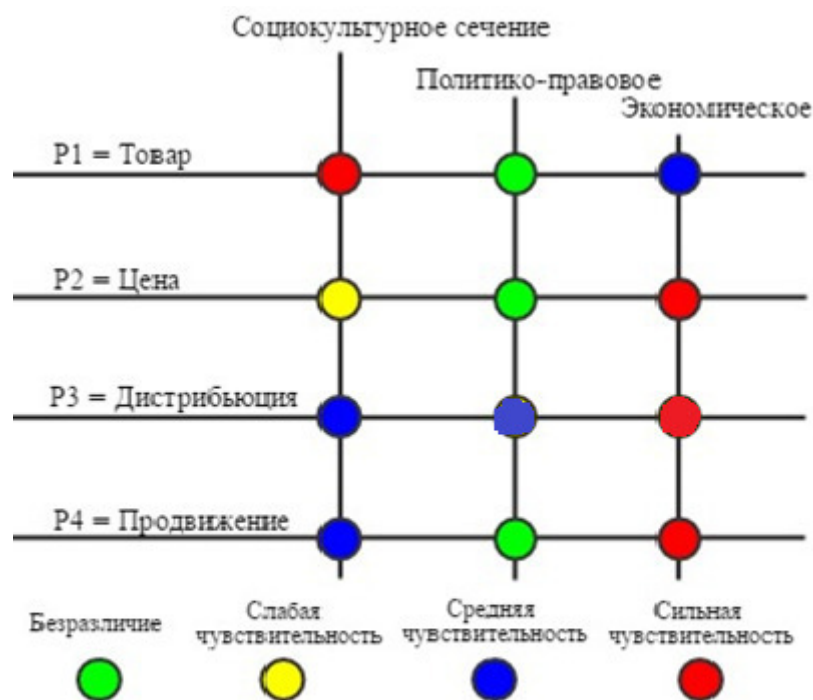


Рис.1 Оценка маркетинговой среды по маркетинговой значимости ее сечений/измерений («решетчатый подход»)

Товар. Маркетинговый анализ показал сильную чувствительность социокультурного сечения, среднюю – экономического сечения, и безразличие политико-правовой оболочки. Влияние социокультурного сечения обусловлено тем, что сфера питания сильно развита в стране. Бренд «Шоколадница» широко известен в Армении и пользуется популярностью. Данный факт позитивно скажется при продвижении нового продукта на рынок. Однако, все же компания будет сталкиваться с конкуренцией, поэтому качество продукции, ассортимент и обслуживание будут играть важную роль при принятии решения потенциальными покупателями.

Цена. Сильная чувствительность на экономическое сечение, слабая чувствительность на социокультурное сечение и безразличие к политико-правовому сечению. Сильная чувствительность на экономическое сечение обусловлена тем, что на формирование цены влияет отсутствие таможенных платежей в рамках ЕАЭС. Это позволяет избежать затрат, которые отражаются на цене, по которой осуществляется продажа продукции. Также влияние оказывает низкий уровень ВВП на душу населения и сложное экономическое положение в стране. Также на выбор покупателя влияет ландшафт страны. Так как большая часть территории является горной местностью, то в большинстве случаев организованы различные экскурсии и места отдыха. Это дает преимущество компании ООО «Шоколадница», так как есть возможность сотрудничать с различными экскурсионными организациями, поставляя им свою продукцию.

Дистрибуция. Маркетинговый анализ показал среднюю чувствительность социокультурного сечения и политико-правового сечения, но сильную чувствительность экономического сечения. Так как ООО «Шоколадница» впервые будет открыта в Армении, то нужно разрабатывать методы доставки и продажи товаров. Доставка продукции будет осуществляться через определенных дилеров. Таким образом, есть необходимость осуществлять капиталовложения для построения дистрибьюторской цепочки.

Продвижение. Маркетинговый анализ показал среднюю чувствительность социокультурного сечения и безразличие политико-правового и сильное влияние экономического сечения. Так как Армения слабо развитая страна и имеет низкий ВВП на душу населения, необходимо учитывать это при организации продвижения товара. Снизившийся курс рубля позволяет компании устанавливать относительно низкие цены на продукцию, что необходимо использовать как преимущество. Также важным фактором является популярность бренда «Шоколадница». Нужно учитывать ассоциации возникающие с данным брендом, усиливая положительные аспекты и разрушая возможные стереотипы населения относительно качества продукции, предлагаемой ООО «Шоколадница».

Согласно стратегии развития ООО «Шоколадница» рынок Республики Армения в будущем станет одним из крупнейших рынков компании. Анализ маркетинговой среды показал, что рынок услуг позволяет нарастить объемы продаж. Так как данный рынок ещё не освоен компанией и не организована дистрибьюторская сеть, то есть необходимость вкладывать средства. Поэтому риск невозврата вложенных средств присутствует.

Библиографический список

- 1) О компании // Официальный сайт ООО «Шоколадница» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.shoko.ru/moskva>(дата обращения 02.02.2017)
- 2) Официальные курсы валют на 2 февраля 2017 года // Официальный сайт ЦБ РФ — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://www.cbr.ru/currency_base/daily.aspx?date_req=02.02.2017 (дата обращения 02.02.2017)
- 3) Валовой внутренний продукт // Национальная статистическая служба РА— [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.armstat.am/ru/?nid=126&id=01001&submit=Поиск> (дата обращения 02.02.2017)
- 4) Импорт товаров // Национальная статистическая служба республики Армения — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.armstat.am/ru/?nid=126&id=10004> (дата обращения 02.02.2017)
- 5) «Doing Business» // Рейтинг Ведения бизнеса – [Электронный ресурс] - <http://global-finances.ru/rejting-doing-business-2016/>
- 6) «The Global Competitiveness Index». Гуманитарная энциклопедия [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий, 2006–2016 (последняя редакция: 30.10.2016). URL:<http://gtmarket.ru/ratings/global-competitiveness-index/info>
- 7) Обзор экономики Армении // Официальный сайт Всемирного банка — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.worldbank.org/en/country/armenia/overview> (дата обращения 02.03.2017)
- 8) «The Global Innovation Index» // Позиция Армении в рейтинге Глобальной Инновации 2016 – [Электронный ресурс] - <https://regnum.ru/news/economy/2168221.html>
- 9) Религия Армении // Advantour - [Электронный ресурс] — <http://www.advantour.com/rus/armenia/religion.htm> (дата обращения 08.03.2017)
- 10) Семьи Армении // Мифы или реальность - [Электронный ресурс] — http://www.molomo.ru/inquiry/family_armenia.html (дата обращения 07.03.2017)
- 11) Правовая система // Invest ib Armenia - [Электронный ресурс] — <http://investinarmenia.am/ru/legal-system-ru?display=6> (дата обращения 24.02.2017)

Э.А. Айвазян

Иркутский государственный университет путей сообщения

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ФРАНЧАЙЗИНГА В СФЕРЕ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА

Аннотация. Рассмотрено современное состояние и основные проблемы развития франчайзинга в сфере ресторанного бизнеса. На современном этапе франчайзинг в России сталкивается с серьезными проблемами, которые тормозят его развитие. Рассмотрены факторы, которые способствуют эффективности функционирования предприятий в условиях договорных отношений на основе франшизы. Рынок франчайзинга, развивается не только за счет иностранных франшиз, которые внедряются на российский рынок, но также и развиваются российские франшизы. Франчайзинг является очень эффективным инструментом ведения бизнеса и обладает рядом положительных сторон как для франчайзеров, так и для франчайзи

Франчайзинг – эффективная форма развития малых и средних предприятий. В российском законодательстве используется термин «Коммерческая концессия»[1].

На современном этапе франчайзинг в России сталкивается с серьезными проблемами, которые тормозят его развитие. Главной проблемой является неразвитая правовая база Российской Федерации в области франчайзинга. Имеющегося на сегодняшний день законодательства недостаточно, чтобы эффективно регулировать этот способ ведения бизнеса.

К основным проблемам также можно отнести:

— Неравномерная концентрация франчайзинговых предприятий. Франчайзеры при входе на рынок сосредотачиваются в крупных городах, таких как Москва и Санкт-Петербург[7].

— Недостаток специализированных посредников между франчайзерами и франчайзи.

— Практика невыполнения обязательств между партнерами.

— Отсутствие в России специалистов, которые могли бы производить продукты, на которых специализируются иностранные франчайзеры.

— Отсутствие у большинства потенциальных франчайзи необходимого стартового капитала и труднодоступность кредитов, связанная со сложностями их получения и высокими процентами[3].

При исследовании франчайзинга следует учесть наличие большого количества факторов, которые способствуют эффективности функционирования предприятий в условиях договорных отношений на основе франшизы.

Факторы группы «Внутренняя среда» направлены на стратегическое развитие, которое в свою очередь связано с реализацией эффективного взаимодействия операционной, финансовой и инвестиционной сторон функционирования предприятия в условиях франчайзинга.

Внешние факторы, кроме учета общеэкономических категорий в развитии отрасли и рынка, также направлены на оценку франчайзинга и создание оптимальной структуры франчайзинговых отношений.

По состоянию на начало 2016 года, франчайзинг успешно развивается в более чем 100 странах мира: около 793 тысяч франчайзинговых компаний, получивших по итогам 2015 года совокупный доход 889 млрд. долларов (таблица 1)[3].

Таблица 1

Основные показатели франчайзинга в мире

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Отклонение	
								Абсолютное	Относит.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число предприятий, тыс.	740	736	747	758	770	782	793	46	105,94
Количество занятых, тыс. чел	7800	7940	8127	8334	8569	8816	9125	1322	116,47
Совокупный доход, млрд. долл.	699	734	768	804	844	889	924	274	139,37

Среди них больше всего европейских, азиатских и североамериканских предприятий. Их доля в общем числе составляет 36%, 32 % и 12 % соответственно (Рис. 3)[4].

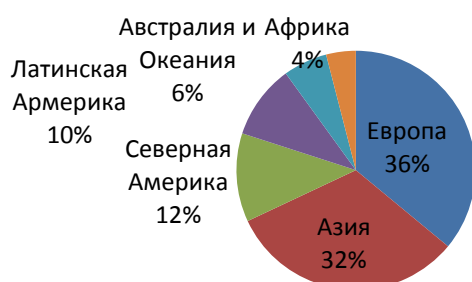


Рис. 3 – Доли регионов мира по количеству франчайзеров, 2016 г.

Анализируя отраслевое распределение франчайзеров, их продукции и количества занятых можно сделать вывод, что наиболее популярными отраслями для франчайзеров являются рестораны быстрого обслуживания, личные и бизнес услуги и розничные продажи[3].

Модель франчайзинга распространена практически во всех отраслях, однако большую долю занимает общественное питание (20%), бизнес (12%) и личные услуги (15%). Лидером рынка является сегмент быстрого общественного питания. Компании, работающие в этом сегменте, представляют.

По количеству франчайзеров, оперирующих на рынке, долгие годы лидером являлись США. Но последние три года тенденция изменилась. Первое место занял Китай с 5000 франчайзинговыми сетями.

Таблица 2

Страны-лидеры по числу франчайзеров, 2010 – 2016 гг.

№	Страна	Число франчайзеров, оперирующих на рынке							Преобладающая отрасль
		Год							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
1	Китай	3265	3658	4036	4215	4356	4600	5000	Розничная торговля
2	США	750	825	1500	2225	2895	3122	3680	Сфера питания
3	Республика Корея	1785	1985	1856	2154	2235	2420	2575	Сфера услуг
4	Бразилия	1245	1358	1369	1458	1587	1688	1700	Сфера услуг
5	Индия	736	821	965	1147	1286	1575	1623	Розничная торговля

Несмотря на то, что развивающиеся рынки (Китай, Индия, Бразилия, Турция, Тайвань) вышли в лидеры в глобальном рейтинге в количественном отношении, лидерами по выручке являются страны, которые традиционно отличаются как высоким уровнем законодательного регулирования данного сегмента, так и развитостью экономики и поддержкой малого предпринимательства: США, Канада, Япония, Австралия, Республика Корея, Германия, Франция.

Среди первых 10 франшиз (таблица 3) также наблюдается преобладание американских компаний: 9 из 10 компаний из США.

Таблица 3

Первые 10 франшиз рейтинга Top 100 GlobalFranchises.

№	Франшиза	Вид деятельности	Страна происхождения
1	Subway	Сфера питания	США
2	McDonald's	Сфера питания	США
3	KFC	Сфера питания	США
4	Burger King	Сфера питания	США
5	7 Elevate	Минимаркеты	США
6	Hertz	Аренда авто	США
7	Pizza Hut	Сфера питания	США
8	Ace Hardware Corporation	Розничные магазины	США
9	Wyndham hotels and Resorts	Гостиницы	США
10	Group Casino	Продуктовый ритейл	Франция

В России франчайзинг также становится все более популярным. На начало 2017 года его доля в ВВП России не так велика (3,5 %), но все же Россия является одним из мировых лидеров по росту рынка франчайзинга. К 2016 году франчайзинг в России начал очень активно продвигаться через Интернет[5].

Однако, на данный момент, в 2017 году согласно данным Российской Ассоциации Франчайзинга, в России доля отечественных брендов на рынке составляет около 70% [6].

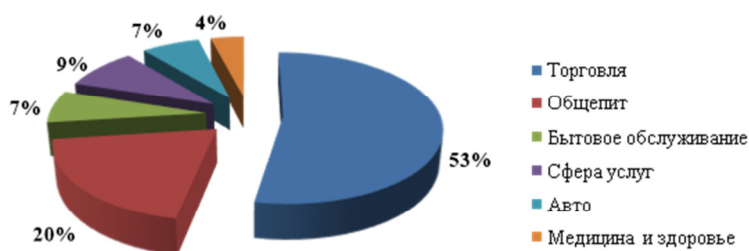


Рис. 4 – Распределение франшиз по сферам хозяйственной деятельности в 2016 году.

Наибольшее распространение франшизы в 2016 году получили в таких отраслях, как розничная торговля (53%), сфера питания (20%) и услуги (9%) [7].

Также можно сделать вывод о том, что подавляющее большинство франшиз относится к сфере услуг, проанализировав рейтинг франшиз Golden Brand 2016, составленный Российской ассоциацией франчайзинга (таблица 4). Все бренды, попавшие в десятку лучших франшиз, относятся к сфере услуг [8].

Таблица 4

Рейтинг франшиз Golden Brand 2013-2016гг.

№	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год
1	МТС (розничная торговля)	БЕГЕМОТик (детская франшиза)	33 Пингвина (кафе и рестораны)	FixPrice (розничная торговля)
2	NUI Russia (отдых и развлечения)	Пятерочка (розничная торговля)	SUBWAY (кафе и рестораны)	33 Пингвина (кафе и рестораны)
3	SUBWAY (кафе и рестораны)	SUBWAY (кафе и рестораны)	ИНВИТРО (спорт, здоровье и красота)	ИНВИТРО (спорт, здоровье и красота)
4	БЕГЕМОТик (детская франшиза)	МТС (розничная торговля)	Milavitsa (одежда)	Пятерочка (розничная торговля)
5	33 Пингвина (кафе и рестораны)	33 Пингвина (кафе и рестораны)	БЕГЕМОТик (детская франшиза)	Аскона (товары для дома)

Франчайзинг в регионах также начал активно развиваться, но все его доля по состоянию на конец 2016 года невелика (Рис.5) [9].

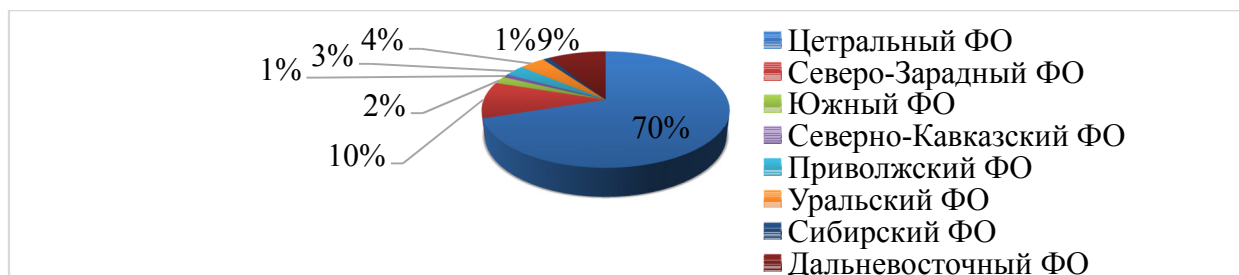


Рис. 5. Распределение франчайзеров по федеральным округам России 2010-2016 гг.

В целом по России франчайзинг развивается быстрыми темпами, даже в периоды сложной экономической ситуации в стране, темпы роста франчайзинга остаются высокими (Рис. 6).

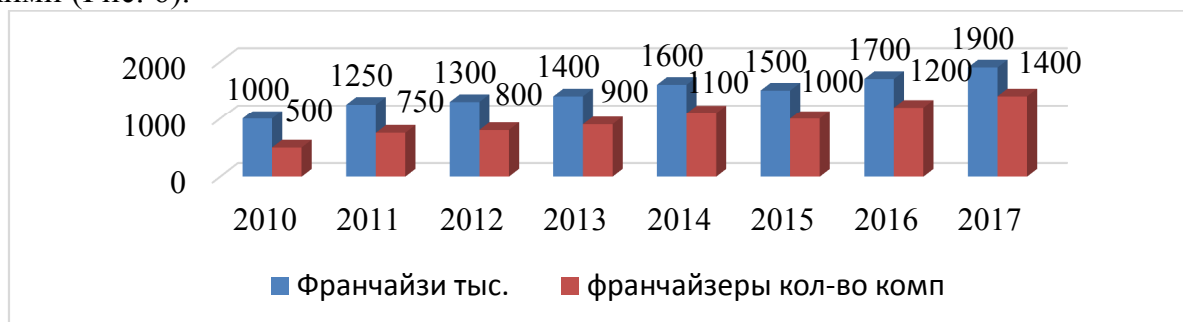


Рис. 6 – Динамика развития франчайзинга на территории РФ с 2010-2017гг.

По данным Российской Ассоциации Франчайзинга, рынок франчайзинга на территории Российской Федерации ежегодно увеличивается приблизительно на 25 %, но в 2015 году наблюдается спад на 15 %, в дальнейшем можем наблюдать рост количества компаний и франчайзи, а общий объем рынка оценивается в 5 млрд. долл.

Россия входит в десятку крупнейших стран по количеству франчайзеров работающих на рынке. Объем российского рынка общественного питания с каждым годом растет.

В числе наиболее пострадавших сегментов российского рынка общественного питания оказались рестораны среднего ценового сегмента, которые по итогам прошедшего года показали падение на уровне 12,4%. Оборот сегмента по итогам 2016 года составил 396 млрд руб. Отрицательную динамику развития демонстрировали все сегменты общественного питания, кроме фастфуда. Рост оборота фастфуд-сегмента в 2016 году составил 5,2% в реальном выражении.

Наиболее сильно пострадали несетевые стрит-фуд-заведения. В целом оборот уличного общепита по итогам 2016 года упал на 5,5%, составив 69,7 млрд руб. Повышение цен затронуло и сегмент столовых, обострив конкуренцию на рынке. В сегменте сетевых ресторанов высокую динамику развития демонстрируют заведения быстрого питания. С мая 2015 года по май 2016 года в стране открылось около 408 новых точек быстрого питания.

В целом по России франчайзинг развивается быстрыми темпами, даже в периоды сложной экономической ситуации в стране, темпы роста франчайзинга остаются высокими. Высокая доля среди них франшиз говорит о том, что рынок франчайзинга, развивается не только за счет иностранных франшиз, которые внедряются на российский рынок, но также и развиваются российские франшизы, которые в случае успешного роста, также будут выходить на мировой рынок, что положительно скажется на экономике России.

Проведенное исследование показывает, что франчайзинг является очень эффективным инструментом ведения бизнеса и обладает рядом положительных сторон как для франчайзеров, так и для франчайзи. В связи с этим, франчайзинг получил широкое распространение во всем мире и в России, в частности.

Библиографический список

1. О франчайзинге// Российская Ассоциация готового бизнеса [Электронный ресурс]. URL:<http://ra-gb.ru/stati/franchajzing.html> (дата обращения: 29.04.2015)
2. Васильев, Н.М. Франчайзинг и особенности его развития в России / Н.М. Васильев // Финансы. – 2006. - № 2. – С. 26-29.
3. Franchise business economic outlook 2015// International Franchise Association (IFA) [Электронный ресурс] URL: <http://emarket.franchise.org/EconomicInfographicJanuary2015.pdf> (дата обращения: 05.06.2015)
4. International Franchise Association (IFA)// [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.franchise.org/>
5. Рождественская А. 7 факторов роста российского франчайзинга// Franshiza.ru [Электронный ресурс]: Дата обновления: 06.06.2014. URL: http://franshiza.ru/article/read/sem_faktorov_rosta (дата обращения: 08.04.2015).
6. Перспективы франчайзинга в России: медленно, но верно//FranchisingInfo.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://franchisinginfo.ru/franchajzing/45/perspektivy-franchajzinga-gossii-medlenno-verno> (дата обращения: 08.04.2015).
7. Фоминых С. Франчайзинг в России: плюсы и минусы бизнеса по франшизе// Свой бизнес [Электронный ресурс]: URL: <http://business-poisk.com/franchajzing-plyusy-i-minusy.html> (дата обращения: 08.04.2015).
8. Обнародован рейтинг франшиз GOLDEN BRAND 2015//Российская Ассоциация Франчайзинга [Электронный ресурс]. URL: <http://rusfranch.ru/presscenter/newsraf/1321> (дата обращения: 08.04.2015).
9. Российский франчайзинг: итоги 2013 года // Информационный портал о франчайзинге [Электронный ресурс] режим доступа: URL: http://franshiza.ru/analitika/read/itogi_2011/ (дата посещения 07.06.2015)

О.А. Андреева

Руководитель: Маловецкая Е.В. к.т.н., доцент

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ УЧАСТКА АБАКАН – ТАЙШЕТ В УСЛОВИЯХ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА ПЕРЕВОЗОК

Железнодорожный транспорт является ведущим звеном, как в транспортной системе, так и в экономике России в целом. На его долю приходится 84 % от общего объема грузовых перевозок. Среди всех видов транспорта он наиболее приспособлен к массовым перевозкам, функционирует круглые сутки независимо от времени года и погоды, что особенно важно для России с ее различными климатическими зонами. Железные дороги являются универсальным видом транспорта для перевозок всех видов грузов при сравнительно небольшой себестоимости и высокой скорости их доставки потребителю.

На сегодняшний день на железнодорожном транспорте наметилась тенденция роста объема грузовых и пассажирских перевозок, которая, несомненно, влияет на пропускную способность.

Пропускной способностью железнодорожной линии называется наибольшее число поездов или пар поездов установленной массы, которое может быть пропущено в единицу времени в зависимости от имеющихся постоянных технических средств, типа и мощности подвижного состава и принятых методов организации движения поездов (типа графика).

Пропускная способность железнодорожных линий рассчитывается комплексно, т. е. по перегонам, станциям, деповским и экипировочным устройствам, устройствам энергоснабжения на электрифицированных железных дорогах. По наименьшей из подсчитанных по этим элементам величине пропускной способности, называемой резульативной и устанавливают пропускную способность участка или линии в целом.

С увеличением объема перевозок пропускная способность железнодорожных магистралей приблизилась к критической, большинство участков работают на пределе своих возможностей. Тем самым стали появляться так называемые «узкие места», их протяженность увеличивается с каждым годом. Если за 2015 год протяженность «узких мест» на сети ОАО «РЖД» составляло 13 316 км, то прогноз на 2019 год – более 19 тыс. км.

В первую очередь на данный процесс повлияло сокращение объемов реконструкций и строительства инфраструктурных объектов железнодорожного транспорта, а также рост пополнения и обновления парков подвижных средств транспорта, другой транспортной техники.

Одним из «узких мест» на сети железных дорог является участок Междуреченск – Тайшет. Развитие данного участка продиктовано необходимостью увеличения пропускных способностей на стратегически важном железнодорожном направлении «Кузбасс – Дальневосточный транспортный узел» и является частью национальной государственной программы повышения пропускных способностей Транссиба и БА-Ма. Линия Междуреченск–Тайшет обеспечивает транспортно-экономические связи четырех регионов: Красноярского края, Республики Хакасия Кемеровской и Иркутской областей, а также максимально задействована в перевозках транзитных грузов.

Важнейшим источником груза для Красноярской дороги давно стал Кузнецкий угольный бассейн. На протяжении последних лет добыча каменного угля в Кузбассе увеличивалась. Так, если в 2012 году добыча твердого топлива составила 201,5 млн тонн, то в 2016 г составила 227,4 млн т.

Почти весь уголь отправляется к потребителям железнодорожным транспортом по Южному ходу Красноярской железной дороги. Это часть железнодорожного коридора, связывающая европейские регионы России и Дальний Восток, обеспечивающая транспортный выход в Китай и страны азиатско – тихоокеанского региона.

Вскоре кроме Кузбасса на загрузку направления Междуреченск – Тайшет окажет серьезное влияние реализация проекта строительства новой железнодорожной линии Кызыл – Курагино для освоения минерально-сырьевой базы Тывы. В направлении на Курагино по новой линии предусмотрен вывоз, в основном, коксующегося угля Элегестского месторождения, а также небольших объемов рудных, строительных, лесных и прочих грузов. В направлении на Кызыл грузовые потоки будут представлены нефтегрузами, машинами и оборудованием, продуктами питания, товарами народного потребления. Суммарная загрузка новой линии предусмотрена в объеме около 15 миллионов тонн.

В настоящее время пропускная способность направления Междуреченск–Тайшет равна 25 парам поездов в сутки. При этом пропускная способность исчерпана на участке Абакан – Саянская. Здесь предполагается построить вторые пути и реконструировать существующий второй Джебский тоннель, а также усилить энергоснабжения участка Курагино – Саянская.

Прежде чем начать реализацию данных проектов, построили соединительный путь Авда – Громадская, что сразу дало возможность отклонять часть грузопотока на Транссибирскую магистраль, исключая при этом угловой заезд на станцию Уяр, там самым увеличивая пропускную способность. На участке Саянская – Тайшет необходимо усиление энергоснабжения и строительство вторых путей на каждом перегоне.

Для освоения растущего грузооборота необходимо увеличить пропускную способность крупных и стратегически важных железнодорожных станций. Это увеличение, определяемое как разница между потребной и наличной пропускными способностями, может быть достигнуто за счет реконструктивных мероприятий.

В рамках реализуемой программы по модернизации Южного хода, мною предлагается произвести реконструкцию узловой станции Саянская.

Станция Саянская – узловая участковая станция 1 класса, работающая на три направления. На ней осуществляется обработка транзитных поездов и техническое обслуживание подвижного состава, тяговое обслуживание движения поездов.

В связи со значительным объемом работы на станции Саянская имеется 2 приемо – отправочных парка, общее число путей достигает 20. Для производства маневровой работы по расформированию – формированию поездов имеются вытяжные пути.

На станцию ежедневно приходят 2698 транзитных вагонов без переработки и 1278 транзитных вагонов с переработкой. Время на расформирование одного состава при свободном маневровом локомотиве составляет 100 минут. При действующем техническом оснащении станция работает на пределе возможности, тем самым являясь «узким местом».

С целью оптимизации технологии обработки составов прибывших в расформирование предлагается строительство нового сортировочного парка с горкой малой мощности, что позволит ускорить переработку составов, а следовательно, обеспечить большую пропускную способность станции и всего участка в целом.

Технологическое время на расформирование состава при строительстве горки малой мощности составит 79 минут, что на 21 минуту быстрее, чем при действующем оснащении.

Реконструктивные мероприятия по строительству нового сортировочного парка с горкой малой мощности связаны с выполнением строительных работ, требующих значительных капитальных затрат. Этот проект сократит простой транзитных и местных вагонов, что увеличит пропускную способность станции. Срок окупаемости нового сортировочного парка с горкой малой мощности на станции Саянская составит 18 лет.

В результате выполнения перечисленных задач пропускная способность участка Абакан – Саянская возрастет до 42 пар поездов в сутки, а линии Саянская – Тайшет — до 29 пар.

Библиографический список

1. http://press.rzd.ru/smi/public/ru?id=258031&layer_id=5050&STRUCTURE_ID=
2: «Первый этап «расшивки» участка Междуреченск – Тайшет» может потребовать 24 млрд руб.» - РИА Новости, 31 августа 2011.

2. <http://newslab.ru/news/588013>: «На Южном ходу Красноярской железной дороги начали строить новый разъезд» - Интернет-газета Newslab.ru, 21 мая 2014.

3. <http://www.gudok.ru/infrastructure/?ID=1338958>: «Протяженность «узких мест» на железнодорожной сети РФ к 2020 году может превысить 19 тыс. км» - Gudok.ru / корр. М. Платонова – Москва, 31 мая 2016.

А.И. Булатов

Иркутский государственный университет путей сообщения
Научный руководитель: д.э.н., проф. Г.И. Новолодская

РОЛЬ ОФШОРОВ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Налоговый рай и оазис – такие слова могут услышать про себя офшоры. Что это такое и что они собой представляют на практике? Каков механизм их функционирования? Как можно открыть офшор? Существуют ли они на просторах Российской Федерации? Эти вопросы, а также множество других будет рассмотрено в рамках данной статьи.

Офшор (от англ. offshore — «вне берега») — страна или территория с особыми условиями ведения бизнеса для иностранных компаний [1]. Среди них низкие или нулевые налоги, простые правила корпоративной отчетности и управления, возможность скрыть настоящих владельцев бизнеса [1]. В связи с этим офшоры часто используют для преступлений: «отмывания» криминальных денег, государственной коррупции, мошеннических операций [1].

Компании регистрируются в стране нахождения офшора, перенося туда свой капитал [2]. В российском законодательстве офшоры называются «контролируемыми иностранными компаниями» и их деятельность в некоторых случаях облагается налогами.

Всего в мире таких зон около полусотни, но точного списка разумеется нет. Самые известные: Карибские острова, Швейцария, Монако, Сингапур, Кипр, Сейшелы и другие [10].

К сути скандала о Панамских документах. После утечки данных из юридической конторы Mossack Fonseca в руки журналистов попали данные документов о сокрытии средств на офшорных счетах людей из 214.000 офшорных компаний, зарегистрированных в более чем 200 странах, более 500 банков открыли через МФ свыше 15.000 офшорных компаний для сокрытия средств своих клиентов. В их числе оказались люди из ближайшего окружения Путина [8]. А также и другие знаменитые личности в совершенно разных областях, в их числе есть и известнейший футболист Лионель Месси, и премьер Исландии, актер Джеки Чан, также и зять Си Цзиньпина, китайского лидера. [10]. В результате финансовых операций на счетах открытых фиктивных фирм оседали сотни миллионов долларов. Нет лучше рекламы офшорного банка, чем пользование им государственными лицами. Для авторитетных аналитиков и опытных экономистов не было сюрпризом то, что в офшорах участвуют государственные лица.

Многие государства пытаются бороться с офшорами, путём ввода разного рода запретов: такие контрмеры направлены на то, чтобы вернуть деньги в своё государство и начать контролировать бизнес в более полной мере. И это можно понять, имея дефицит бюджета, проблемы с финансированием не только социальной сферы, но и

плановых проектов, очень хочется вернуть деньги состоятельных граждан обратно на родину, чтобы хотя бы получать налоги с этих денег. Ведь даже самые крупные и успешные компании мира тоже пользуются ими и в большинстве случаев они этого и не скрывают.

На первом месте стоит корпорация Apple [5]. Подсчитано, что яблоко в офшорах держит 30% своей капитализации, а это около 200 млрд.\$. Свои активы они хранят в офшорной зоне Ирландии. Так же этим пользуются и Microsoft, Google, Pepsi-Cola, General Motors [6] и сотни других компаний. Если бы все они платили налоги как обычно у себя на родине в США, то сумма этих налогов в американскую казну составила бы более 600 млрд.\$. Тот же Apple в итоге платит 25%, хотя должен платить почти 40% (15-39% в США) от своей прибыли и экономит с помощью офшоров гигантские суммы.

Разберемся, откуда такая популярность у офшоров?

Растущая экономическая и политическая нестабильность, глобализационные процессы и растущие налоги являются основными причинами выбора бизнесменами таких мест для защиты своих активов и инвестиций. А учитывая, что это ещё и легальный путь снижения налогов, это ещё и позволяет получать выгоды и преимущества, которые недоступны в родных странах. Кроме этого, есть еще положительные стороны:

а) Никаких налогов на полностью законных основаниях.

В Российской Федерации ставка налога на прибыль 20%, налога на дивиденды 9%, на Кипре те же самые виды налогов составляют 10% и 5% соответственно. На Багамских островах налоги и вовсе отсутствуют.

б) Полное отсутствие валютного контроля.

В России перевод валюты между счетами возможен только по специальному инвойсу (выставленному счёту) или между родственниками первой линии (родители и дети).

в) Защита средств и активов.

Клиенты защищают свои активы от враждебного или нелегального посягательства. И в этом есть смысл, если в твоём государстве твои деньги могут отжать на законных/незаконных основаниях за очень короткие сроки, то выводя в офшор, на них не может посягнуть никто. Информация о собственниках офшорных компаний и их клиентах не раскрывается.

Грубо говоря, вы можете оформить свою квартиру на свой офшор, т.е. дать себе, со своего же офшора кредит, чтобы купить квартиру и эту квартиру заложить по этому кредиту и в момент, когда у вас кто-то захочет эту квартиру отобрать, отнять или отжать, вы случайно забываете заплатить процентный платёж этому офшору и квартира автоматом перейдёт во владение офшора. И ваш враг не сможет эту квартиру у вас отобрать, потому что она уже и не ваша, а собственность офшора, иди докажи, кто владелец этого офшора.

На рисунке 1 вы можете увидеть принцип взаимодействия с офшорной компанией.

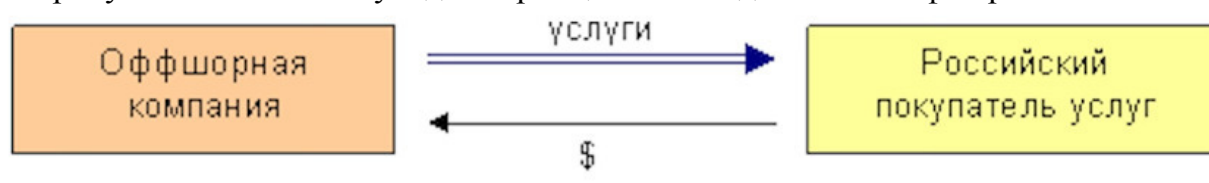


Рис. 1. Принцип взаимодействия с офшорной компанией

На этой простой схеме вы можете увидеть принцип взаимодействия с офшорной компанией. Компания, зарегистрирована в офшоре, а представительство находится

ся в России. Продаются любые услуги. Имею нулевую ставку налогов, не имеет никакой отчетности, прибыль 100%, разумеется, за вычетом затрат.

Ну а для тех, кто ничего не продаёт и никаких услуг не оказывает, а просто хочет честно сокрыть свои деньги, для них существуют офшорные банки. Банкиры в таких банках, не задают никаких вопросов о том, как и чем ваши деньги были заработаны. Что касается доходности, то она практически несущественна и акцент здесь стоит исключительно на сохранности и конфиденциальности данных.

Рассмотрим классические офшорные схемы.

Существует много схем, позволяющих уменьшить количество уплачиваемых налогов с применением офшоров. Выбор офшорной зоны и офшорной схемы зависит в первую очередь от задачи, которую ставит перед собой компания.

а) Экспортно-импортные операции.

В офшорной зоне могут быть зарегистрированы импортирующие или экспортирующие компании. При этом офшорная компания будет принимать заказы непосредственно от клиента и поставлять товары непосредственно в пункт заказа от изготовителя или места закупки. Прибыль, вытекающая из разницы между ценой закупки и ценой продажи, будет накоплена в стране, свободной от налога или в стране с низко облагаемым налогом.

1) При экспорте офшорная компания покупает экспортируемый товар по самой низкой цене, а затем перепродает этот товар конечному покупателю уже по мировой цене, оставляя себе не облагаемую налогами разницу.

2) При импорте особенно важно выбрать выгодную цену, по которой будет продаваться товар у офшорной компании. Если цена будет слишком занижена, есть риск начисления российскими налоговыми органами налога на прибыль, если чрезмерно завышена — риск начисления импортных пошлин. Таким образом, зная процентные ставки, по которым взимаются налог на прибыль и таможенные налоги, нужно найти такое идеальное значение ввозной цены, при которой сумма таможенных налогов и налога на прибыль будет минимальной [11].

б) Использование офшорных компаний в импортно-экспортных операциях.

Офшорная компания является промежуточным звеном между российской фирмой и ее иностранным партнером. Это дает возможность российской фирме управлять ценой товара. Например, можно увеличить цену импортируемого в Россию товара и тем самым свести прибыль российской фирмы к минимуму. Для товаров с высокими таможенными пошлинами объявленную цену можно наоборот существенно понизить. При покупке товара в России для его последующего экспорта, необходимо уплачивать НДС. При покупке напрямую от имени иностранной фирмы (вашей офшорной компании) происходит оплата за товар без НДС. Помимо этого, можно заключить с офшорной компанией договор на сопровождение груза, его охрану и т.п., и таким образом дополнительно списать расходы из прибыли российской фирмы.

Управление ценой в договоре между российской компанией и офшорной компанией дает возможность уменьшить прибыль российской компании, сосредотачивая основную массу прибыли у офшорной компании. Поскольку офшорная компания налогов не платит (или платит по низкой ставке), то размер налоговых выплат резко уменьшается.

Перемещение прибыли — это метод, который заключается в том, что основной доход от сделки формируется не в юрисдикции с высоким налогообложением, а в офшорной зоне.

Также, если российская компания часть своих средств держит в иностранной валюте, то, даже при отсутствии реальной прибыли, периодически платит налог на прибыль, возникающую вследствие колебания курса этой валюты по отношению к рублю. Оффшорная компания, конечно же, от этого избавлена [12].

в) Строительная схема.

В этой схеме офшорная компания выступает в роли подрядчика — промежуточное звено между заказчиком, который платит деньги, и субподрядчиками, которые собственно и строят объект. Оставить большую часть денег на счетах офшора-подрядчика не составит большого труда [13].

г) Транспортная схема.

Удобная схема, если вы занимаетесь международными перевозками. Номинально перевозчиком товара является офшорная компания, что при использовании договора об избегании двойного налогообложения, позволяет на законных основаниях минимизировать налоги. Фактически товары перевозит компания-агент в стране-резиденте за минимальное вознаграждение, с чего платит налоги [13].

д) Схема оказания услуг (юридические услуги, консалтинговые услуги, маркетинговые услуги, информационные услуги, аудиторские услуги, бухгалтерские услуги, плата за обучение, предоставление займа и т.п.).

Для снижения налога на прибыль необходимо уменьшить валовую выручку, или увеличить расходы. При оказании услуг офшорной компанией цена согласуется сторонами, и затраченная сумма может уменьшить налог на прибыль российской компании.

е) Схема роялти.

Весьма популярная в последнее время схема. Компания-офшор разрабатывает товарный знак и регистрирует его в патентном бюро страны резидента, лицензионные права у компании-офшора. Далее лицензионные права на использование товарного знака передаются резиденту, (или сначала другой компании-офшору, а затем резиденту) и он платит роялти. Суть в том, что роялти не облагается налогом и поступает на счета офшора, издержки по выплате роялти относятся на счет производства и включаются в себестоимость, что в свою очередь снижает налог на прибыль.

ж) Кредитная схема.

Эlegantная и полностью легальная схема (хотя по факту почти коррупционная). Компания-резидент берет в банке кредит по предоплате по внешнеэкономическому контракту с компанией-офшором. Деньги переводятся на счета офшора и крутятся там полгода. Потом, по истечении срока кредита согласно законодательству, деньги возвращаются в банк в связи невыполнением или невозможностью выполнения условий договора иностранным партнером. Суть в том, что офшор полгода использовал деньги по своему усмотрению и оставил прибыль на своих счетах.

з) Использование офшорной компании для владения недвижимым имуществом. Оффшорная компания может быть эффективным инструментом для владения недвижимым имуществом. Иностранная компания может быть собственником недвижимого имущества, расположенного в России, а его реальное управление передать российской управляющей компании. Таким образом, обеспечивается максимальная конфиденциальность в отношении реального собственника имущества.

Рассмотрим, как компании открывают такой счёт или фирму?

Если в России на регистрацию фирмы уходит неделя, то в офшорных зонах это занимает несколько часов, на помощь вам придут специализированные компании, которые только этим и занимаются, такие есть и в России [7]. Так что, если вы захотели

уйти на глубину, самим лететь на Карибы не придётся, можно все вопросы решить и дома, достаточно просто обратиться в нужную фирму или просто купить готовую офшорную компанию (от 350\$).

Однако нужно быть аккуратным. Офшор в первую очередь нужно анализировать, вспоминая тот же кризис на Кипре в 2012 году и проанализировав экономическую ситуацию в стране, можно было увидеть, что долг страны, гораздо выше, чем ВВП [3], что портфель на большую часть в греческих облигациях [4] и нужно было уходить, без прибыли, но без убытков. В тот год многие, так называемые инвесторы, потеряли почти 50% своих денег.

Схему работы через офшоры необходимо прорабатывать очень тщательно, ведь кроме налоговых санкций (штрафов и до начисленных налогов) существуют и другие угрозы. До 2010 года незадачливый махинатор вполне мог попасть на статью 173 Уголовного кодекса, за лжепредпринимательство, то есть - создание коммерческой организации, имеющее целью получение кредитов, освобождение от налогов и т.д. и мог получить до 4 лет лишения свободы. В настоящее время в России ответственность за подобные деяния может наступать по ст. 159 («мошенничество»), ст. 198 и 199 (уклонение от уплаты налогов или сборов), а также другим статьям Уголовного кодекса РФ [15].

Постараемся проявить будущее у офшорных услуг в мировой экономике.

В течение ближайших лет произойдут большие изменения в мировой геополитике. В настоящее время население земного шара увеличивается на 90 миллионов человек в год, 15 миллионов из которых рождаются в Китае. Тридцать процентов трудоспособного населения земного шара – безработные [14]. Эти радикальные различия между ожиданиями, ростом населения будут продолжать создавать политическую и экономическую нестабильность. Правительства как развитых, так и развивающихся стран не будут иметь никакого другого выбора, как продолжать устанавливать высокие налоги для удовлетворения этих ожиданий и создания необходимой инфраструктуры. Таким образом, можно прийти к выводу о том, что офшорная индустрия будет и дальше развиваться быстрыми темпами.

Пользователи офшорных инструментов становятся все более требовательными к уровню услуг, их стоимости, к доступу к различным инвестиционным возможностям, а также к конфиденциальности. Завтрашние клиенты офшорного сервиса будут обращать внимание на такие офшорные центры, которые смогут конкурировать с сегодняшними офшорными финансовыми центрами в таких областях, как правовая система, коммуникации, специализация, надежность, инфраструктура, стабильность, профессионализм, гибкость.

Библиографический список

- 1) Офшоры - это вообще законно? // новостной ресурс «Meduza» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://meduza.io/cards/ofshory-eto-voobsche-zakonno> (дата обращения 20.05.2017)
- 2) Офшоры - это вообще законно? // новостной ресурс «Meduza» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://meduza.io/cards/ofshory-eto-voobsche-zakonno> (дата обращения 20.05.2017)
- 3) Грозовский Б. Что случилось на Кипре: кризис скудоумия // новостной ресурс «Forbes» [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.forbes.ru/mneniya-column/krizis/236353-chto-sluchilos-na-kipre-krizis-skudoumiya> (дата обращения 20.05.2017)

4) Сумароков Е.В. Финансовый кризис на Кипре / Е.В.Сумароков // Журнал «Финансы, Деньги, Инвестиции». - 2013. -№2.- с. 5-15.

5) Инвестиции останутся сырьевыми // новостной ресурс «BBC» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://www.bbc.com/russian/business/2013/05/130521_apple_corporation_tax.shtml (дата обращения 20.05.2017)

6) Бизнес под «удобным» флагом // Журнал «Русский Investor», 2002, № 11, с. 34.

7) Офшор // свободная энциклопедия «Wikipedia» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://ru.wikipedia.org/офшор> (дата обращения 20.05.2017)

8) Журналисты узнали о причастности некоторых мировых лидеров к офшорным операциям // новостной ресурс «Tass» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/3173344> (дата обращения 20.05.2017)

9) Список офшорных зон // свободная энциклопедия «Wikipedia» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: https://ru.wikipedia.org/список_офшорных_зон (дата обращения 20.05.2017)

10) Месси, Джеки Чан и другие. Самые интересные фигуранты панамского архива // новостной ресурс «Republic» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://republic.ru/posts/66192> (дата обращения 20.05.2017)

11) Схемы офшоров. Использование офшорных компаний // новостной ресурс «Offshore-city» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.offshore-city.ru/use.html> (дата обращения 20.05.2017)

12) Офшорные схемы и использование офшорных компаний // новостной ресурс «1sterling» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://1sterling.ru/offshore/offshornye-shemy.html> (дата обращения 20.05.2017)

13) Офшорные схемы // новостной ресурс «OXFT» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.ofxt.ru/offshore-plans> (дата обращения 20.05.2017)

14) Уровень безработицы вырастет в 2015 году // новостной ресурс «RG» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://rg.ru/2013/06/03/bezrobotitsa-site.html> (дата обращения 20.05.2017)

16) Лжепредпринимательство // свободная энциклопедия «Wikipedia» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <https://ru.wikipedia.org/лжепредпринимательство> (дата обращения 20.05.2017)

УДК. 331

А.А. Гребнев, Л.П. Кирпичникова

Забайкальский институт железнодорожного транспорта г. Чита, Россия

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ «БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА» НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ДИРЕКЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация. В статье рассмотрены результаты внедрения технологии «Бережливого производства» на предприятиях Забайкальской дирекции инфраструктуры за период 2014-2016 гг.

Ключевые слова: бережливое производство, система 5С, проекты улучшений,

тиражирование, экономический эффект.

Неотъемлемой частью программы перспективного развития холдинга «Российские железные дороги» является проект внедрения технологий бережливого производства, который реализуется в соответствии со Стратегией инновационного развития компании и Корпоративной системой управления качеством.

Внедрение принципов бережливого производства в компании начало происходить в I квартале 2010 года. Тогда на опытных полигонах железных дорог стартовал проект «Бережливое производство в ОАО «РЖД»».

В Забайкальской дирекции инфраструктуры проведена масштабная работа по формированию команды проекта, системы управления и мотивации персонала предприятий.

Предприятия Забайкальской Дирекции инфраструктуры начиная с 2012 года принимают участие в программе внедрения технологии «Бережливого производства в ОАО «РЖД»».

Всего за период 2012-2016 гг. было разработано 367 проектов улучшений. Наиболее активная работа была проведена в 2013 и 2016 годах.

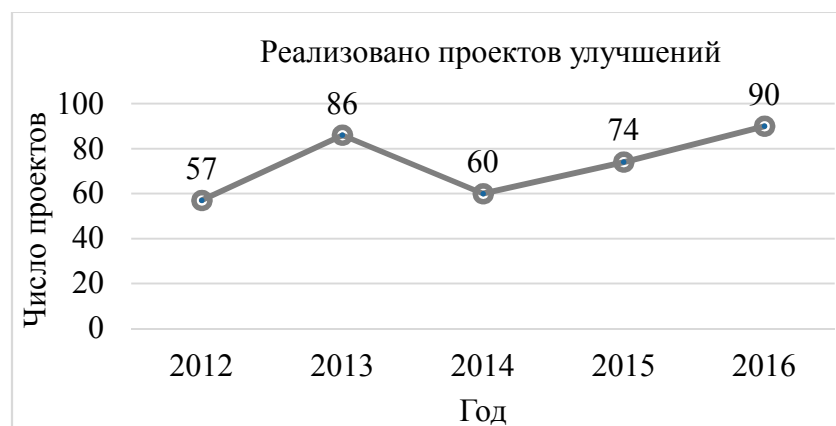


Рис. 1. Реализация проектов улучшений за 2012-2016 гг.

Положительная тенденция наблюдается по всем видам работ. Наилучшие результаты получены в отчетном 2016 году.

По программе «Бережливое производство» было реализовано 224 (план – 254, 88,19% от плана) проектов улучшений, пересмотрено 336 технологических процессов (план – 408, 82,35%) приведено к требованиям системы 5С – 3697 (план – 4952, 74,66%) рабочих мест, обучено сотрудников – 33545 чел. (план – 31194 чел., 107,54%).

Результаты отдельных направлений бережливого производства рассмотрены подробно. Как было сказано выше, количество проектов улучшений составило 224. Несмотря на невыполнение плановых заданий, по фактической реализации проектов улучшений, наблюдается положительная тенденция. В 2016 году не реализовано только 4 проекта улучшений (Рис. 2.).

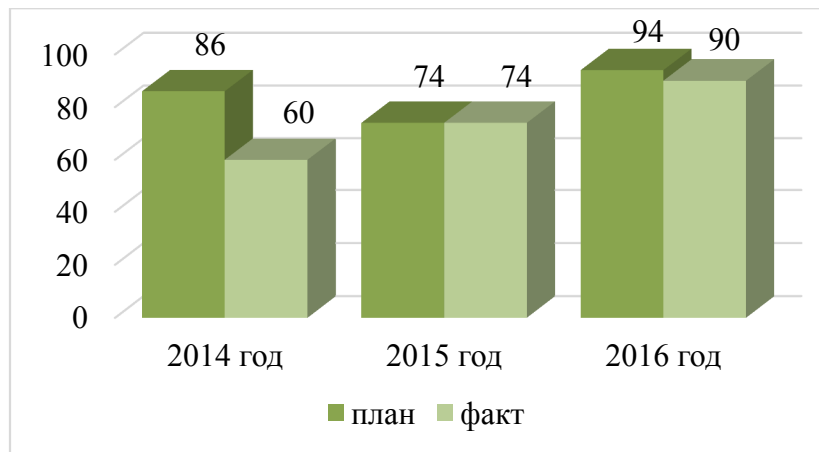


Рис. 2. Количество реализованных проектов улучшений, ед.

Для реализации этих проектов затрачены необходимые ресурсы. Наибольшая сумма затрат для внедрения проектов улучшений была получена в 2015 году. В связи с невыполнением планируемого количества проектов, сумма запланированных ресурсов для внедрения этих проектов не использована.

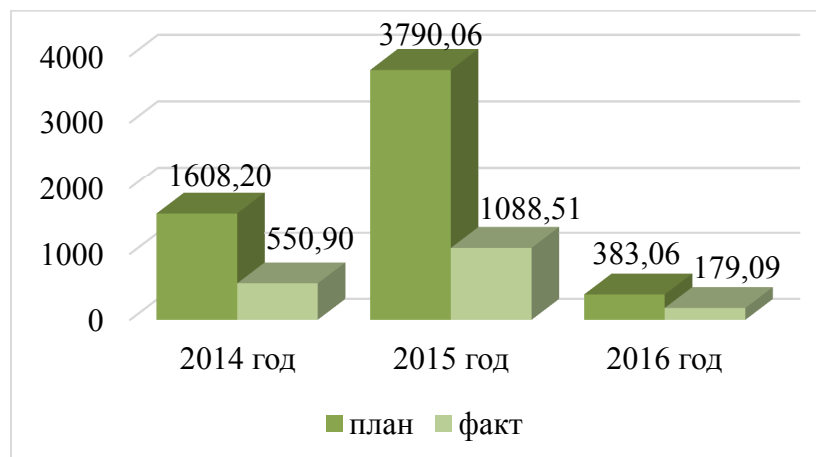


Рис. 3. Необходимые ресурсы, тыс. руб.

Наименьший экономический эффект был получен в 2014 году. Экономический эффект в соответствии с планом получен только в 2015 году (Рис. 4.).

Аналогичная ситуация по мотивационному фонду. В соответствии с постановлением правления в ОАО «РЖД» мотивационный фонд предназначен для повышения заинтересованности работников в участии в проектах.

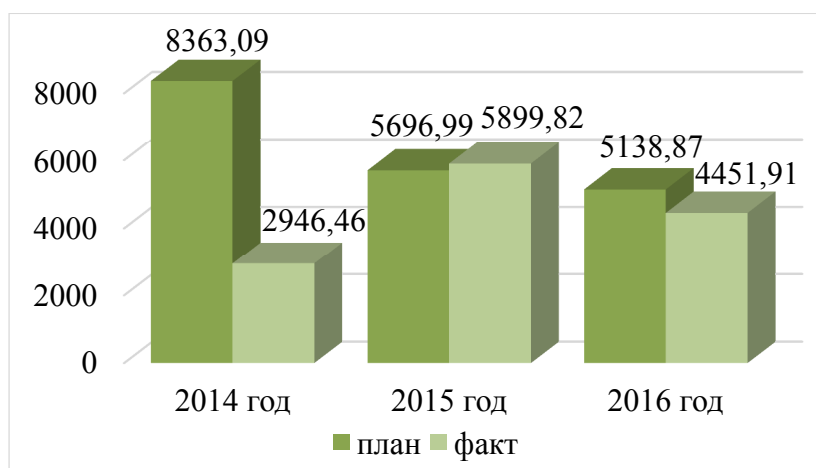


Рис. 4 . Экономический эффект, тыс. руб.

По проектам улучшений мотивационный фонд не использован. Это связано с невыполнением количества проектов и с более низкой суммой экономического эффекта.

В целом за 2014-2016 гг. при плане 254 проектов улучшений выполнено 224 (88,19%). Фактические затраты на внедрение 224 проектов составили 1818,51 тыс. руб. (примерно 8,12 тыс. руб. на 1 проект), экономический эффект получен в размере 13298,19 тыс. руб. (план – 19198,95 тыс. руб.), направлено для мотивации сотрудников 235,94 тыс. рублей (31 человек мотивирован).

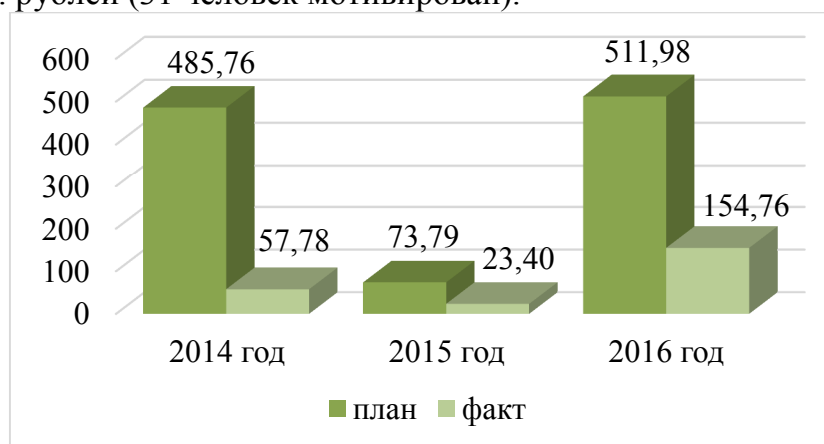


Рис. 5. Мотивационный фонд, тыс. руб.

По такому виду работ, как технологические процессы, также наблюдается положительная динамика. За 2016 год при плане 182 пересмотрено 162 технологических процесса (Таблица 1.).

Количество пересмотренных процессов растет, однако в 2014 году, из 52 пересмотренных процессов, к реализации предложено и реализовано всего 3, остальные оставлены на следующий год.

Одним из инструментов бережливого производства является система 5С, которая нашла широкое применение на практике.

Наилучшие результаты получены в 2016 году.

Фактически затраченные ресурсы на приведение рабочих мест к системе 5С оказались ниже плановых. Основной причиной является то, что к системе 5С приведено меньше рабочих мест, чем запланировано (Рис. 6.).

Таблица 1

Технологические процессы

Наименование показателя	2014 год		Выполнение плана, %	2015 год		Выполнение плана, %	2016 год		Выполнение плана, %
	план	факт		план	факт		план	факт	
Количество пересмотренных тех. процессов, ед.	102	52	50,98	124	122	98,39	182	162	89,01
Количество проектов улучшений, предложенных по результатам пересмотра тех. процессов, ед.	3			106			111		
Количество проектов улучшений, предложенных по результатам пересмотра тех. процессов, и реализованных в т.г., ед.	3			17			37		
Количество проектов улучшений, предложенных по результатам пересмотра тех. процессов, и запланированных к реализации на следующий год, ед.	0			89			74		

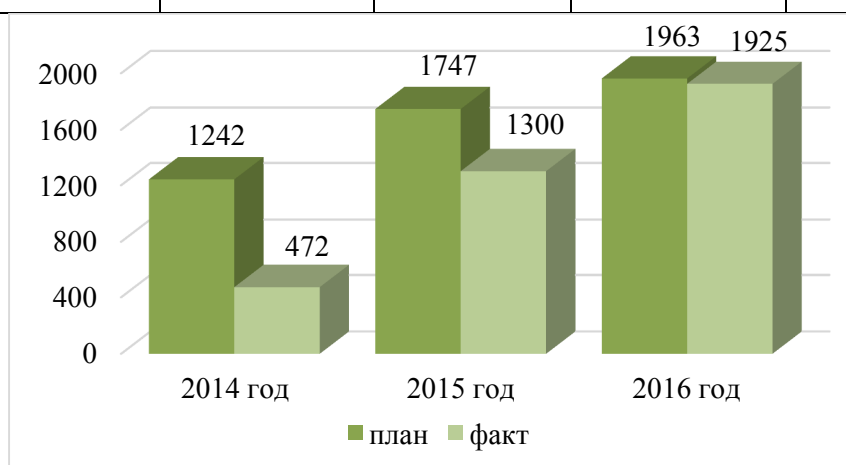


Рис. 6. Приведено к стандарту 5С, мест

Приведено к стандарту – 3697 рабочих места (74,66% от годового плана в 4952 рабочих места), при этом затрачено 704,698 тыс. рублей (Рис. 7.), поощрено материально – 1 человек и 13 человек нематериально.

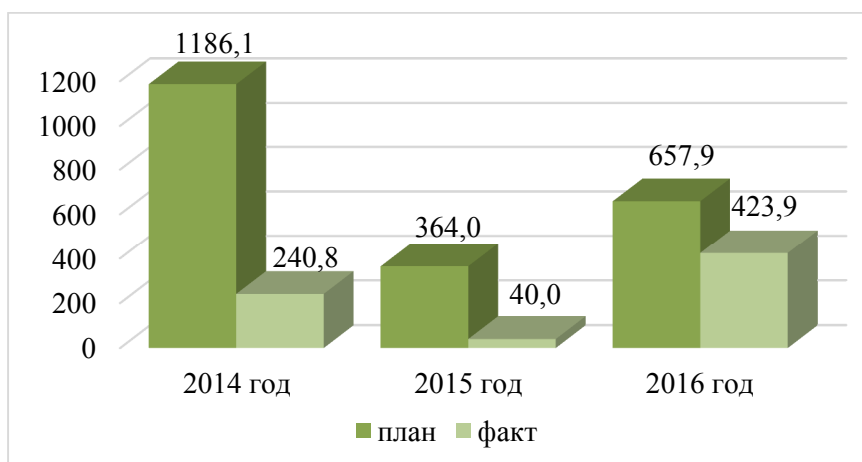


Рис. 7. Необходимые ресурсы, тыс. руб.

Важное значение для получения результатов от внедрения бережливого производства имеет подготовка персонала. На предприятиях железнодорожного транспорта активно ведется обучение сотрудников элементам бережливого производства.

Количество обученных сотрудников: очно – 166, дистанционно – 315, на технических занятиях – 33064. Всего проведено – 972 технических занятий (Таблица 2.).

Таблица 2

Обучение сотрудников

Наименование показателя	2014 год		Выполнение плана, %	2015 год		Выполнение плана, %	2016 год		Выполнение плана, %
	план	факт		план	факт		план	факт	
Количество обученных сотрудников, из них по формам обучения:	2693	2889	107,28	4703	7500	159,47	23798	23156	97,30
очная	50	14	28,00	87	51	58,62	151	101	66,89
дистанционная	212	207	97,64	82	56	68,29	110	52	47,27
тех. занятия	2431	2668	109,75	4534	7393	163,06	23537	23003	97,73
Количество технических занятий	0	111		0	426		88	435	494,32

Часть проектов, реализованных в структурных подразделениях ЗабДИ предложены к тиражированию.

Количество проектов улучшений, принятых к тиражированию при плане 102 проектов (Таблица 3.), выполнено 78 (76,47%).

Таблица 3

Проекты, принятые к тиражированию

Наименование показателя	2014 год		Выполнение плана, %	2015 год		Выполнение плана, %	2016 год		Выполнение плана, %
	план	факт		план	факт		план	факт	
Количество проектов улучшений принятых к тиражированию, ед.	9	3	33,33	35	29	82,86	58	46	79,31
Необходимые ресурсы (финансирование), тыс. руб.	836	3	0,36	441,6	66,6	15,08	140	146,64	104,74
Экономический эффект, тыс. руб.	90	0	0,00	0	0		1194,28	1106,14	92,62

Всего общее количество реализованных проектов – 3999 (75,48% от плана 5298), общий экономический эффект – 14404,33 тыс. рублей (80,95% от плана 20514,349 тыс. рублей) (Рис. 8).

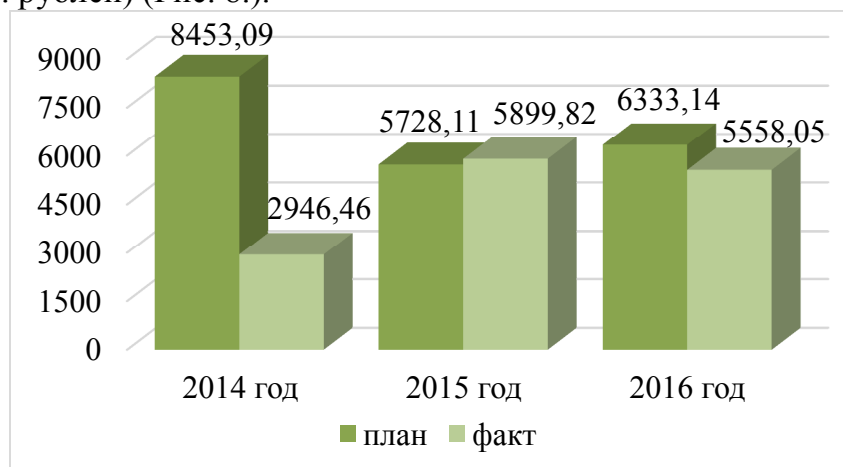


Рис. 8 - Общий экономический эффект, тыс. руб.

Проекты, разрабатываемые в хозяйстве пути и сооружений, хозяйстве автоматики и телемеханики, хозяйстве электроснабжения, вагонном хозяйстве, как правило, носят локальный характер, но имеются проекты, которые можно применить на всех предприятиях сети дорог.

Главной проблемой внедрения инструментов «Бережливого производства» является непонимание концепции бережливого производства как руководителями, так и теми, кто непосредственно «производит продукцию»:

– внедрение бережливого производства, без понимания прохождения обязательных этапов внедрения;

– отсутствие «лидерства руководителя» в линейных предприятиях. Рабочие группы на большинстве предприятий существуют только на бумаге, как следствие вопросы "Бережливого производства" отданы на откуп одному специалисту, как правило, совмещающему эту деятельность со своими основными должностными обязанностями;

– отсутствие заинтересованности в каких-либо изменениях, как у руководителей, так и у работников;

– стратегические цели внедрения инструментов «Бережливого производства» либо не понимаются руководителями вовсе, либо игнорируются, в результате не доводятся как до специалистов, так и до рабочих;

– также причиной, приводящей к проблеме внедрения улучшений является то, что все концепции, методики были разработаны для производственных предприятий, не адаптированных под железнодорожный транспорт;

– отсутствие мотивации у руководителей линейных предприятий ввиду того, что любые сокращения расходов приводят к сокращению бюджета предприятия, так как линейные предприятия ОАО «РЖД» являются бюджетными;

– пример демотивации дирекций (в результате внедрения бережливого производства будут сокращены расходы, как следствие, дирекция фактически не выполнит план по освоению средств, в результате, вместо поощрения, последует наказание);

– обучение в ВУЗах, курсах повышения квалификации доказало, что зачастую работник прошедший обучение по существующим программам становится «специалистом» "Бережливого производства", неспособным адаптировать полученные знания под свое предприятие, а тем более разработать какой-либо проект улучшений.

Подводя итоги можно сказать, что инструменты «Бережливого производства» оказывают положительный эффект как на предприятиях компании ОАО «РЖД», так и, в частности, в Забайкальской Дирекции инфраструктуры, однако существует ряд проблем, которые оказывают негативное влияние на развитие проектов и их грамотное применение.

Библиографический список

1. Бережливое производство в ОАО "РЖД" : краткий справочник. - М., 2012. - 64 с. : рис., табл.

2. Внедрение бережливого производства. Система 5S: практика и типичные ошибки : информационный журнал. №1/2014. - Чита : ЗабЦНТИБ, 2014. - 20 с. : фот., табл.

3. Беломестнов В. От планов - к внедрению: [итоги работы по реализации проектов бережливого производства] / В. Беломестнов // Забайкальская магистраль. - 2015.

4. Высочий Д. В. Стратегия эффективности по-современному / Д. В. Высочий // Менеджмент качества. - 2015. - № 1. - С. 44-54

РАЗВИТИЕ ИНТЕРМОДАЛЬНОГО СООБЩЕНИЯ КРАСНОЯРСК- ПАССАЖИРСКИЙ АЭРОПОРТ «ЕМЕЛЬЯНОВО»

Город Красноярск – крупнейший мегаполис, центр Сибирского региона, в Красноярской агломерации сосредоточено около 50% всего населения Красноярского края. В 2013 году Красноярск стал городом – миллионником. Наряду с этим среднегодовой прирост численности в пределах региона – 16 тысяч человек.

Региональная транспортная инфраструктура – важнейшее направление совершенствования города. Красноярский транспортный узел хоть и является одним из крупнейших узлов страны за счет видового разнообразия перевозок, но все же не имеет своей внутренней взаимосвязи между некоторыми транспортными системами.

По территории Красноярского края пролегает железная дорога одноименного названия. Дорога связывает Западно-Сибирскую и Восточно-Сибирскую дороги, является основной транзитной линией, находится в середине Транссиба. Структурные подразделения ОАО «Российские железные дороги» находящиеся и функционирующие в границах Красноярской железной дороги подчинены региональному центру корпоративного управления, расположенному в Красноярске. Пассажирское железнодорожное сообщение сосредоточено на внеклассной пассажирской станции Красноярск с примыкающим главным вокзалом, находящемся в центре города. Пассажиропоток по станции в среднем составляет свыше 850 тысяч человек в год. Станция в больших объемах обслуживает дальнее, местное и пригородное сообщение. Пригородные железнодорожные перевозки набирают в регионе все большую популярность за счет своей обширности и экономической доступности.

Перевозчиком пассажиров в пригородном сообщении на Красноярской железной дороге с 2005 года выступает ОАО «Краспригород»: 51 % акций ОАО «РЖД», 49 % ГППК «Центр транспортной логистики» (представитель правительства Красноярского края). В 2015 году в период массовых отмен пригородных поездов субъектами РФ, на Красноярской дороге не было отменено ни одного электропоезда, что говорит о серьезном подходе к вопросу обеспечения пригородных перевозок со стороны региона.

В пределах зоны пригорода Красноярска сосредоточена воздушная транспортная система города с международным аэропортом федерального значения «Емельяново». Аэропорт расположен в 27 километрах северо-западнее центра города в Емельяновском районе Красноярского края. Общая площадь земельного участка, занимаемого комплексом, составляет около 596 гектаров.

Аэропорт является узловым для региональных и международных авиaperевозок, крупнейшим в Центральной и Восточной Сибири, а также одним из крупнейших аэропортов страны по объёму выполняемых международных грузовых рейсов.

Через аэропорт осуществляют регулярные и чартерные пассажирские перевозки 25 российских и зарубежных авиакомпаний, маршрутная сеть аэропорта насчитывает 53 направления. Суммарный пассажиропоток аэропорта с января по декабрь 2016 года составил 1 822 825 пассажиров, что на 1% выше показателей прошлого года, когда был обслужен 1 704 221 пассажир. Наиболее загруженными направлениями вылетов являются:

- Москва (перевезено более 712 тыс. пассажиров);

- Норильск (119,9 тыс. пассажиров);
- Санкт-Петербург (86,7 тыс. пассажиров);
- Игарка (83,7 тыс. пассажиров);
- Хабаровск (55,6 тыс. пассажиров).

По последним данным объемы пассажиропотока за январь 2017 года в аэропорту возросли на 31% в сравнении с январем прошлого года по аналогичному показателю. Основной прирост достигнут на внутренних рейсах, где перевезено 113 495 человек, при этом международными направлениями воспользовались 31 675 человек. Количество самолетовылетов за январь 2017 года составило 839 взлетно-посадочных операций, в том числе пассажирских 796.

Аэропорт связан с городом автодорогой – ответвлением от федеральной трассы М-53 в районе поселка городского типа Емельяново и деревни Сухая, также имеет примыкание автодорожной трассы направлением на Ачинск. Никаким другим сообщением помимо автодорожного аэропорт с городом не связан. Отсюда возникает проблема интегрированности транспортной системы города и пригорода, а также осуществления смешанных грузовых и пассажирских перевозок.

В настоящее время добраться от аэропорта до центра города представляется пассажирам только используя личный транспорт, услуги такси, либо общественный транспорт. В связи с этим доступность выбранного вида трансфера из аэропорта в город и обратно предполагается в следующих вариантах:

- такси – протяженность маршрута 38,3 км, стоимость перевозки варьируется от 600 до 1500 рублей, в зависимости от выбранной компании-перевозчика;
- общественный транспорт – протяженность маршрута (с учетом пункта прибытия и отправления – междугородний автовокзал) 40,1 км, стоимость перевозки – от 80 до 150 рублей.

Прибытие и отправление пассажиров общественным транспортом с междугороднего автовокзала является неудобным в плане удаленности его от главного железнодорожного вокзала, а соответственно и от центра города, в 8 км. Поэтому по прибытии из аэропорта, транзитным пассажирам с пересадкой на железнодорожный транспорт, требуется время на путь до вокзала. То же самое претерпевают транзитные пассажиры с пересадкой в аэропорту.

Ко всему прочему новые пассажиропотоки вызывают увеличение нагрузки на транспортную инфраструктуру города, поэтому становится необходимым совершенствование организации массовых пассажирских перевозок в пределах пригородно-городского сообщения.

Развитие данного направления является давним вопросом, рассматриваемым Правительством Красноярского края совместно с Красноярской железной дорогой. В марте 2017 года был проведен социологический опрос о целесообразности строительства новой железнодорожной линии, следующей по маршруту до аэропорта «Емельяново». В результате опроса более 90% респондентов ответили, что готовы ли вы пользоваться услугами электропоездов. Также опрос показал, что сейчас добираются до аэропорта на машине 51% красноярцев, на такси — 32%, остальные пользуются рейсовыми автобусами. Причем более 50% пассажиров бывают в аэропорту только один раз в год. 10% — раз в месяц или чаще. Основной поток – это туристы. В среднем каждый месяц через аэропорт «Емельяново» проходят более 170 тысяч человек.

Вопрос трансфера пассажиров также обостряется в преддверии проведения в 2019 году в Красноярске Всемирной зимней Универсиады. Резкое и масштабное уве-

личение пассажиропотока вызовет затруднение организации доставки участников Универсиады, а также большого числа болельщиков со всего мира.

Причиной обуславливающей поиск путей решения давно возникшей проблемы также стал недавний визит президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина в Красноярск в марте этого года. На совещании по вопросам подготовки объектов строительства к Универсиаде президент интересовался осуществлением возможности строительства высокоскоростной железнодорожной ветки до «Емельяново» и резюмировал следующее:

– Понятно, что окупаемость должна достигаться в определенные сроки, и она считается от объема перевезенных пассажиров. Но мы с вами думали также, стоит или не стоит строить скоростное железнодорожное сообщение с горным кластером в Сочи. А сейчас оно полностью загружено.

Также Владимир Владимирович подчеркнул, что проект строительства железнодорожной ветки до аэропорта нужно реализовать «с минимальными затратами и с наибольшим эффектом».

На сегодняшний день предполагается два варианта организации сквозного пассажирского движения через станцию Красноярск с примыканием по станции Бугач, либо по станции Кача Красноярской железной дороги. Для достижения большей экономической эффективности и меньшего срока окупаемости данного проекта возможно рассмотрение организации совместного грузопассажирского движения.

Станция Кача с прилегающим дачным поселком и входит в зону обращения пригородных электропоездов, отправлением с пассажирской станции Красноярск. На территории прилегающей к Емельяновскому району есть существующее и эксплуатируемое путевое развитие, пролегающее от данной станции. Данное путевое развитие располагает наличием пути необщего пользования, принадлежащего акционерному обществу «Восточно-Сибирского промышленного железнодорожного транспорта» (АО «В-Сибпромтранс»). По протяженности существующего железнодорожного пути станции Кача находится в 24 км удаления от аэропорта.

Красноярская железная дорога в рамках организации существующего движения является контрагентом АО «В-Сибпромтранс». Вагоны в адрес данного грузополучателя прибывают в сборных поездах на станцию Кача и подаются локомотивом железной дороги на пути грузового парка. После приемосдаточных операций вагоны подаются локомотивом АО «В-Сибпромтранс» в район аэропорта «Емельяново». Возврат осуществляется в обратном порядке. Взаимоотношения регулируются соответствующим договором и инструкцией о порядке обслуживания и организации движения на железнодорожном пути необщего пользования.

В мероприятиях принятых в первой программе Стратегического развития железнодорожного транспорта до 2030 года предусматривалось строительство третьего пути на участке Красноярск – Кемчуг для создания достаточных пропускных способностей в пригородной зоне города Красноярска. Строительство железнодорожной электрифицированной линии Кача – Аэропорт – Кача вполне отвечает замыслу данного мероприятия.

Пригородное сообщение на предполагаемом направлении подразумевает перевод в собственность Красноярской железной дороги существующего железнодорожного пути необщего пользования ОАО «В-Сибпромтранс» и модернизация его соответствующим образом. Имеющиеся грузовые мощности АО «В-Сибпромтранс» могут быть переключены от станции Кача к грузовым терминалам аэропорта.

В результате железнодорожная электрифицированная линия до аэропорта, имеющая примыкание к Транссибирской магистрали через промежуточную станцию Кача, позволит трансферным авиа-железнодорожным пассажирам комфортно и с минимальными затратами добраться не только до станции Красноярск, но и до прилегающих райцентров.

Примыкание железнодорожной линии через грузовую станцию Бугач, входящую в Красноярский железнодорожный узел, предполагает затраты на укладку нового путевого развития, а также перенос грузовых мощностей Красноярского узла в район аэропорта.

Данное мероприятие позволит железнодорожным станциям Злобино, Енисей, Бугач, Базаиха высвободить мощности, затрачиваемые на переработку вагонов, поступающих мелкими отправлениями и отдать приоритет работе с крупными предприятиями, использующими маршрутные отправки. Данное перераспределение работы, в свою очередь, приведет к высвобождению мощностей решающей сортировочной станции Красноярск-Восточный и позволит ей более качественно организовать работу с поездами сетевого назначения.

Основными грузами, переработка которых предполагается в районе аэропорта, должны иметь мультимодальную составляющую. Среди грузов, перевозимых железнодорожным транспортом и имеющих мультимодальную составляющую (кроме навалочных, насыпных и наливных грузов), по Красноярскому узлу можно выделить следующие: цветные металлы, продовольственные грузы, промышленные товары, продукцию лесопромышленного комплекса, строительные материалы, оборудование различных отраслей промышленности. Данные категории грузов перевозятся железнодорожным транспортом в вагонах или контейнерах. Прогнозируемые объемы перевозок данных грузов на перспективу представлены в таблице 1.

Таблица 1

Предварительная оценка объемов перевозок до 2030 года

Объемы перевозок в тыс. тонн	2014	2015	2016	2017	2020	2025	2030
Цветные металлы (КраЗ, КраМЗ)	770	801,1	810	820	820	820	820
Продукция лесоперерабатывающего комплекса	97,8	106,2	115	130	150	170	170
Синтетический каучук	13,6	13,2	15,3	15,5	20	20	20

В сегменте пассажирских перевозок организация движения предполагается по аналогичному варианту с примыканием по станции Кача.

Организация маршрута по приведенным проектным решениям будет осуществляться за счет внедрения пригородного электропоезда по принципу пропуска аэроэкспрессов. Данный поезд-аэроэкспресс должен предусматривать обращение от железнодорожного вокзала Красноярска до аэропорта «Емельяново» и обратно с существующим пассажиропотоком до станции Кача либо станции Бугач и привлечением новых пассажиров из пригородной зоны Емельяновского района. Существующее наличие электропоездов по станции Красноярск позволяет выделить 1 состав электропоезда. Существующие размеры движения на рассматриваемых участках позво-

ляют внедрить 5 пар поездов регулярного сообщения между станцией и аэропортом в течение суток.

Местом дислокации поездов-аэроэкспрессов целесообразно сделать существующую станцию ОАО «РЖД» для организации оперативной смены локомотивных бригад, организации прохождения технического обслуживания локомотивов.

В результате представляется возможность выхода пассажиропотоков аэропорта на Транссиб. В связи с этим появляются новые пригородные маршруты Красноярск – Аэропорт, Ачинск – Аэропорт, а также создаются благоприятные условия для развития поселков тяготеющих к новой железнодорожной линии. Появляется возможность более равномерно загрузить транспортную систему Красноярска, а также обеспечить перевозки пассажиров в период подготовки и проведения XXIX зимней Универсиады 2019 года. В перспективе данная железнодорожная линия может быть модернизирована как участок высокоскоростной магистрали.

В связи с вышеизложенным, проект необходимо рассматривать как проект с высокой социальной значимостью.

Библиографический список

1. Проект внесения изменений в схему территориального планирования Красноярского края / Краевое государственное казенное учреждение «Управление капитального строительства» – Красноярск, 2016.
2. <http://trk7.ru/news/62787>: «Красноярцы выступили за строительство аэроэкспресса» – Новости 7 канала / корр. М. Терехина – Красноярск, 5 апреля 2017.

Соколова О.А.

Руководитель: Маловецкая Е.В. к.т.н., доцент

РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ ВЫВОЗА ПЕРСПЕКТИВНОГО ОБЪЕМА ГРУЗОВ ИЗ КУЗБАССА

В настоящее время железнодорожный комплекс имеет важное стратегическое значение для экономики России. Он является своеобразным связующим звеном единой экономической системы. Обеспечивает стабильную деятельность промышленных предприятий, своевременный подвоз жизненно важных грузов в отдаленные уголки страны. Является самым доступным транспортом для миллионов граждан России.

Железнодорожный транспорт остается одним из основных видов транспорта общего пользования России.

Грузооборот железнодорожного транспорта в 2016 г. достиг 2344 млрд. т/км, а его доля в общем объеме грузооборота составила 45%. На железнодорожный транспорт в России приходится почти треть всего пассажирооборота страны.

Железнодорожная инфраструктура включает в себя основные фонды: путевое хозяйство, искусственные сооружения, ремонтные депо, вокзалы, земельные участки, контактные сети, средства связи, подвижные составы и др. Следовательно – инфраструктура включает в себя огромный комплекс материальных ценностей, и, очевидно, содержать столь сложную и многомерную конструкцию непросто и время от времени возникают проблемы.

Немаловажной проблемой является большое количество «узких мест», что влияет на пропускную способность российских железных дорог. Основной причиной наличия таких мест является недостаточная пропускная способность перегонов, а также недостаточная мощность устройств тягового электроснабжения. Все это приводит к задержкам поездов и в целом снижает скорость пассажирских и грузовых потоков. Решением данной проблемы является либо увеличение мощности тяги, либо увеличение пропускной способности перегонов, что позволит увеличить грузо- и пассажиропотоки.

Для ликвидации инфраструктурных ограничений и освоения перспективных объемов перевозок, а также в целях повышения безопасности движения, была проделана детальная работа с определением лимитирующих участков и разработан комплекс мероприятий по модернизации и развитию инфраструктуры железнодорожной сети Восточного полигона.

Учитывая устойчивую динамику роста объемов перевозок грузов в Восточном направлении сдача грузовых поездов по Восточным стыкам железной дороги увеличивается в первую очередь за счет переориентации рынка крупных угольных добывающих предприятий и роста добычи угля в Кузбасском регионе. Рост погрузки в Восточном направлении требует увеличения пропускных способностей лимитирующих участков.

В целях потребного развития железнодорожной инфраструктуры Западно – Сибирской и Красноярской железных дорог, для обеспечения вывоза угольной продукции с месторождения Кузбасса дополнительно в объеме 39,3 млн.тонн в год к существующему объему в 25,0 млн.тонн в год в направлении портов Дальнего Востока, сформирован первоочередной перечень мероприятий.

В рамках сформированных мероприятий предлагается выполнить работы по Западно – Сибирской железной дороге и Красноярской железной дороге. Сформированный набор мероприятий, подразумевает обеспечение пропуска грузовых поездов массой до 7100 тонн по участку Междуреченск – Абакан в размере до 35 пар поездов в сутки.

Рассмотрим по участкам:

Участок Междуреченск – Бискамба имеет 4 однопутных перегона на подходе к станции Междуреченск, пропускную способность лимитирует перегон Бельсу – Чульжан имеющий пропускную способность при непакетном графике – 35 пар грузовых и 2 пары пассажирских поезда. Предлагается произвести усиление устройств тягового электроснабжения участка Бискамба - Междуреченск.

Для увеличения пропускной способности участка Междуреченск – Бискамба без строительства дополнительных разъездов или вторых путей на однопутных перегонах необходимо перейти на пакетный график движения. Пропускная способность в этом случае составит 43 пары грузовых поездов. Для этого необходимо произвести удлинение приемоотправочных путей до 1050-1100 м на следующих разъездах в соответствии с представленными схемами реконструкций.

Разъезд Чульжан поперечного типа имеет единственный путь № 2 длиной 1054 м, остальные пути: 1 – 1001м, 3 – 1037м. Путь № 2 используется для организации маневровой работы с вагонами и ССПС пути необщего пользования «Производственная база ПЧ-7». Предлагается произвести удлинение всех приемо – отправочных путей до 1100 м).

Разъезд Бельсу продольного типа не имеет путей длиной 1050 м, пути: I – 991м, IA – 1043м, 2 – 1014м, 2А – 1028м. Предлагается произвести удлинение всех приемо – отправочных путей до 1100 м.

Станция Теба является ограничивающей, однопутный и двухпутный перегон, для формирования пакета из нечетных поездов используются пути № I и путь № 3, последний имеет полезную длину 1032 м. Предлагается произвести удлинение одного приемо – отправочного пути до 1100 м.

Станция Бискамжа является участковой станцией предшествующей затяжному подъему с руководящим уклоном 16,9‰, на котором организовано подталкивание всех четных грузовых поездов из груженных вагонов со следованием подталкивающего локомотива до станции Хабзас. Также производится отцепка подталкивающего локомотива от нечетных поездов.

Длина путей четного приемоотправочного парка составляет от 1046м до 1095м, при заходе трехсекционного подталкивающего локомотива на пути № 5, 6 и 7 поезд не вмещается в полезную длину, что приводит к занятию горловины парка. При увеличении количества поездов также увеличится необходимое количество подталкивающих локомотивов, поэтому предлагается произвести удлинение тупикового пути отстоя подталкивающих локомотивов № 50.

Нечетный парк имеет лишь один из четырех приемоотправочных путей полезная длина которого превышает 1050 м. При вождении поездов весом 7100 тонн полезная длина путей на станциях прицепки-отцепки подталкивающих локомотивов должна составлять 1150м.

Предлагается произвести удлинение приемоотправочных путей до полезной длины 1150м

Участок Бискамжа – Абакан имеет 8 однопутных перегонов, пропускную способность лимитирует перегон Хоных – Ханкуль, длиной 20 км, имеющий пропускную способность при непакетном графике 24 пары грузовых и 2 пары пассажирских поезда. Предлагается произвести усиление устройств тягового электроснабжения перегона Абакан – Бискамжа.

Промежуточная станция Хабзас является станцией отцепки подталкивающих локомотивов от четных поездов и прицепки их к нечетным. Длина только главных путей позволяет вместить поезд 71 условный вагон с подталкивающим локомотивом, при приеме на приемоотправочные пути горловина остается занятой. Предлагается произвести удлинение приемоотправочных путей до 1150 м для обеспечения вождения поездов весом 7100 тонн с подталкивающими локомотивами.

Станция Биркчул является ограничивающей однопутный и двухпутный перегон, для формирования пакета из четных поездов используются пути № II и путь № 4, которые имеют полезную длину 1002 м и 1019м соответственно. Предлагается произвести удлинение одного приемо – отправочного пути до 1100 м.

Разъезд Югачи продольного типа имеет два нечетных приемоотправочных пути № 3, 5 длиной 1063м, главный путь IA – 959м, приемоотправочный 3А – 984м. для увеличения полезной длины данных путей до 1100м предлагается произвести параллельный перенос одного стрелочного перевода № 2 в западную сторону без каких либо изменений в структуре ЭЦ.

Разъезд Чартыковский продольного типа имеет один приемоотправочный путь №3А полезной длиной 1052 м, остальные пути: I – 1035м, IA – 1033м, 3 – 1027м. Предлагается произвести удлинение всех приемо – отправочных путей до 1100 м.

Разъезд Уйтак полупродольного типа имеет главный путь № I полезной длиной 1028 м, остальные пути имеют полезную длину более 1050 м. Предлагается произвести удлинение одного приема – отправочного пути до 1100 м. Для удлинения требуется перенести один стрелочный перевод.

Разъезд Ханкуль полупродольного типа имеет один главный путь № I с полезной длиной 1074 м, остальные пути: 3 – 1038 м, IA – 965 м, 2 – 1035 м. Предлагается произвести удлинение одного приема – отправочного пути до 1100 метров и перенос выходного сигнала.

Однопутный перегон Чартыковский – Камышта имеет пропускную способность 33 пары грузовых поездов при организации движения по непакетному графику, причиной невозможности использования пакетного графика движения является невозможность формирования пакетов на грузовой станции **Камышта** из-за недостаточного путевого развития. Предлагается произвести строительство одного приема-отправочного пути на станции Камышта по продольной схеме с существующим путем № 2 для организации скрещения пакетов из поездов.

Мероприятия по усилению устройств тягового электроснабжения на участке Междуреченск – Абакан для обеспечения пропуска 35 пар грузовых поездов весом 7100 тонн с интервалом 8 – 10 минут включают в себя:

- Замена 2х силовых трансформаторов с увеличением мощности тяговой подстанции Междуреченск;
- Строительство подпитывающей однострансформаторной подстанции 220 кВ Хабзас;
- Модернизация тяговой подстанций Теба;
- Увеличение мощности силовых трансформаторов Чарыш, Камышта;

Выводы:

В результате реализации выше перечисленных мероприятий пропускная способность участка Междуреченск – Абакан составит 39 пар грузовых поездов, что гарантировано позволит организовать прием и пропуск 35 транзитных поездов из Кузбаса весом 7100 тонн.

Библиографический список

1. Проект внесения изменений в схему территориального планирования Красноярского края / Краевое государственное казенное учреждение «Управление капитального строительства» – Красноярск, 2016.
2. <http://trk7.ru/news/62787>: «Красноярцы выступили за строительство аэроэкспресса» – Новости 7 канала / корр. М. Терехина – Красноярск, 5 апреля 2017.

ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТОСТИ НА РЫНКЕ ТРУДА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Аннотация. В статье рассмотрено влияние занятости и профессионального образования на состояние рынка труда.

1 марта 2008 года на карте Российской Федерации появился новый субъект – Забайкальский край, объединивший Читинскую область и Агинский Бурятский автономный округ. Забайкальский край имеет огромный потенциал для реализации крупных инвестиционных проектов, прежде всего, по освоению природно-минеральных ресурсов и развитию инфраструктуры.

Какие же изменения произошли в системе профессионального образования и на рынке труда в Забайкальском крае за прошедшие годы?

Необходимо отметить, что за этот период в стране и в мире произошли важные события, которые наложили отпечаток на политическую и экономическую жизнь страны. К их числу следует отнести: мировой кризис 2008 г., переворот на Украине, присоединение республики Крым и Севастополя к Российской Федерации, санкции к России со стороны США и ведущих европейских стран. Это повлекло снижение доходов, и ухудшение качества жизни значительной части населения России.

Численность постоянного населения Забайкальского края на 1 января 2017 года составила 1079, 5 тыс. человек, что на 3.5 тыс. человек меньше чем на 1 января 2016 г. преимущественно за счет миграции населения, в том числе трудоспособного возраста и высокой квалификации, в другие регионы (таблица 1).

Таблица 1

Численность населения Забайкальского края (на начало года)

Года	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Все население	1106,2	1099,4	1095,2	1090,3	1087,5	1083,0	1079,5
Городское	730,0	729,8	731,6	731,7	732,6	733,4	734,5
Сельское	376,2	369,6	363,6	358,6	354,9	349,6	345,0
В общей численности населения, %							
Городское	66,0	66,4	66,8	67,1	67,4	67,7	68,0
Сельское	34,0	33,6	33,2	32,9	32,6	32,3	31,9

Судя по процентному преобладанию городского населения над сельским населением, процессы урбанизации на территории края выражены интенсивно. Причинами являются отсутствие удобств (магазины, школы, детские сады), низкий доход местных предприятий, плохая финансовая поддержка государством сельского хозяй-

ства.

Основной причиной сокращения численности населения является миграционный отток. В целом за счет миграционного оттока численность населения края в 2016 г. сократилась на 6454 человека, это показано в таблице 2.

Таблица 2

Миграция населения в Забайкальском крае

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Число прибывших	19298	25451	27770	27069	29336	30093	28069
Число выбывших	24180	34731	35376	35623	36078	37300	34523
Миграционный прирост, убыль (-)	-4882	-9280	-7606	-8554	-6742	-7207	-6454

Выбывают на постоянное место жительства наибольшее количество жителей края в Республику Бурятия – 17,1%, Иркутскую область – 10,2%, Краснодарский край – 6,9%, Новосибирскую область – 5,6%, Хабаровский край – 4,5%, г. Санкт-Петербург – 4,3% и г. Москва – 3,2%. Значительная часть миграционного прироста приходилась на прибывших из Таджикистана (30,3%), Украины (20,1%) и Узбекистана (12,3%). Положительный миграционный прирост сложился и по прибывшим из стран дальнего зарубежья, в том числе из Грузии (36,4%) и США (27,3%).

Из представленных данных можно сделать вывод, что численность родившихся на 2016 г. превысило число умерших, что повлекло за собой естественный прирост населения на 2521. Естественный прирост уменьшается. Рождаемость, как и смертность, является основным демографическим процессом. Именно рождаемость в настоящее время при сравнительно низком уровне смертности оказывает решающее влияние на характер воспроизводства населения.

По данным рисунка 1 можно сделать вывод, что наибольшая доля трудоспособного населения занято. Доля занятого трудоспособного населения приводит к увеличению производительности; пенсионная система и система социального страхования могут стать стабильными; забота о растущем и пожилом населении.

■ 2010 г. ■ 2011 г. ■ 2012 г. ■ 2013 г. ■ 2014 г. ■ 2015 г. ■ 2016 г.

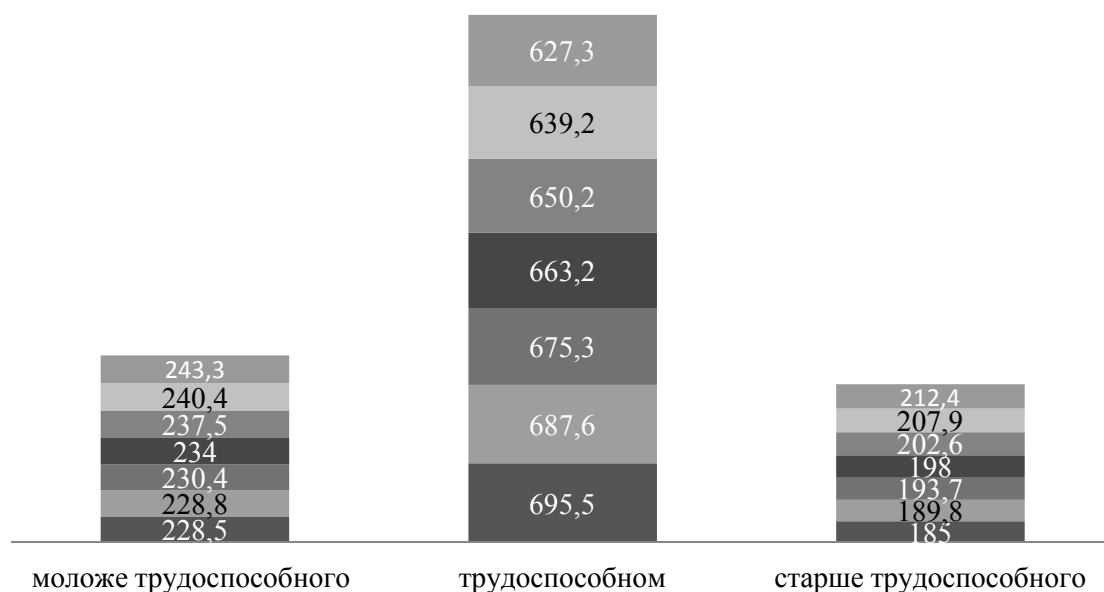


Рис. 1. Распределение населения по возрастным группам

Денежные доходы населения края за последние годы стабильно возрастают. Доходы в основном формируются за счет: средств по оплате труда; социальных выплат; доходов от предпринимательской деятельности; от собственности. В 2015 г. возросли доходы от собственности и социальные выплаты, что значительно повлияло на размер общего прироста доходов, при этом по другим составляющим прирост незначительный (таблица 3).

Таблица 3

Структура доходов населения Забайкальского края

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Денежные доходы – всего, млн.руб.	188788.8	211320.1	231029.7	260768.0	268130.5	299828.9
В том числе: оплата труда	88011.5	97814.8	115718.9	126249.0	130909.4	132569.4
социальные выплаты	35754.0	41572.0	45939.1	53156.9	54517.7	62632.7
доходы от собственности	3211.6	3984.6	5125.4	8222.1	6979.4	7247.9
доходы от предпринимательской деятельности	24916.1	28633.8	32367.2	33905.1	37142.9	37723.5
другие доходы	36895.6	39314.9	31879.1	39234.9	38581.1	59655.4

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Забайкальскому краю уровень экономически активного населения (в возрасте от 15 -72 лет) на 01 января 2016 года составила 66,3 %. В государственных учреждениях службы занятости населения на 01 января 2016 года в качестве безработных зарегистрированы 55,7 % человек.

Среди основных негативных тенденций на рынке труда в Забайкальском районе специалисты называют рост дефицита квалифицированных кадров рабочих специальностей, строительных в частности; сохранение в большинстве случаев низкого качества рабочих мест и оплаты труда, а также отсутствие жилья для привлечения кадров из других районов края и регионов страны. Тем самым востребованными профессиями в Забайкальском крае на сегодняшний день являются каменщик, бетонщик, зоотехник, агроном, инженер. Однако количество поступающих на соответствующие факультеты вузов гораздо меньше поступающих на факультеты социологии и психологии. Среди абитуриентов вот уже который год остаются престижными юридическое и экономическое направления. В действительности же, молодому юристу или экономисту найти работу очень сложно. Потребность в них совсем не велика, а что касается работодателей, то они предпочитают опытных специалистов.

Забайкальский край в полной мере ощутил на себе все негативные последствия нового экономического кризиса. В сфере профессионального образования наблюдается существенное снижение контингентов обучающихся по всем уровням образования (таблица 4).

Таблица 4

Структура профессиональной подготовки в Забайкальском крае

Года	2009	2011	2013	2015	2016
Всего в НПО, чел.	11600	11629	9562	8252	6029
Нас 10000тыс. Населения, чел.	124,6	121,3	122,0	107,2	55,5
Всего в СПО, чел.	19229	18685	18497	18705	11194
Нас 10000 тыс. населения, чел.	173,4	170,0	169,6	172,0	103,0
Всего в ВПО, чел.	37862	38000	33132	26996	24576
На 10000 тыс. населения, чел.	341,4	345,6	303,9	249,3	226,1

Как следует из представленных данных, за рассматриваемый период показатели численности учащихся (студентов) приходящихся на 10000 тыс. населения являются самыми низкими за последние два десятилетия, что свидетельствует о неблагоприятных тенденциях и перспективах для экономического роста края. Инвестиции в человеческий капитал, повышение образовательного уровня трудовых ресурсов, диверси-

фикация образовательных программ и экономики являются сегодня источником и ресурсом для построения инновационной модели развития региона и страны.

Приоритет монетаристских моделей в управлении экономикой и ухудшение положения на рынке профессионального образования приводит к снижению интеллектуального потенциала территории и жизненного уровня значительной части населения страны.

Подготовка в вузах края идет по 14 специальностям, 73 направлениям по программам бакалавриата и по 21 направлению по программам магистратуры. За последние года получены лицензии на ведение образовательных программ по новым направлениям необходимых для экономики Забайкальского края: «Агроинженерия», «Землеустройство и кадастры», «Правовое обеспечение национальной безопасности», «Инноватика», «Биотехнология» и др.

Как следует из таблицы 5, причиной уменьшения контингентов учащихся и студентов является не только снижение численности выпускников общеобразовательных школ вследствие демографических причин, но и высокий миграционный отток населения. За период с 2000 по 2015 гг. по данным статистики из Забайкальского края выехало 458819 человек, из которых значительная часть молодежь и выпускники средних школ, поступающие в ведущие вузы страны.

Таблица 5

Профессиональные образовательные организации, осуществляющие подготовку квалифицированных рабочих, служащих

Года	2011	2012	2013	2014	2015
Число профессиональных образовательных организаций - всего	41	38	37	37	34
Численность студентов всего, человек	10629	10145	9562	9355	8252
Принято на обучение, человек	5978	6591	6200	5961	5208
Выпущено квалифицированных рабочих, служащих: всего, человек	5937	6398	5944	5308	5167
на 10 000 занятых в экономике, человек	121.3	130.9	122.0	110.1	107.2

Помимо этого форсированный переход на двухуровневую систему образования существенно сократил контингенты образовательных организаций. Из этого можно сделать вывод, что социально-экономическая обстановка и система образования края не обеспечивает потребности населения в качественном образовании, достойном уровне жизни и возможности гарантированного трудоустройства и самореализации.

Основными проблемами рынка труда являются: низкая заработная плата и тяжелые условия труда наиболее востребованных профессий; недостаточная работа со школьниками по вопросу выбора профессии; нежелание работодателей принимать

сотрудников без опыта работы; несоответствие в выпускаемых и требуемых специальностях.

Рынок труда и индекс профессионального образования взаимосвязаны. Учитывая сложившиеся в сфере образования тенденции необходимо развитие образовательных институтов формировать на основе реальных требований и запросов рынка труда. Концепция должна носить характер долгосрочных взаимоотношений между субъектами рынка труда и представлять, по сути, стратегию взаимодействия, основанную на постоянно проводящихся, системных маркетинговых исследованиях формирования спроса на образовательные услуги и специалистов той или иной направленности.

Несмотря на низкие позиции социально-экономического развития среди регионов России, Забайкальский край стабильно развивается, но требует активного участия государства и бизнеса для разрешения экономических и социальных проблем и выхода на более высокий качественный уровень развития.

Библиографический список

1. Буланов В.С. Рынок труда: учебник / В.С. Буланов, Н.А. Волгина.- М.: «Экзамен», 2000.- 448с.
2. Генкин Б.М. Экономика и социология труда: учебник для вузов.- 6-е изд., доп./ Б.М. Генкин.- М.: Норма, 2003.- 448с.
3. Кибанов А.Я. Экономика и социология труда: учебник / А.Я. Кибанов.- М.: ИНФРА-М, 2007.- 584с.
4. Шевченко Д.А. Современный рынок высшего профессионального образования России. Состояние и перспективы развития.

Е.В. Третьякова

Иркутский государственный университет путей сообщения
Научный руководитель: к.э.н., доцент Хажеева М.А

ПРОБЛЕМЫ БЕЗРАБОТИЦЫ И ЗАНЯТОСТИ В ЭКОНОМИКЕ РОССИИ

Одной из ключевых экономических проблем современного этапа развития общества является безработица. На сегодняшний день проблема безработицы представляет собой одну из самых актуальных проблем в Российской Федерации. Безработица - это проблема, которая оказывает значительное воздействие на общество страны в целом. Потеря работы для большинства людей означает снижение уровня жизни и наносит серьезную психологическую травму человека. У многих рабочих после длительного отсутствия места работы может теряться квалификация. А также высокий уровень безработицы как правило обостряет криминальную обстановку в обществе.

Для государства, уровень безработицы является одним из важных показателей экономического состояния страны. Увеличение уровня безработицы оказывает значительное влияние на экономическое развитие государства. Это подтверждается тем, что в стране происходит: обесценивание образования; сужение объема производства; потеря квалификации рабочих; расходы на пособия безработным; падение уровня жизни населения; недостаточное производство национального дохода населения; сокращение числа налоговых поступлений.

В современной экономике понятие безработица представляет собой превыше-

ние предложения труда над спросом на труд. Безработица в большей степени связана с рынком труда и характеризуется превышением количества людей, желающих найти работу над числом имеющихся рабочих мест, которые соответствуют профилю и квалификации претендентов на эти рабочие места.¹

Для того чтобы понять основные причины возникновения безработицы в Российской Федерации, необходимо определить основные критерии данной категории людей. Критерии человека без постоянного места работы устанавливаются соответствующим законом и другими правительственными документами, которые имеют различия, в зависимости от страны.

В Российской Федерации на основании статьи 3 Закона РФ «О занятости населения РФ» критериями признания человека безработным являются [ст.3]²:

- Трудоспособный возраст - человек должен быть старше минимального возраста, с которого законодательство разрешает работать по найму, но младше возраста, по достижении которого назначается пенсия по старости.
- Отсутствие у человека постоянного источника заработка в течение месяца и более.
- Подтверждающееся стремление человека найти работу: обращение в службу занятости, посещение трех и более работодателей, к которым его направляют на собеседование.

Для современной рыночной экономики России такое явление как безработица весьма типично. Так как спрос на рабочую силу зависит от величины капитала, затрачиваемого на наем рабочей силы. Соответственно, сокращение капитала влечет за собой сокращение спроса на рабочую силу. А также на увеличение безработицы оказывает прямое влияние кризис.

Сущность современной безработицы выражается: в формах безработицы, ее структуре и показателях, социальных последствиях, характере и соотношении факторов, определяющих масштабы, уровень и продолжительность безработицы. Взаимосвязь занятости и безработицы выражается в том, что оба понятия характеризуют участие или неучастие общественном производстве людей, относящихся к трудоспособному возрасту.

Занятость- это важнейшая характеристика экономики и благосостояния народа, а уровень занятости- это важнейший макроэкономический показатель. Он зависит от демографических процессов, а также от социальной политики государства.³ На сегодняшний день проблемам занятости и безработицы России стало уделяться значительное внимание, что привело к тенденции снижения уровня безработицы и соответственно увеличению уровня занятости. По данным Росстата, уровень безработицы за 2016 год составил 5,3%, а общее число безработных составляет 4125,3 тыс. человек, что в сравнение с 2015 годом снизился на 0,3%, тогда как уровень безработицы составил 5,6%, а общее число безработных 4263,9 тыс. человек. Также в 2016 году был отмечен рост ВВП страны на 0,3%, по сравнению с 2015 годом.

Данная динамика улучшения состояния проблемы безработицы связана: с созданием дополнительных рабочих мест (в 2016 году их было создано около 300 тыс.); переквалификаций рабочих (на сегодняшний день в России существуют множество программ переподготовки кадров).

¹ Экономика: учебник и практикум для бакалавров/Е.Ф.Борисов

² Закон РФ « О занятости населения РФ»

³ Экономическая теория. Экспресс-курс: учебное пособие/коллектив авторов; под ред. А.Г. Грязновой, Н.Н. Думной, А.Ю. Юданова.

По данным Росстата (таблиц 1) представлены итоги выборочного обследования по проблемам занятости населения.

Таблица 1

Динамика и состав рабочей силы в период с 2012 -2015 гг.⁴

Показатели	2012	2013	2014	2015	отклонение
					2015 к 2012,(+,-)
Тыс., человек:					
Рабочая сила в возрасте 15-72 лет	75676,1	75528,9	75428,4	76787,5	1312,4
Численность занятых в экономике	71545,4	71391,5	71539	72323,6	778,2
Численность безработных	4130,7	4137,4	3889,4	4263,9	133,2
В процентах:					
Уровень экономически активного населения	68,7	68,5	68,9	69,1	0,5
Уровень занятости	64,9	64,8	65,3	65,3	0,4
Уровень безработицы	5,5	5,5	5,2	5,6	0,1

Уровень занятости на протяжении четырех лет имеет тенденцию к росту, так в 2012 году уровень занятости населения составил 64,9%. В 2013 году по сравнению с 2012 годом наблюдается снижение уровня занятости на 0,1%, что составило 64,8%. В 2014 году уровень занятости увеличивается на 0,5%, и составляет 65,3%. В 2015 году, по сравнению с 2014 годом уровень занятости не изменяется.

Что касается уровня безработицы, то за последние четыре года наблюдалось незначительное увеличение уровня безработицы. К концу 2012 года уровень безработицы составил 5,5%. В 2013 году, по сравнению с 2012 годом уровень безработицы не изменился. В 2014 году уровень безработицы снизился на 0,3% и составил 5,2%. В 2015 году, по сравнению с 2014 годом безработица увеличилась на 0,4% и составила 5,6%.

Таким образом, за последние четыре года уровень занятости увеличился на 0,4%, а уровень безработицы на 0,1%.

Автор провел сравнительный анализ уровня безработицы в 2014 и 2015 годах (таблица 2).

Таблица 2

Уровень безработицы населения за 2014-2015 гг.⁵

	Женщины		Мужчины		Городское население, %				Сельское население, %			
					Женщины		Мужчины		Женщины		Мужчины	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Общая												

численность безработных												
Тыс. человек:	1766	1968	2123	2296								
В процентах:	100	100	100	100	46,1	47,1	53,9	52,9	44,2	44,3	55,8	55,7
В возрасте лет (%):												
15-29	40,5	40,6	40,1	40,5	47,9	46,1	52,2	54	44	46,9	56,1	53,2
30-49	40,9	41	39,2	38,8	46,5	48,4	53,5	52,1	46,5	45,7	53,6	54,4
50-72	18,5	18,4	20,7	20,6	46,1	48,3	53,9	51,8	40,1	42,7	60	53,3

В 2015 году общая численность безработных женщин составило 1968 тыс. человек, что в сравнении с 2014 годом, где численность безработных женщин составило 1766 тыс. человек, наблюдается увеличение числа безработных женщин на 202 тыс. человек. Численность безработных в 2015 году среди мужчин составило 2296 тыс. человек, по сравнению с 2014 годом, где численность безработных мужчин составляло 2123 тыс. человек, наблюдается увеличение числа безработных мужчин на 173 тыс. человек.

По состоянию на 2014 год, доля безработных женщин в возрасте от 15-29 лет составила 40,5%, а в 2015 году 40,6%. Доля безработных женщин в 2014 году в возрасте от 30-40 лет составила 40,9%, а в 2015 году 41%. В 2014 году, в возрасте от 50-72 лет доля безработных женщин составила 18,5%, а в 2015 году 18,4 %.

Что касается уровня безработицы среди мужского населения, то в 2014 году в возрасте от 15-29 лет доля безработных мужчин составила 40,1%, а в 2015 году 40,5%. В 2014 году в возрасте от 30-49 лет составила 39,2%, в 2015 году 38,8%. И наконец, в 2014 году в возрасте от 50-72 лет доля безработных мужчин составила 20,7%, а в 2015 году 20,6%.

Среди городского населения в 2014 году доля безработных женщин в возрасте от 15-29 лет составила 47,9%, а в 2015 году 46,1%. В возрасте от 30-49 лет в 2014 году составила 46,5%, а в 2015 году 48,4%. В возрасте от 50-72 лет в 2014 году составила 46,1%, а в 2015 году 48,3%.

Доля безработных мужчин в 2014 году среди городского населения в возрасте от 15-29 лет составила 52,2%, а в 2015 году 54%. Среди мужчин в возрасте от 30-49 лет в 2014 году 53,5%, а в 2015 году 52,1%. В возрасте от 50-72 лет в 2014 году 53,9%, а в 2015 году 51,8%.

Среди сельского населения доля безработных женщин в возрасте от 15-29 лет в 2014 году составила 44%, а в 2015 году 46,9%. Среди безработных женщин в возрасте от 30-49 лет в 2014 году составила 46,5%, а в 2015 году 45,7%. В возрасте от 50-72 лет в 2014 году составила 40,1%, а в 2015 году 42,7%.

Доля безработных мужчин проживающих в сельской местности в возрасте от 15-29 лет в 2014 году составила 56,1%, а в 2015 году 53,2%. Доля безработных мужчин в возрасте от 30-49 лет в 2014 году составила 53,6%, а в 2015 году 54,4%. Среди мужчин в возрасте от 50-72 лет в 2014 году составила 60%, а в 2015 году 53,3%.

Таким образом, можно сделать вывод, что уровень безработных среди женщин всех возрастных категорий намного ниже, чем у мужчин. Это в большей степени свя-

зано с демографическим фактором, по данным Росстата в 2015 году количество женщин составило 65492тыс. человек, что на 11328 тыс. чел больше чем мужчин. А также, уровень безработных женщин проживающих в городе значительно выше, чем уровень безработных женщин, проживающих в сельской местности. Что касается мужчин, то уровень безработных мужчин, проживающих в сельской местности значительно выше, чем у мужчин, проживающих в городе. Это связано с тем, что основные рабочие места для мужского населения находятся в городе.

Рассмотрим основные направления государственной политики в сфере занятости населения. В соответствии с Законом РФ «О занятости населения Российской Федерации», органами государственной власти РФ была создана программа для регулирования занятости населения. В эту программу входят два основных направления регулирования рынка труда: активное и пассивное.

Активная политика связана с созданием рабочих мест, повышением уровня занятости и преодоления безработицы. К основным мерам этой политики относятся:

- Инвестирование в экономику, что является главным условием создания новых рабочих мест;

- Организация переобучения и переквалификация безработных;

- Государственное стимулирование предоставления работодателями рабочих мест определенным группам населения: молодежи, инвалидам;

Пассивная политика связана с поддержкой лиц, оставшихся без работы. К основным мерам этой политики относится:

- Обеспечение социальной поддержки в виде пособий по безработице (на сегодняшний день размер пособий составляет 860 и 4900 руб.) материальной помощи и других социальных выплат;

- Бесплатное медицинское обслуживание.

Таким образом, можно сделать вывод, что безработица- это социально-экономическое явление, которое оказывает влияние как на экономическую, так и социальную сферу общества. Уровень безработицы является важнейшей характеристикой благосостояния страны. Занятость-это важнейшая характеристика экономики и благосостояния народа, а уровень занятости- это важнейший макроэкономический показатель. Государство принимает все меры по увеличению уровня занятости населения.

Примеры:

Однако после кризиса наблюдался стремительный рост объемов экспорта и превышение докризисных показателей на 30% [3].

Таблица 1 – Место отдельным составляющим рейтинга «Doing Business» [5].

Библиографический список

1. Экономическая теория. Экспресс курс: учебное пособие/коллектив авторов; под. ред. А. Г. Грязновой, Н. Н. Думной, А.Ю.Юданова.-7-е изд., стер. – М: КНОРУС, 2014. – 608 с.- (Бакалавриат).

2. Экономика: учебник и практикум для бакалавров/ Е.Ф. Борисов.- М.: Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2012. – 596 с. – Серия: Бакалавр.

3. Экономика: учебник для бакалавров/ П.Д.Шимко. – 3-е изд., перераб. И доп. – М. : Издательство Юрайт, 2013. – 605 с. – Серия :Бакалавр. Базовый курс.

4. www.gks.ru «Федеральная служба государственной статистики».

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УЛИЧНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ (НА ПРИМЕРЕ МУП «ГОРСВЕТ», Г. ЧИТА)

Аннотация. В статье рассмотрена эффективность внедрения системы автоматизированного управления и контроля освещения, которая направлена на экономию электроэнергии.

В настоящее время в МУП «Горсвет» г. Чита внедряется система АСУ "Горсвет", которая обеспечивает автоматизированное управление и контроль освещением до уровня отдельного светильника с возможностью экономии до 30 % электроэнергии.

Система АСУ «Горсвет» представляет собой централизованную трехуровневую систему, работающую в реальном масштабе времени.

На первом уровне системы располагается центральный диспетчерский пункт (ЦДП). Автоматизированное рабочее место диспетчера – персональный компьютер с программным обеспечением и аппаратурой связи диспетчерского пункта с объектами. Возможно подключение дополнительных диспетчерских пунктов, в том числе мобильных, например, для сервисного обслуживания с ограничением для них прав доступа к информации, к функциям управления и конфигурирования АСУ «Горсвет». Дополнительно ЦДП может быть оборудован стендом состояния уличного освещения, на котором отображается оперативная информация о состоянии линий наружного освещения на фоне карты города.

На втором уровне системы располагаются территориально распределенные исполнительные пункты, предназначенные для автоматизации процесса управления установками наружного освещения электрических сетей и контроля параметров этих сетей с суммарным током потребления до 100 А по каждой фазе. Данные пункты размещаются на опорах уличного освещения или в трансформаторных подстанциях.

Исполнительный пункт представляет собой комплект оборудования, расположенного на единой монтажной панели, контролирующей один участок сети наружного освещения и осуществляющий управление режимами освещения (вечерний, ночной, утренний, дневной) путём раздельной коммутации фаз А, В, С отходящих линий. Связь с ЦДП может осуществляться на базе: радиоканала в диапазоне УКВ; выделенной телефонной линии; сотовой связи; волоконно-оптической линии связи ВОЛС.

На третьем уровне системы расположены электронные ПРА ЭПРАН, предназначенные для зажигания и электропитания натриевых ламп высокого давления типа ДНаТ 150Вт, ДНаТ 250Вт, ДНаТ 400Вт, и устанавливаемые в светильниках уличного освещения. На оконечных или промежуточных опорах линий наружного освещения устанавливаются устройства контроля целостности линий освещения.

Обмен информацией между первым и вторым уровнями осуществляется по радиоканалу, сети GSM, выделенной телефонной линии, или волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) с возможностью резервирования канала связи для обеспечения надежной связи с центральным диспетчерским пунктом. Обмен между вторым и третьим уровнями осуществляется по существующим силовым проводам линий наружного освещения.

Библиографический список

1. Введение в теоретическую физику, Ч. 3. Теория электричества и магнетизма. Планк М. Государственное технико-теоретическое изд-во • 1933 год • 181 стр.
2. Основы электробезопасности: учебное пособие : в 3 ч., Ч. 1. Влияние электрического тока и электромагнитного поля электроустановок на человека. Привалов Е. Е. Директ-Медиа • 2016 год • 154 стр.

УДК 621.316

Рогачева А.А., Петуров В.И.

Забайкальский институт железнодорожного транспорта

АНАЛИЗ КОММЕРЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ Г. ЧИТЫ

Аннотация. В статье рассмотрен анализ динамики коммерческих потерь, вызванным энергосбытовой деятельностью человека

Коммерческие потери это величина, обусловленная разницей между отпуском электроэнергии (ЭЭ) в сеть (от подстанций к потребителям), собранным полезным отпуском ЭЭ и технологическими потерями. В настоящее время технологические потери в крупных городах, как правило, гораздо меньше, чем коммерческие.

В последнее время, проблему коммерческих потерь в значительной степени можно связать с состоянием учета ЭЭ бытового сектора, в том числе с проблемами метрологического обеспечения. Так, например, по данным Читинского филиала ОАО «Энергобаланс Сибирь» большую часть приборов учета ЭЭ у абонентов составляют старые индукционные счетчики. Современные электронные приборы учета составляют лишь около 3,2 %. Также большинство приборов учета имеют класс точности 2,5 и ниже (84,2 %), что не соответствует требованиям нормативных документов и необходима их замена на приборы учета класса точности не ниже 2,0. В последнее время реализуются программы уменьшения потерь на основе замены индукционных приборов учета на электронные и замены приборов учета класса точности 2,5 на приборы учета класса точности 2,0 и выше.

Коммерческие потери, вызванные несанкционированным потреблением (хищением) ЭЭ, являются существенной (если не самой большой) составляющей суммарных коммерческих потерь. Они обусловлены ростом тарифов на ЭЭ, низким уровнем платежеспособности населения, отсутствием соответствующей законодательной базы, несовершенством средств учета, и, как следствие, их незащищенностью от несанкционированного воздействия с целью хищения ЭЭ.

К коммерческим потерям, вызванным недостатками энергосбытовой деятельности, можно отнести потери, обусловленные наличием абонентов, потребляющих ЭЭ без СЭ, неравномерностью и задолженностью оплаты за потребленную ЭЭ. Ежемесячно оплачивает потребленную ЭЭ только 26 % абонентов бытового сектора. В течение года 3,6 % абонентов вообще не производит оплату за потребленную ЭЭ. Более 2,0 % абонентов обслуживается без СЭ и потребленная ими ЭЭ определяется расчетным путем.

Анализ динамики коммерческих потерь показал, что устойчиво высокий их уровень удерживается в период с октября по апрель включительно. В период с апреля

по ноябрь происходит существенное снижение потерь с минимально устойчивым уровнем. Все это свидетельствует о явном сезонном характере распределения коммерческих потерь ЭЭ в течение года.

Библиографический список

1. Железко Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии. Руководство для практических расчетов. Издательство: НЦ ЭНАС, 2009 стр.456 стр.
2. Железко Ю.С., Артемьев А.В., Савченко О.В. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях: руководство для практических расчетов. Издательство: НЦ ЭНАС, 2009 стр., 280стр.

Л. Мамедова, О.Ю. Зиборева

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ФУНКЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОХРАННОСТИ СОБСТВЕННОСТИ В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЕТЕ

Аннотация. В статье рассматривается значение функции обеспечения сохранности собственности в бухгалтерском учете во взаимосвязи с другими функциями и формами контроля.

Ключевые слова: сохранность собственности, хищения, менеджмент, внутренний аудит, бухгалтерская (финансовая) отчетность.

Функции бухгалтерского учета составляют целостное ядро бухгалтерского учета как системы сбора, накопления, обработки экономической информации, формирования бухгалтерской (финансовой) отчетности.

В современных организациях, имеющих государственную или частную форму собственности, а также созданных в различных организационно-правовых формах, функция обеспечения сохранности собственности играет важную роль и осуществляется с помощью различных методов, методик, мероприятий и процедур. Взаимосвязь данной функции с такими функциями бухгалтерского учета, как контрольная, информационная, аналитическая, обратной связи весьма очевидна и системна.

Инвентаризация как метод бухгалтерского учета и контроля, сложившийся на протяжении многих лет, показывает себя достаточно надежным методом и играет главную роль в обеспечении сохранности собственного имущества организации, а также имущества не принадлежащего на праве собственности организации, но участвующего в сделках и учитываемого на забалансовых счетах.

В систему обеспечения сохранности имущества входит: использование передовых методов выявления недостатков, хищений, порчи имущества; использование контролирующих приборов, измерительной тары; наличие специального оборудования, организационной техники, систем сигнализации, связи и услуг быстрого реагирования, используемых для охраны складских помещений, оборудования и техники. Современные средства для сбора, обработки, а также передачи информации играют

важную роль в сохранности имущества, в процессе осуществления предварительного, текущего и последующего контроля.

Крупные интегрированные компании особо нуждаются в осуществлении обеспечения сохранности имущества, так как имущество таких компаний оценивается миллиардами долларов, и они уже давно вышли за национальные границы, став транснациональными корпорациями. Часто такие компании выпускают брендовую продукцию, завоевавшую сердца миллионов потребителей.

Одной из таких компаний является компания «Adidas», выпускающая большой ассортимент спортивной обуви, одежды и аксессуаров.

Как показывает практика ведения финансово-хозяйственной деятельности – в торговых компаниях достаточно часто выявляются порчи, недостачи и хищения товаров. Менеджеры и администраторы торговых точек все чаще жалуются на хищения товаров не только покупателями, но и продавцами, кладовщиками и прочим персоналом. Изобретательность способов хищений все чаще заставляет удивляться. Менеджмент компании ищет преданных, ответственных администраторов и менеджеров, препятствующих хищениям и способных их предотвратить в магазинах «Adidas». По словам администраторов, только в одном магазине «Adidas» г. Иркутска за квартал было похищено товаров на сумму более 500 тысяч рублей. Масштабы хищений по сети магазинов «Adidas» по стране в целом трудно представить.

Значительный рост преступности в 75 регионах России был зафиксирован МВД РФ в 2015 году. Преступность увеличилась на 8,6% по сравнению с 2014 годом. По стране было зафиксировано в 2015 году 2,35 млн преступлений, среди которых 46% составляют хищения (996,5 тыс. руб.), и это только по официальным данным.

Менеджмент крупных компаний делает ставку на развитие внутреннего аудита, как инструмента и формы контроля. Обеспечение сохранности товаров в торговых компаниях – первоочередная, необходимая задача, которую нужно решать постоянно.

Для развития внутреннего аудита в «Adidas» (Adidas Group) компания рассматривает субъективный подход, говоря о том, что люди, с их идеями, навыками, ответственностью помогут компании не только сохранять собственность, но и развиваться ей в будущем.

Каких специалистов хочет видеть компания в своем штате? Внутренний аудитор, прежде всего, должен иметь мышление и идеи, направленные на развитие методологии различных видов контроля, способствующего эффективному проведению внутренних аудиторских проверок в магазинах компании. Внутренний аудитор должен быть способен проверить внутреннюю и налоговую отчетность, принимать прямое участие в формировании бухгалтерской (финансовой) отчетности (МСФО), обладать характеристиками эффективного контролера. Большинство крупных компаний ищут опытных специалистов по внутреннему аудиту, с опытом работы от трех лет и более.

Следовательно, такие подходы должны усиливать и укреплять функции бухгалтерского учета в крупных компаниях, в том числе и функцию сохранности собственности.

Библиографический список

1. Говорова В.В., Прудникова Т.Ю. Теория бухгалтерского учета. Курс лекций: учебное пособие. – М., 2007. – 160 с.
2. www.hh.ru/vacancy/5609408
3. www.dp.ru/a/2016/01/22/Za_poslednij_god_prestupn

П.А. Зырянова, М.А. Хажеева

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

СОСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ И ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Транспортные операции считаются международными, если они связаны с перемещением внешнеторговых грузов на внешних относительно страны-экспортера и страны-импортера участках маршрута перевозки Б-В. Правоотношения, возникающие в таких транспортных операциях между отправителями и получателями грузов, а также между ними и перевозчиками, имеют международный характер.

Процесс доставки товара в международной торговле включает прежде всего его перевозку от внутреннего пункта производства А до пограничного пункта (порта) Б страны-экспортера; далее международную транзитную или морскую перевозку от пункта Б до пограничного пункта (порта) В страны-импортера (если страны-партнеры по торговле не имеют общей сухопутной границы); и, наконец, транспортировку товара от пункта В до внутреннего пункта его потребления Г.

Осуществляя международные транспортные операции, перевозчики оказывают грузовладельцам транспортные услуги, которые являются специфическим товаром международной торговли. Международные транспортные услуги продаются и покупаются на международных транспортных рынках. Цены транспортных услуг (тарифы, фрахты, сборы и т.д.)

Взаимоотношения участников транспортного процесса регулируются транспортными условиями договора купли-продажи, договорами перевозки, а также другими письменными документами.

В международных перевозках транспортные операции начинаются и завершаются внешнеторговыми сделками, а затраты на транспортировку непосредственно учитываются и включаются в цену товара.

Транспортное обеспечение следует рассматривать как совокупность технических, технологических элементов; экономических, коммерческо-правовых, организационных воздействий; форм и методов управления транспортными операциями и процессами на всех этапах (уровнях) в сфере производства, потребления и обращения продукции, обеспечивающих общественное воспроизводство и рациональное функционирование экономики.

Уровень транспортного обеспечения внешнеэкономических связей оказывает существенное влияние на эффективность внешней торговли, проявляясь в цене товара в качестве транспортной составляющей с требованием ее снижения. В свою очередь, качество транспортной услуги (скорость, регулярность, сохранность, надежность) прямо или косвенно воздействуют на формирование самой цены товара, увеличивая

ее при высоком транспортном сервисе или уменьшая при низком уровне транспортного обслуживания.

В процессе внешнеэкономической деятельности необходимо осуществить сложный и специфический комплекс транспортных операций, связанный с перемещением огромных масс разнообразных товаров на значительные расстояния из сферы производства в сферу потребления.

Международная перевозка оформляется договором перевозки, заключенным между грузовладельцем и перевозчиком, согласно которому перевозчик обязуется доставить груз в указанное место и вовремя за указанное вознаграждение, а грузо-владелец — предоставить груз и произвести соответствующие расчеты за перевозку товара и другие услуги.

Внешнеторговая перевозка становится международной при заключении международного договора перевозки и оформлении его соответствующими транспортными документами или при пересечении грузом границы, когда перевозка оформлена в соответствии с национальными законодательными правовыми нормами.

Одним из наиболее значимых магистральных видов транспорта России с позиций обеспечения международных коммуникаций страны является железнодорожный транспорт, который является важнейшим элементом экономики и транспортной системы Российской Федерации. Он играет важную роль в обеспечении устойчивого экономического роста, внешнеторговых и туристических связей, а также мобильности населения.

Международная железнодорожная перевозка грузов и пассажиров представляет собой перевозку грузов, пассажиров, а так же багажа железнодорожным транспортом с использованием транспортных сообщений двух и более стран.

Железнодорожный транспорт имеет ряд положительных факторов: перевозка крупногабаритных грузов и в больших объемах; перевозка таких грузов на дальние расстояния; высокая грузоподъемность транспорта; перевозка особых, специфических и специальных грузов. Еще одним из неоспоримых преимуществ железнодорожной перевозки является его сравнительная дешевизна, обусловленная низкой трудоемкостью, отсутствием востребованности в дорогом жидком топливе, прочностью и долговечностью такого транспорта. Наиболее существенным недостатком железнодорожных перевозок является его ограниченность, вытекающая из привязанности такого транспорта к непосредственно железнодорожной сети, а так же довольно таки высокая себестоимость погрузочно-разгрузочных операций, а так же самих станций.

В большинстве своем железнодорожные перевозки используются для транспортировки на большие расстояния значительных объемов грузов, такие перевозки эффективны на территориях с развитой структурой железных дорог.

Правовое регулирование международных железнодорожных перевозок осуществляется посредством следующих нормативно-правовых актов: Международная конвенция по перевозке грузов по железным дорогам (МГК), Соглашение о международных железнодорожных перевозках (КОТИФ). В этих Бернских конвенциях участвует 33 страны, в том числе из Европы, Азии и Северной Африки.

Единые правила, установленные МГК в своем действии распространяются лишь на перевозки в пределах железнодорожных линий, перечень которых озвучен в соглашении. Ставки провозных платежей при этом определяются в пределах национальных, а так же международных тарифов. Кроме того, правила КОТИФ устанавливают сроки доставки грузов: - большой скорости 40 километров в сутки; - малой ско-

рости 300 километров в сутки. КОТИФ определяет и условия и размеры ответственности на случай повреждения, порчи или утери груза.

Еще две многосторонние конвенции, регулирующие международные железнодорожные перевозки грузов, заключены в основном странами социалистической Европы и Азии:

Соглашение о международном грузовом сообщении (СМГС). СМГС распространяется только на международные перевозки, в которых отправитель груза устанавливает договорные отношения с перевозчиком, являющимся участником СМГС, и, кроме того, еще минимум одна железная дорога страны участницы СМГС участвует в такой перевозке.

Соглашение о международном пассажирском сообщении (СМПС). Посредством СМГС образуется единый регламент по процедурам заключения договоров перевозки, установлением прав и обязанностей участников договора, а так же претензиям при невыполнении каких-либо условий договора.

На сегодняшний день железнодорожный транспорт столкнулся с существенным усилением конкурентного давления: Следует учитывать потенциальные риски сохранения наблюдаемой в последнее время тенденции переключения грузопотоков с железнодорожного на автомобильный транспорт, занимающий наибольшую долю в структуре мирового рынка транспортно-логистических услуг, до 15 млн. тонн грузов было переключено грузоотправителями на автомобильный транспорт, автомобильный транспорт является конкурентоспособным по сравнению с железнодорожным на расстоянии до 800 км, а при перевозках высокостоймых грузов и контейнеров - до 3000 км.

На многих направлениях, а также по определенным видам грузов автомобильный транспорт конкурирует с железнодорожным. По данным Росстата, в транспортной системе России на долю железнодорожного и автомобильного транспорта приходится порядка 98% общего отправления грузов и более 93% грузооборота (без учета трубопроводного транспорта).

Необходимо отметить, что поскольку автомобильный транспорт перевозит грузы на небольшие, по сравнению с другими видами транспорта расстояния, его удельный вес в грузообороте составляет порядка 8-9%, однако объемы перевозок грузов более чем в 4 раза выше, чем на железнодорожном транспорте.

Наряду с неравными условиями конкуренции с автомобильным транспортом слабой стороной железнодорожных перевозок являются их недостаточные гибкость и качество сервиса. Так, главными причинами оттока грузов на автомобильный транспорт являются простота оформления перевозки, максимальное соблюдение принципов доставки «от двери до двери» и «точно в срок», гибкий ценовой подход к клиенту.

По данным Федеральной службы государственной статистики грузооборот железнодорожного транспорта в России в разы превышает аналогичный показатель внутреннего водного транспорта (в 36 раз в 2016 году).

Конкуренция между внутренним водным и железнодорожным видами транспорта носит сезонный характер, присутствуя только в летний период при перевозке массовых грузов в меридиональном направлении в районах, прилегающих к бассейну реки Волги, а также по системе каналов, рек и озёр Волго-Балтийского водного пути.

Основным конкурентным преимуществом речного транспорта перед железнодорожным является существенно более низкий уровень себестоимости перевозок,

обусловленный отсутствием затрат на содержание инфраструктуры, а также небольшой долей энергозатрат на перемещение 1 тонны груза.

Большая часть мировых внешнеторговых перевозок традиционно осуществляется морским транспортом. На евразийском транспортном рынке морской транспорт является одним из ключевых игроков. В ближайшей перспективе конкурентные преимущества морского транспорта будут усилены активным развитием Северного морского пути (более выгодного маршрута доставки грузов из Китая в Европу в сравнении с традиционным маршрутом через Суэцкий канал).

К недостаткам морского транспорта можно отнести ограниченность обслуживаемых территорий.

При этом данный вид транспорта превосходит железнодорожный по ключевым технико-экономическим показателям, располагая большой единичной грузоподъемностью, практически неограниченной пропускной способностью морских путей, низкой себестоимостью перевозок (как и в случае с речным транспортом).

Транспорт — одна из важнейших сфер в экономике любого государства. Эта система обеспечивает производственные связи и является индикатором состояния мировой торговли. Начиная с 2015 года, статистические данные напрямую указывают на снижение объемов международных грузоперевозок. Транспортные компании ощутили собственный кризис как следствие уменьшения оборотов промышленности, строительства, спада на рынке потребительских товаров.

В промышленных государствах транспортная система представлена всеми видами транспорта. Особенно развитой является инфраструктура в Японии, США, Германии, Франции, Великобритании и некоторых других странах Европы. На их долю приходится до 85% мирового грузооборота. В западноевропейских странах по объемам грузоперевозок лидирует автомобильный транспорт (40%) и железнодорожный (25%). Остальное приходится на морской, внутренний водный.

Популярность железнодорожного транспорта объясняется выгодными тарифами, низкой стоимостью транспортировки из расчета 1 тонна на 1 км и возможностью применения мультимодальных схем (например, груз доставляют по морю, а затем перемещают в железнодорожный контейнер). Общая протяженность железных дорог в мире — 1,2 млн км. Из них 240 тыс. км пролегают по территории США и 90 тыс. км — Канады. В России цифра меньше — 86 тыс. км. При этом густота сети высокая только в европейской части страны. В Сибири фактически используется только Транссибирская магистраль. Абсолютные лидеры среди грузов — уголь и строительные материалы. Для владельцев небольших партий этот тип перевозки остается невыгодным: невозможна доставка «от двери до двери», трудно планировать из-за больших сроков, необходимо нести расходы на погрузку и разгрузку товара при мультимодальных перевозках.

ОАО "РЖД" является одной из самых крупных в мире железнодорожных компаний, обладающей квалифицированными специалистами, большой научно-технической базой, проектными и строительными мощностями, значительным опытом международного сотрудничества.

Российские железные дороги занимают лидирующие позиции в мире наряду с магистралями Китая и США по объемам перевозок и протяженности железнодорожных линий.

По территории России проходят оптимальные маршруты, многие из которых являются частью международных транспортных коридоров (МТК). На постоянной

основе ОАО "РЖД" реализуется система мероприятий по расширению их пропускной способности и развитию железнодорожной инфраструктуры.

ОАО «Российские железные дороги» (ОАО РЖД) является крупнейшим международным перевозчиком для всех видов транспорта не только в России, но и на всём постсоветском пространстве. Это определяется не только его естественно монопольным положением на рынке железнодорожных услуг, но и географией грузовых корреспонденций и товарной номенклатурой перевозимых грузов в международных сообщениях.

Внешнеторговые перевозки разделяются на перевозки экспортных и импортных грузов. Из общего объёма международных перевозок (524,9 млн тонн) на экспортные перевозки грузов пришлось в 2016 году 423,3 млн тонн, или 80,65%. Импортные перевозки составили 81,0 млн тонн, или 15,43% объёма международных перевозок грузов по железным дорогам России. На транзит в 2016 году пришлось 20,6 млн тонн, или, соответственно, 3,92%.

По отношению к уровню 2015 года объёмы экспортных перевозок грузов по железным дорогам России не изменились. Зато на 23% уменьшились объёмы импортных перевозок грузов и на 15% объёмы перевозок грузов международного транзита.

Объёмные и структурные показатели деятельности Российских железных дорог отражают современное развитие внешнеэкономических связей нашей страны и ее экспорт транспортных услуг. На уровне 2015 года остались только экспортные перевозки, однако значительно упал железнодорожный импорт (-23%) и транзит (-15%). Не упали объёмы низкодоходных железнодорожных перевозок экспортных грузов (81% от объёма международных перевозок), но значительно сократились поступления от высокодоходных перевозок импортных грузов (-23%) и грузов международного транзита (-15%).

Общая статистика – по всем видам и направлениям – не может обрадовать ОАО РЖД по уровню доходов от международных перевозок грузов. В абсолютном большинстве своем перевозимые грузы относятся к категории низкодоходных, так называемые грузы первого класса. Если объёмы перевозок низкодоходных грузов в 2016 году выросли на 2,6%, то перевозка высокодоходных грузов уменьшилась за тот же период на 7,8%. В экспорте это – нефть, уголь, черные металлы, минеральные удобрения, руда. В импортных перевозках – строительные грузы, метизы, химикаты и совсем немного машин и оборудования.

На сегодняшний день наиболее важным является увеличение объемов перевозок в контейнерах, рост которых за 2016 год составил 10% к 2015 году, всего перевезено 3,2 млн TEU. Согласно прогнозу темп роста таких перевозок будет опережать общую динамику погрузки на сети РЖД, а к 2020 их объем достигнет 3,7-4 млн TEU. Популярность таких видов перевозок связана с их мобильностью и упрощенным регулированием в системе РЖД. Такая погрузка называется «от двери до двери», потому что прямо с железнодорожных путей такой контейнер может быть снят с подвижной платформы и доставлен владельцу или заказчику автомобильным или любым другим транспортом в пункт назначения, без разгрузки на станциях, тем самым сокращая издержки.

Региональный рынок грузоперевозок насыщен предложениями. Если раньше грузоотправитель ориентировался исключительно на себестоимость услуги, то сейчас он выбирает сервис и дополнительные возможности.

ВСЖД занимает первое место на сети по погрузке лесных грузов, на нее приходится 25,6 % от общего объема погрузки данной номенклатуры. В 2016 она увеличи-

лась на 5,7%. В структуре погрузки самой дороги самой дороги доля лесных лесных грузов составляет 17,2% и это второе место после каменного угля. 86,7% от общего объема погрузки лесных материалов из региона ВСЖД отправляется на экспорт. Погрузки осуществляются в 42 страны. При этом 82,4% экспортного леса вывозится через пограничные станции, а остальные 17,6% попадают на мировой рынок через припортовые станции. Такая статистика объясняет распределение экспортных грузопотоков, через порты.

РЖД старается привлечь новых клиентов и не потерять старых, как это происходит с отправителями высокодоходных грузов. В прошлом году запустили ускоренный поезд назначением на Свердловскую, Западно-Сибирскую и Восточно-Сибирскую железные дороги. Такая технология позволила осуществлять перевозку грузов до станции Иркутск-Сортировочный в срок 5-6 суток. Поезд ходит раз в неделю, но планируется дальнейшее увеличение частоты отправок.

Инновационных проектов должно быть больше, ведь конкуренция растет, развивается НИОКР, возникают ноу-хау, которые перенимают отечественные перевозчики. В сложившейся ситуации РЖД должны усовершенствовать свою базу, вводить новые разработки.

Библиографический список

1. Перевозки грузов транспортом. Таблица 3. / РЖД Партнер Документы, -2016, №5-6, -С.89
2. Холопов, К.В., К.В. Холопов СМГС: новые правила международных железнодорожных перевозок грузов. Что обязательно знать об этом экспортёру. // «Российский внешнеэкономический вестник», -2016, -№5, -С.72
3. Соглашение о прямом международном железнодорожном грузовом сообщении, в котором участвуют национальные железные дороги всех сухопутных стран-соседей России, кроме Финляндии и Норвегии
4. Составлено авторами на основании: Перевозки грузов транспортом. Таблица 3. // РЖД Партнёр Документы, -2016, -№5-6 (263-264), -С.89
5. Грузооборот портов стран Балтии. // РЖД Партнёр Документы, -2016, -№5-6 (263-264), -С.92
6. Грузооборот морских портов России в 2015-2016 // РЖД Партнёр Документы, -2016, -№4 (262), -С.80
7. Перевозки российских грузов через морские порты за 2015 год. Таблица 1. // Морские порты, -2016, -№1 (142), -С.67
8. Холопов К. В., Соколова О. В. Проблемы функционирования и основные направления построения и регулирования российского рынка международных транспортно-логистических и транспортно-экспедиторских услуг // Российский внешнеэкономический вестник. -2016, -№ 1, -С.68-81

Раздел № 5

Менеджмент, логистика **и таможенное дело**

МАРКЕТИНГ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИИ

Аннотация. В статье анализируется отечественный опыт территориального имиджа, рассмотрены специальные мероприятия как инструмент формирования и продвижения имиджа и бренда города. Представлены ключевые структурные элементы имиджа, описаны основные рекомендации по организации процессов территориального брендинга, которые можно применить для создания целостного положительного образа городов. Проведен анализ, как роль маркетинга территории влияет на развитие города Свирска. Рассмотрен подход, основанный на формулировании комплекса маркетинга «4P».

Ключевые слова: территориальный маркетинг, имидж территории, бренд территории.

Все больше городов целенаправленно занимаются маркетингом своих территорий, формированием имиджа территории, которые обуславливают инвестиционную и туристическую привлекательность местности. Таким образом, особенно в условиях глобализации, постоянного роста конкуренции, уравнивания условий хозяйствования на различных территориях, выходят на первый план при сравнении примерно равных по условиям хозяйствования и проживания географических зон (2).

Термин привлекательности территории ещё практически не определен, поэтому в работах по данной проблеме чаще используют термины — имидж территории и территориальный бренд. Таким образом, под термином «привлекательность» можно понимать «имидж территории».

Впрочем, подходы к понятиям «имидж территории» и «территориальный бренд» тоже остаются дискуссионными. Приведем некоторые из них. Имидж территории — это набор убеждений и ощущений людей, которые возникают по поводу природно-климатических, исторических, этнографических, социально-экономических, политических, морально-психологических и других особенностей данной территории (3).

А. В. Васищева рассматривает имидж территории как сложный социально-психологический феномен, необходимым условием формирования которого являются такие свойства человеческой психики, как восприятие и способность формирования представлений (4).

Н. М. Старинчиков определяет имидж города как психологически формируемый образ, направленный на создание положительного отношения к городу с целью повышения привлекательности проживания в городе, привлечения экономических ресурсов и увеличения валового городского продукта. Имидж нематериален и формируется в сознании людей, приобретая положительную или отрицательную окраску (8).

По мнению А. П. Панкрухина, имидж территории — это совокупность эмоциональных и рациональных представлений, вытекающих из сопоставления всех особенностей территории, собственного опыта, слухов, влияющих на создание определенного образа» (6).

Обобщая определения отечественных авторов, мы можем определить, что имидж территории — это понятие, существующее на нескольких уровнях сознания (бытовом, эмоциональном, социально-экономическом, политическом, деловом) и являющееся набором представлений и убеждений о территории, складывающихся у ряда целе-

вых групп.

Имидж делится на две группы — это факты (формальный) и эмоции (бытовой). Бытовой в свою очередь подразделяется на 7 типов:

1. Положительный;
2. Негативный;
3. Слабовыраженный;
4. Противоречивый;
5. Смешанный;
6. Излишне традиционный;
7. Чрезмерно привлекательный;

Функции имиджа складываются из таких составляющих как: идентификация, идеализация, противопоставление.

Кроме понятия «имидж территории» в литературе широко используется термин «бренд территории» и «брендинг территории».

По мнению Д. В. Чижова, бренд страны, региона, города либо иного территориального образования, выступающий важным фактором продвижения территории, опирающийся на политический, экономический, социокультурный потенциал территории и природно-рекреационные ресурсы, а также бренды товаров и услуг локализованные в определенной географической местности (7).

В 2005 году британский ученый Саймон Анхольт разработал концепцию национального бренда, с помощью которого оценивают имидж страны и города. Его методика представляет дифференцированный подход к брендингу территорий в противовес узкоспециализированному, сфокусированному на каком-то одном аспекте (например, достопримечательностях). Анхольт считает, что страны, регионы и отдельные города конкурируют друг с другом за внимание, доверие, уважение со стороны различных целевых групп. Поэтому любой бренд, должен обладать определенной идентичностью. Концепция конкурентной идентичности представлена в виде шестиугольника, вершины которого олицетворяют элементы современного бренда территории: политику, бизнес и инвестиции, экспортные бренды, туризм, культуру и людей (1).

Универсальных способов создания бренда города не существует, однако разработаны основные рекомендации по организации процессов территориального брендинга, которые также затрагивают процессы формирования репутации и продвижения города (5):

1. Имидж, бренд и репутация города должны быть признаны одним из его активов, в основе которого лежат эксклюзивные особенности территории, нуждающиеся в изучении, развитии и активном продвижении;

2. Необходима единая стратегия продвижения города, основанная на традициях и предполагающая нововведения;

3. Вопросы формирования имиджа и репутации города должны рассматриваться на уровне региональных властей;

4. Желательно создание специального комитета, занимающегося брендингом города, формированием его репутации. Основной задачей данного комитета является разработка рекомендаций, как для региональных органов власти, так и для частных компаний.

5. В состав специального комитета необходимо включить социологов, историков, деятелей культуры, лидеров бизнеса, политических деятелей, специалистов по

связям с общественностью, журналистов, экономистов, специалистов по маркетингу, юристов, экспертов по продвижению территории.

Развитие имиджа территории, городского брендинга является закономерным шагом в высококонкурентных условиях современности. Понимание проблем и ошибок, изучение внутренних и внешних аспектов развития территории и установка вектора развития, направленного в сторону будущего, являются главными факторами успешного роста, как бренда территории, так и позиционирования самой территории.

Роль маркетинга территории в развитии города Свирска

Свирск — маленький промышленный город с различными видами предприятий, которые сохранили свое производство еще с советских времен. Промышленный потенциал имеет комплекс производственных мощностей в секторе: металлургического производства, готовых металлических изделий, обработки древесины и производства изделий из дерева, производства электрооборудования, производства и распределения электроэнергии, газа и воды, а так же в других секторах экономики.

Муниципальное образование пересекает железнодорожная ветка станции Макарьево, Восточно-Сибирской железной дороги филиал ОАО «РЖД».

Сегодня Свирск — это современный город с развитой инженерной инфраструктурой, транспортной сетью, коммунальным хозяйством и жилым фондом, с разветвленной сетью социальных объектов, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность города. Кроме того, город Свирск имеет значительные материальные ресурсы, которые могут способствовать привлечению инвесторов.

Визитной карточкой города является Парк культуры и отдыха — ухоженный и современный внешний вид, фонтан, каскадный водопад, зоны отдыха, имеются летние и зимние аттракционы. Сохранен и находится в исправном состоянии аттракцион «Колесо обозрения», единственный на сегодняшний день в Иркутской области.

Продолжением парка является благоустроенная набережная реки Ангары — асфальтовая дорожка, ограждение, освещение, скамейки с декоративными фонарями, стендеры с фотографиями участников Великой Отечественной войны. Набережную и парковую зону соединяет мост в форме дуги.

Горожанам и гостям обеспечен комфортный и безопасный семейный отдых, организованы места массового отдыха, это:

- скверы (бетонных скульптур, пожарным, воинам-интернационалистам, молодоженов, моряков и речников), фонтан по ул. Лермонтова;
- смотровая площадка «Лебеди», расположенная по ул. Мира с которой открывается панорамный вид на город и реку Ангару;
- парк по ул. Ангарская, набережная близ реки Ангары;
- зона отдыха у здания физкультурно-оздоровительного комплекса «Олимп», мемориал «Память».

На территории города имеется объект, включенный в реестр объектов культурного наследия Иркутской области. Это здание общеобразовательной школы № 1, в котором в годы второй мировой войны располагался военный госпиталь.

В городе есть возможность посетить два функционирующих музея — это:

- Музей истории города, который был открыт 9 мая 1982 года как музей трудовой и боевой славы завода «ВостСибЭлемент». В музее представлены предметы быта жителей территории разных времен. Имеется много тематических инсталляций.

- Музей-мастерская народного творчества на базе общеобразовательной школы № 3. В музее представлены работы народных художественных промыслов: изделия из бересты, бисера, изделия, выполненные ручной узорной вязкой.

В 2015 году разработан проект «Ликвидация», который в 2016 году признан лучшим в грантовой программе Всероссийского масштаба «Меняющийся музей в меняющемся мире» благотворительного фонда В. Потанина, что поможет создать на территории города исторически значимый музей Мышьяка — первый не только в Иркутской области, но и в России. Данный проект повысит интерес к экологическим проблемам, решению которых необходимо уделять пристальное внимание, рассчитанный на широкую аудиторию и будет использоваться в познавательных и обучающих целях. Открытие первой экспозиции намечено на октябрь 2017 года.

Природной достопримечательностью города является залив в урочище Федяево, где расположена база отдыха «Ангара», являющаяся объектом летнего оздоровительного отдыха детей.

Урочище Федяево находится на расстоянии около 20 километров от города Свирска вниз по течению реки Ангары. К нему можно добраться как водным, так и наземным транспортом. Зона отдыха обладает особым микроклиматом, чистая прозрачная вода, которая существенно теплее, чем на Байкале, вода прогревается до 25 С°. Район считается экологически чистым, а главным его плюсом является отсутствие комаров. Ширина залива составляет 500 метров, это позволяет использовать всевозможные водные аттракционы в летний период это гидроциклы, надувные лодки, катаера, а в зимний — снегоходы, лыжи, санки прогулки по льду.

В черте города располагаются места для семейного отдыха на берегу реки Ангары — это песчаный берег, лесные массивы, укрывающие от жаркого солнца летом в микрорайоне Берёзовом. В зимнее время для горожан и гостей города функционирует прокат лыжного снаряжения, с возможностью осуществить ледовую переправу.

С 2015 года на территории города действует муниципальная программа «Содействие развитию туризма» в городе Свирске».

Разработан и запланирован к строительству этнографический проект «Свирский Острог», включающий в себя комплекс из строений, который разместит в себе торговые лавки и ремесленные мастерские, где каждый сможет попробовать создать предметы народного промысла под чутким руководством местных умельцев.

В городе проводятся различные турниры и событийные фестивали. Впервые в 2016 году в городе Свирске проводились значимые для всего региона фестивали — это:

- культурно-туристский событийный фестиваль «APELSIN», посвященный празднованию Дня молодёжи. Яркий, запоминающийся, красочный, тематический праздник пришелся по нраву всем жителям и гостям города, объединивший различные коллективы и направления творчества. Фестиваль проводился на территории Парка культуры и отдыха и в нем приняли участие около 3,5 тыс. человек.

- I Областной фестиваль бетонных скульптур «ТВОРИМИР — 2016» при поддержке представителей малого и среднего предпринимательства, которые явились спонсорами и партнерами данного фестиваля. Мероприятие было организовано по инициативе администрации города Свирска при поддержке Агентства по туризму Иркутской области. Темой фестиваля бетонной скульптуры стали русские басни. Титулованные скульпторы из Иркутска, Усолья-Сибирского, Ангарска, Свирска, Байкальска, поселков Утулик и Тельма в течение десяти дней создавали свои шедевры на главной площади Свирска. Горожане и гости города имели возможность наблюдать за

творческим процессом. Фестиваль стал традиционным, и будет пополнять I в области парк бетонных скульптур.

Событийный фестиваль «APELSIN» отмечен в номинации «Лучшее молодежное туристическое событие» в национальной премии в области событийного туризма «RUSSIAN EVENT AWARDS» на региональном этапе по Сибирскому и Дальневосточному округу, получен диплом финалиста. Три года подряд администрация муниципального образования «город Свирск» принимает участия в Международной туристической выставке «БАЙКАЛТУР» — в 2017 году получен диплом к серебряной звезде за высокий уровень организации консолидированного стенда, мероприятий деловой и культурной программы, профессионализм работы персонала на выставке.

В Свирске есть возможность развития экологического туризма с собиранием ягод и грибов в лесах.

Ежегодно в зимнее время проводится турнир по подледной ловле рыбы на берегу реки Ангара. Популярность данного мероприятия растет с каждым годом, количество участников и их география также становится все больше.

Созданы условия для развития спортивного туризма. Открыто множество площадок для занятия спортом — это и роллердром, баскетбольная, футбольные и детские площадки, большой теннисный корт. Осуществляется строительство стадиона Ангара на берегу реки с современным синтетическим покрытием последнего поколения. В лесных массивах и в черте города существует возможность строительства горнолыжной трассы, велотрассы и канатного парка.

Для любителей экстремальных видов спорта в летний период времени имеется возможность организации водного туризма, в настоящее время разрабатывается маршрут для сплава на байдарках от порта города Свирска до островов Конный и Верхулай.

Промышленный туризм — это совсем новое направление туристической сферы. В настоящее время ведется работа по разработке регулярных туристических маршрутов на функционирующих промышленных предприятиях города. Цель данного направления — это наглядное представление технологической цепочки производства продукции.

В цехах заводов еще сохранены технологии, которые функционировали в советские времена. Но также предприятия используют и современное высокотехнологическое оборудование, применяют эффективные методы управления, организуя высокий уровень менеджмента, что способствует увеличению производственных мощностей предприятий и позволяет расширять ассортимент выпускаемой продукции.

Популярным в маркетинге является подход, основанный на формулировании комплекса маркетинга «4P». Четыре основных координаты заложены в популярной теории маркетинга: продукт, цена, распространение, продвижение (product, price, place, promotion). На английском языке все четыре слова начинаются на букву «P» и означают продуктивная политика, ценовая политика, политика распределения и коммуникационная политика. Именно отсюда возникло название данной концепции — «4P».

На примере города Свирска рассмотрим, как работает концепция «4P» (Таб. № 1).

Комплекс маркетинга «4Р» на примере территории г. Свирска

Название	Описание
Продукт	<p>- производимые на предприятиях города продукты — это Аккумуляторы — компании ООО «АкТех», пиломатериалы для строительства — компании ООО «ТМ Байкал»,</p> <p>- Парк культуры и отдыха</p> <p>Потенциальные продукты</p> <p>- этнографический комплекс «Свирский Острог»</p> <p>- туристские маршруты на промышленные предприятия, спортивные и эко маршруты</p>
Цена	<p>Ценовая политика в городе демократична и доступна для каждого жителя, и туриста.</p>
Место	<p>Главным плюсом территории г. Свирска является то, что всё находится в шаговой доступности. Добраться до город можно автотранспортом и водным транспортом, осуществляются внутригородские и пригородные автобусные пассажирские перевозки. Паромная переправа пассажиров и транспорта будет осуществляться бесплатно на протяжении 3-х лет. Всю необходимую информацию можно увидеть на официальном сайте г. Свирска.</p>
Продвижение	<p>Продукты территории продвигаются на различных выставках, форумах, фестивалях, таких как «Земля Иркутская» «Russian event awards», «БАЙКАЛТУР», «100 лучших товаров России»</p>

Благодаря развитию маркетинга территории в г. Свирске решаются многие городские проблемы — это выход на новые рынки сбыта для предприятий. Более благоприятный климат для местных предпринимателей, так как с проведением различных событийных мероприятий, участия в выставках, форумах, фестивалях город позиционирует себя с положительной стороны, и становится конкурентоспособным среди других городов в регионе.

Библиографический список

1. Анхольт С. Создание бренда страны. / С. Анхольт // Бренд-менеджмент, № 5, 2007. — С. 40.
2. Бетехтина, А. В. Брендинг монопрофильных и «закрытых» городов: особенности и возможности / А. В. Бетехтина // Брендинг малых и средних городов России: опыт, проблемы, перспективы: материалы Всерос. науч. практ. очно-заоч. конф. / под

ред. А. М. Бритвина. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2012. — С. 8–13

3. Важенина И. С. Теоретико-методологические основы определения сущности репутации территории / И. С. Важенина // Научное издание. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2006 — С 108.

4. Васищева А. В. СМИ и проблема формирования имиджа региона СМИ в этнополитических процессах на юге России: Сб. тр. Краснодар, 2005. — С. 56–64.

5. Виноградова Т.Г. маркетинг и брендинг территорий / Т.Г. Виноградова Я.И. Семилетова // известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета № 37 Издательство: Санкт-Петербург 2014 — С. 81–85

6. Панкрухин А.П. имидж территории, ее бренд и противодействующий маркетинг / А.П. Панкрухин // имиджелогия 2008: имидж как инструмент привлекательности и конкурентоспособности: матер. VI международного симпозиума по имиджелогии. — м.: РИЦ АИМ, 2008, — С. 119–133.

7. Чижов Д. В. Имидж российских регионов: стратегия и методы продвижения // Publicity. № 1 (1). 2006. — С. 15–18.

8. Старинщиков Н.М. Формирование и продвижение имиджа города [Электронный ресурс] / Н.М. Старинщиков // Научно-практический журнал «Деловая имиджелогия». 2009. Режим доступа: http://www.ci-journal.ru/article/413/200804_image_novosibirsk (дата обращения: 01.05.17).

УДК 37.06

Л.А. Агеева, И.А. Машкина

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

РОЛЬ ПЕДАГОГОВ-НАСТАВНИКОВ В СОЦИАЛИЗАЦИИ СТУДЕНТОВ

Аннотация. В статье рассматривается роль педагога наставника в социализации студента и его адаптации в новой социальной среде.

Ключевые слова: социализация, адаптация, социальная роль, наставник, социальные нормы.

Социализация студента – с одной стороны, реализация заложенных в человеке природных психобиологических задатков, с другой стороны – формирование социально значимых свойств личности в ходе образования и воспитания при активном участии самого человека. [4]

Таким образом, под социализацией можно понимать процесс усвоения личностью образцов поведения, ценностей и норм, принятых в обществе, в конкретных социальных общностях. Социализация может быть представлена как процесс освоения социальных норм, становящихся неотъемлемой стороной жизни личности не в результате внешней регуляции, а вследствие внутренней необходимости следовать им. Это – один аспект социализации. [5]

Второй аспект касается характеристики ее как существенного элемента социального взаимодействия, предполагающего; что люди хотят изменить свой собственный имидж, улучшить представление о себе в глазах других, осуществляя свою деятельность в соответствии с их ожиданиями. Следовательно, социализация связана с выполнением социальных ролей личности [4].

Социальная роль студента – уникальна, она предполагает не только большую свободу в сравнении со школой, но вместе с тем и большую ответственность, за процесс и результат учебной деятельности. Теперь контролирует себя только сам студент, это и становится основой для развития самостоятельности, независимости, организованности и конечно успешности.

Поэтому начальный этап обучения в ВУЗе связан с коренной ломкой сложившихся представлений, привычек школьника, необходимостью менять и перестраивать своё поведение и привычный стиль жизни

Такая интерпретация социализации широко распространена в западной социологии. Наиболее полно ее изложили Т. Парсонс и Р. Бейлс в книге, посвященной проблемам семьи, социализации и процессов взаимодействия. В ней особое внимание уделено рассмотрению такого органа первичной социализации, как семья, которая «включает» личность в социальные структуры [5].

При этом, в процессе адаптации студенты испытывают следующие основные трудности:

- неумение устанавливать баланс между трудом и отдыхом, неспособность к самоподготовке и выполнению домашних заданий без контроля родителей и преподавателей

- неумение приспосабливаться к взаимоотношениям в группе, выработать собственный стиль поведения. (Если в школе учащегося знали много лет, и он уже занимал определённый статус, зачастую не объективный по отношению к нему, то при поступлении в ВУЗ у него есть возможность получить совершенно новый статус и позицию в коллективе.)

- налаживать быт и самообслуживание, особенно при переходе из домашних условий в общежитие, или проживая на съёмной квартире;

- неопределённость мотивации выбора профессии, недостаточная психологическая подготовка к ней;

На первом этапе социализации студентов организатором их жизни и деятельности является педагог-наставник, то есть куратор.

Куратор – профессиональная роль, которого связана с поддержкой студентов в новой социальной среде.

Рассмотрим основные типы взаимоотношений куратор-студент:

- 1) общение-устрашение. Негативная форма общения, вскрывающая педагогическую несостоятельность прибегающего к ней куратора;

- 2) общение-дистанция. В этом случае в отношениях куратора и студентов прослеживается дистанция во всех сферах совместной деятельности;

- 3) общение-заигрывание. Данный стиль характерен для молодых кураторов, стремящихся к популярности;

- 4) общение на основе дружеского расположения. Оно предполагает увлеченность общим делом.

Общение на основе высоких профессиональных установок куратора, его отношения к педагогической деятельности в целом.

Работа куратора позволяет решать многие задачи, в т.ч оказывать помощь в учёбе и в других студенческих проблемах, передавать молодёжи жизненный опыт, знания, традиции, оказывать определённое воздействие на их мировоззрение и поведение.

Успешная адаптация это результат совместной работы студента, его семьи, куратора, преподавателей и всего коллектива ВУЗа.

Как правило, такая работа, если она проводится, приносит заметные результаты, создаёт благоприятный климат в студенческой группе и уже к концу первого полугодия тревожность первокурсников заметно снижается, и появляются первые признаки успешной адаптации студентов.

Таким образом, в приведенных выше рассуждениях о личности и ее социализации акцентировалось внимание на факторах, которые способны сделать эффективным этот процесс.

Между тем социализация предполагает высокую степень внутренней активности личности, необходимость её самореализации.

Другими словами, много зависит от студента, его умения управлять собственной деятельностью. Но этот процесс имеет место тогда, когда объективные условия жизни порождают определенные потребности и интересы, создают у личности те или иные стимулы деятельности.

На сегодняшний день для системы образования важнейшей задачей является адаптация студентов к учебному процессу, как одной из разновидностей социальной адаптации. От успешности учебной адаптации на первом курсе ВУЗа во многом зависят дальнейшая профессиональная карьера и личностное развитие будущего специалиста.

Понятие адаптация представляет собой приспособление организма к условиям внешней среды. Однако адаптация не только дает возможность личности приспособиться к новым условиям окружающей среды, но и сформировать новые способы поведения для преодоления имеющихся трудностей, которые имеют индивидуальный характер и складываются по мере накопления опыта. [1]

Различают несколько видов адаптации студентов в ВУЗе:

1) профессиональная адаптация (приспособление к условиям и организации учебного процесса, выработка навыков самостоятельности в учебной и научной работе);

2) социально-психологическая адаптация (приспособление индивида к группе, взаимоотношением с ней, выработка собственного стиля поведения).

Успешное обучение студентов зависит от многих факторов, один из важнейших является организация учебного процесса самим ВУЗом.

Рассмотрим организацию учебного процесса в Иркутском государственном университете путей сообщения.

Иркутский государственный университет путей сообщения – это высшее учебное заведение, один из ведущих учебных и научно-инженерных центров Сибири и Дальнего Востока России в сфере железнодорожного транспорта.

Сегодня в ИрГУПСе организован современный научно-образовательный комплекс с развитой учебно-лабораторной и производственной базой, имеющий все условия для качественной подготовки высококвалифицированных специалистов. Студентам предоставляются все условия для обучения с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, а также студентам, по необходимости, предоставляется социально-педагогическая и психологическая помощь. Предоставляется возможность обучаться по индивидуальному плану, в том числе ускоренному обучению. А также немало важно, что студенты могут развивать свои творческие способности и интересы, участвовать в конкурсах, олимпиадах, выставках, смотрах и других массовых мероприятиях. [2]

Среди студентов Иркутского государственного университета путей сообщения был проведен опрос об организации учебного процесса. В опросе приняли участие студенты первого курса, факультетов МЛиТД, СОТ. Было задано несколько вопросов.

На вопрос «Как долго Вы привыкали к ВУЗу?» 35,7 % опрошенных ответили, что привыкли уже за месяц обучения, 28,6 % за неделю обучения, 14,3% за день, 7,1% за семестр обучения и 7,1% еще не привыкли.

На вопрос «Насколько сложно было Вам привыкнуть к тому, что Вы стали студентом?» около 58% ответили что скорее легко, чем сложно, и по 14% опрошенных ответили что «легко», «сложно», «скорее сложно, чем легко».

Насколько сложно было Вам привыкнуть к тому, что Вы стали студентом?

Далее был задан вопрос «Устраивает ли Вас расписание?» Половина опрошенных ответили, что «скорее нет, чем да», 14,3 % ответили, что «скорее да, чем нет» и 35,7% ответили «нет».

Затем был задан вопрос «Устраивают ли Вас предметы?». Почти 29% ответили «да», 64,3% ответили «скорее да, чем нет» и 7,1% ответили «нет».

Наконец на вопрос «Хорошо ли оснащены оборудованием кабинеты Вашего ВУЗа?» (Если нет, то укажите, чего вам не хватает). Почти 93% опрошенных ответили, что хорошо оснащены оборудованием кабинеты ВУЗа и 7% не довольны из-за нехватки розеток в кабинетах.

Таким образом, по результатам опроса можно сделать вывод, что большая часть студентов ИРГУПС адаптируются в первый месяц обучения, студентов устраивают изучаемые предметы, а также студентов устраивает оснащение оборудованием кабинетов ВУЗа. Это означает, что Иркутский государственный университет путей сообщения предоставляет все условия для комфортной учебы, а значит и для успешной адаптации студентов. Но большинство студентов, почти 86% не устраивает расписание. Можно предложить внести коррективы в расписание, учитывая пожелания студентов, но не отклоняясь от учебных стандартов.

Библиографический список

1. Седин В.И., Леонова Е.В. Адаптация студента к обучению в вузе: психологические аспекты // Высшее образование в России. 2009. №
2. Смирнов А. А., Живаев Н. Г. Адаптация студентов и образ вуза: монография; Ярослав. гос.ун-т им. П. Г. Демидова. Ярославль: ЯрГУ, 2010. 168 с.
3. Официальный сайт ИРГУПС [Электронный ресурс]. URL: www.irgups.ru
4. Белинская Е.П., Тихомандрицкая О.А. Социальная психология личности. М.: Проспект, 2001.
5. Касьянов В.В., Нечипуренко В.Н., Самыгин С.И. Социология. Ростов-н/Д. 2000г.

ПРОЦЕССНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ ПЕРЕДОВЫХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация. Для эффективного функционирования систем менеджмента на предприятии должна быть разработана документация, необходимая организации для обеспечения эффективного планирования, осуществления процессов и управления ими. Основная цель управления процессами - создание механизмов, обеспечивающих достижение поставленных задач наиболее эффективным способом.

Ключевые слова: система менеджмента, процессное управление, моделирование процессов, паспортизация процессов, показатели процессов, результативность, эффективность.

В условиях усиливающейся конкуренции между различными видами транспорта главной задачей ОАО «РЖД» является не только повышение качества предоставления услуг, но и обеспечение заданного уровня надежности и безопасности, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни и здоровью человека, имуществу физических лиц, государственному имуществу и окружающей среде. Для достижения этих целей ОАО «РЖД» внедряет такие системы как менеджмента качества, менеджмента промышленной безопасности и охраны труда, менеджмента безопасности движения. Основной направленностью деятельности в области менеджмента является принцип управления и контроля за процессами, а не за исполнителями и руководителями процессов, а основной целью управления процессами является создание механизмов, обеспечивающих достижение поставленных задач наиболее эффективным способом.

Основными преимуществами процессного управления являются обеспечение непрерывного управлением процессами со стороны руководства, с целью предотвращения возникновения риска нарушения нормального хода функционирования данных процессов, и выявление возможностей для их улучшения. Процессное управление гарантирует, что совместное выполнение подразделениями своих функций координируется так, что продукция и услуги создаются с максимальными производительностью и эффективностью.

Эффективная реализация принципов процессного подхода в организации предусматривает следующие этапы:

- выявление процессов, необходимых для системы менеджмента, и их применение внутри организации;
- определение последовательности этих процессов и их взаимосвязь;
- определение критериев и методов, необходимых для обеспечения уверенности в том, что как сами процессы, так и управление ими результативны;
- обеспечение наличия ресурсов и информации, необходимых для поддержки хода реализации этих процессов и их мониторинга;
- организация наблюдения, измерения и осуществление анализа этих процессов;
- реализация мероприятий, необходимых для достижения запланированных результатов и постоянного улучшения этих процессов.

В ОАО РЖД в настоящий момент времени существует ряд нормативных документов регламентирующих внедрение систем менеджмента основанных на процессном управлении, а также регламентирующих моделирование процессов и бизнес - архитектуры ОАО «РЖД». Моделирование процессов – это представление деятельности организации в виде совокупности моделей процессов, представляющих собой ее отображение в виде определяемых нотацией моделирования объектов, связей между ними, параметров и атрибутов[1].

Для получения информации о работе процессов и принятии соответствующих управленческих решений, при моделировании определяют параметры процесса, т.е. показатели процесса, система оценки которых является частью улучшения систем менеджмента и направлена на повышение уровня безопасности предоставляемых услуг по перевозке пассажиров и грузов, а также внутренних технологических процессов. Задачей оценки показателей является определение уровня их соответствия заданным параметрам. Оценка данных процессов осуществляется посредством проведения экспертного и статистического анализа данных.

Разработка показателей процессов состоит в установлении критериев оценки эффективности, результативности и функционирования описываемых процессов.

В ОАО «РЖД» предусматривается следующая классификация показателей процессов по типу:

- объемные показатели – к ним относят показатели, характеризующие суммарные размеры признака по всем единицам рассматриваемой совокупности. Они могут быть определены за период времени. Признаком объемных показателей является возможность суммирования их одноименных величин, по отдельным частям рассматриваемой совокупности;

- качественные показатели – к ним относят показатели, исчисляемые как средние или относительные величины. Значения одноименных качественных показателей, относящихся к отдельным частям изучаемой совокупности, не суммируются.

- показатели контроля. Целевое значение показателя устанавливается в процессе бюджетирования, нормативное значение которого устанавливается документами ОАО "РЖД". Для оценки выполнения показателя контроля отслеживают как достижение установленного целевого (нормативного) значения, так и динамику изменения фактического значения показателя по отношению к прошлым периодам;

- показатели мониторинга. Показатель, установление целевого или нормативного значения, которого в абсолютном выражении не осуществляется, затруднительно и/или некорректно. Для оценки выполнения показателя мониторинга отслеживают только динамику изменения фактического значения показателя по отношению к предшествующим периодам [2].

Эффективным способом описания и определения критериев основных показателей процессов с установлением контрольных показателей их функционирования - является паспортизация производственных процессов.

Паспортизацию производственных процессов следует рассматривать как совокупность взаимосвязанных технологических процессов, в результате которых предприятие получает готовую продукцию.

Основными функциями паспортизации производственных процессов являются:

- установление определяющих характеристик всех производственных процессов;
- определение всех показателей производственных процессов;
- объективность информации всего процесса.

В соответствии с правилами моделирования, принятыми в ОАО "РЖД" описание процессов должно проводиться сверху вниз, то есть от крупных процессов верхнего уровня к подробно детализированным процессам нижнего уровня, описывающих непосредственную деятельность, создающую ценность.

Описание процессов проводится посредством формализации процессов, выделенных в организации в виде карт процессов. Основу карты процессов составляют два основных элемента:

- табличная форма описания процесса. Основная ее функция - описать порядок создания ценности по процессу на самом низком уровне декомпозиции процесса.

- графическое представление процесса. Описание производственной деятельности структурного подразделения через модели, представляет собой совокупность графических объектов, их свойств, атрибутов и отношений между ними, которые адекватно описывают ее предметную область [3].

Непосредственное описание процесса и взаимодействие подразделений в рамках описываемого процесса производится с указанием входов процесса (источника и входных объектов), видов работ/деятельности, ответственных, исполнителей, сроков/периодичности выполнения работ и выходов (выходных объектов и потребителей). Для каждого процесса необходимо определить владельца процесса, руководителя процесса, пользователей, их ответственность, полномочия и взаимодействия.

При реализации процессной модели происходит широкое делегирование полномочий и ответственности сотрудникам структурного подразделения по соответствующим уровням процессов. Использование принципа "вовлечение персонала" в процессную модель позволит работникам понимать важность своего вклада и свою роль в организации, оценивать свою деятельность на основе достижения поставленных перед ними целей и задач. Выделение, и паспортизация определенной деятельности как отдельного объекта - бизнес-процесса - дает возможность управлять этим объектом: проектировать, регламентировать, оптимизировать, планировать и контролировать показатели процесса. Таким образом, такое управление всеми бизнес-процессами, позволяет управлять деятельностью всей организации как единой системой, что в свою очередь содействуют повышению результативности и эффективности организации при достижении ее целей.

Библиографический список

1. Свод правил процессов и бизнес-архитектуры ОАО «РЖД»: утв. расп. №8р ОАО «РЖД»: введ. в действие 11.01. 11 г.;
- 2.. СТО РЖД 02.040-2011 Показатели процессов, влияющих на безопасность движения – Введ. 2011-21-09. – ОАО «РЖД»: Изд-во стандартов, 2011;
3. Порядок использования автоматизированной системы бизнес - моделированием (АСУ БМ) для моделирования бизнес - архитектуры и процессов ОАО «РЖД»: утв. расп. №2484р. ОАО «РЖД»: введ. в действие: от 19.10.15.

СТРАТЕГИИ В МЕЖДУНАРОДНОМ МАРКЕТИНГЕ

Аннотация. Данная статья посвящена стратегиям в международном маркетинге. В ней рассмотрены основные виды существующих маркетинговых стратегий, их методы и этапы разработки. Подробно описано, когда и в каких условиях эффективно применять ту или иную стратегию, какие действия необходимо предпринимать для ее реализации и какие предпосылки должны для этого существовать.

Ключевые слова: маркетинговая стратегия, глобальный маркетинг, внутренний рынок, зарубежный рынок, целевой рынок, компетентность компании, комплекс маркетинга, бизнес-портфель.

В условиях постоянно растущей глобализации, усилении международных связей, развитии рыночных отношений и активной международной экономической деятельности проблема построения международной маркетинговой стратегии весьма актуальна.

Для многих организаций процесс глобализации, с одной стороны, это усиление конкурентной борьбы, с другой – возможность выхода на новые рынки. Успешное проникновение на зарубежный рынок в полной мере зависит от того, насколько эффективно исследованы осваиваемые сегменты рынка, а также от умения выбрать наиболее подходящую маркетинговую стратегию для достижения поставленной цели. Стратегия международного маркетинга создается для реализации основных целей развития предприятия. Маркетинговая стратегия на международном рынке образует систему действий организации, при которой ее внутренняя среда адаптируется к внешним условиям.

Стратегия должна быть простой, но полной и выраженной понятным языком, что обеспечивает необходимую для ее успешной реализации возможность восприятия работниками организации.

Если уникальная, полностью разработанная, четко изложенная и простая стратегия сформулирована, то она должна быть реализована [2].

Основные этапы разработки стратегии международного маркетинга:

- 1) определение целевых товарных рынков, где будет действовать компания, и их географический охват;
- 2) определение ключевых компетенций компании;
- 3) формулировка стратегии глобального маркетинга;
- 4) разработка комплекса маркетинга;
- 5) создание глобального бизнес-портфеля [1].

Глобальный маркетинг применяется в основном к таким товарным группам, потребление которых прямо не связано и не зависит от национальной культуры, обычаев и привычек. Глобальный маркетинг поднимает статус торговых марок, присутствующих не только на национальном, но и на международном рынке, поскольку такие марки наиболее высоко ценятся потребителями.

Глобальный маркетинг так же должен учитывать потребителей со специфическими потребностями, распределенные по всей географической протяженности рынка. Несмотря на то что рыночные сегменты могут быть очень узкими локально, их сум-

марный объем в международном масштабе может оказаться значительным, т.е. способным принести экономию на масштабе.

При выходе на зарубежный рынок, компания преследует определенные цели, основные из которых представлены ниже:

- 1) найти более высокую доходность бизнеса;
- 2) продвинуть товары на рынках других стран, расширить сбыт;
- 3) решить проблему снижения спроса на местном рынке;
- 4) продлить жизненный цикл товара;
- 5) снизить риски за счет их распыления;
- 6) получить признание за рубежом и завоевать международный престиж;
- 7) использовать сырьевой, научно-технический, топливно-энергетический, трудовой и инвестиционный потенциал других иностранных рынков с повышенной степенью эффективности;
- 8) окупить издержки на исследования рынков эффективнее и быстрее, чем это может быть обеспечено на местном рынке.

Стратегии маркетинга.

Стратегия атаки. Связана с увеличением расходов на рекламу, связь с ответственностью, расширение и захват доли на рынке. Эта стратегия связана с завоеванием лидерства и достижением превосходства среди конкурентов.

Стратегия обороны. Направлена на повышение качества и сервисности обслуживания клиентов и предполагает использование средств товарной и ценовой политики. Стратегия также связана с увеличением расходов на рекламу и т.д.

Стратегия отступления. Предполагает своевременный уход с рынка за счет сворачивания маркетинговых программ, прекращения широкой рекламы и сокращения связи с общественностью. Правильно примененная стратегия отступления позволяет избежать банкротства.

Стратегия проникновения на рынок. Применяется для активного проникновения на рынок и для его прочного освоения. Она включает механизмы концентрированного и дифференцированного маркетинга и предполагает частичное использование стратегии атаки.

Стратегия роста. Необходима при освоении новых сегментов рынка и увеличении прибыли, стимулирования товародвижения, повышении конкурентоспособности, создания широкого ассортимента товаров, стимулирования сбыта и спроса.

Диверсификационная стратегия. Данная стратегия позволяет комплексно оценить уровень реального спроса и сделать прогноз неудовлетворенных потребностей покупателей. И поэтому стратегия направлена на изучение качества реализуемых товаров, установление их соответствия запросам рынка, изучение и создание системы стимулирующих форм и методов спроса и сбыта. Использование стратегии позволяет достичь расширения сферы рыночного влияния фирмы и эффективно использовать разные виды коммерческой деятельности [4].

Этапы становления маркетинговой стратегии.

Первый этап. На первоначальном этапе развития компания создает платформу для сильного конкурентного старта сначала на внутреннем, а потом на зарубежном рынке. Компания стремится использовать свои сильные стороны, которые давали ей преимущества на внутреннем рынке.

Второй этап. Адаптивный подход требует корректировки маркетинговой стратегии компании в зависимости от окружающих обстоятельств каждого внешнего

рынка в отдельности. При этом надо учитывать, что зарубежные рынки весьма сложны и продвижение новых продуктов, требует дополнительных затрат.

Третий этап. На данном этапе компания разрабатывает единую стандартную маркетинговую стратегию расширения зарубежных рынков, которая претерпевает некоторую, как правило, незначительную адаптацию к специфике требований рынков отдельных стран или регионов. Таким образом, происходит понижение степени необходимой адаптации на каждом зарубежном местном рынке за счет разработки стандартизированных стратегий маркетингового комплекса, ориентированных на однотипные запросы потребителей, вне зависимости от страны их проживания.

Четвертый этап. На этом этапе происходит активизация передачи и обмена знаниями и опытом в бизнесе между подразделениями компании, которые находятся в различных странах, что приводит к разработке стратегии, ориентированной на глобальные и региональные рынки, а не на каждый отдельный рынок зарубежной деятельности компании. На данном этапе компания имеет возможность развивать и реализовывать единую интегрированную стратегию глобализации по конкретному продукту по всем странам.

Переходы между этапами становления маркетинговой стратегии свидетельствуют о развитии внешнеэкономической и международной деятельности компании и об усложнении механизма и методики международного маркетинга [3].

Принимая решения о выходе на международный рынок фирме необходимо выбрать наиболее эффективную стратегию согласно действующим рыночным условиям, учитывая при этом свои возможности и угрозы внешней среды. На международном рынке фирма сталкивается с большим числом трудностей, нежели на внутреннем рынке. Грамотно выстроенная маркетинговая стратегия выхода на зарубежный рынок способствует эффективной реализации целей, которые ставит перед собой предприятие.

Библиографический список

1. Горемыкин В.А., Богомолов А.Ю. Планирование предпринимательской деятельности фирм: учебное пособие. М.: Инфра-М, 2009. 217 с.
2. Колчина Н.О., Леоненко Е.А. Международный маркетинг: учебное пособие. Саранск: ЮрЭксПрактик, 2016. 132 с.
3. Ноздрева Р.Б. Международный маркетинг: Учебник. М.: Экономистъ, 2005. 990 с.
4. Этапы разработки стратегии международного маркетинга [Электронный ресурс]. URL: http://studopedia.ru/6_15958_osnovnie-etapi-razrabotki-strategii-mezhhdunarodnogo-marketinga.html (дата обращения: 19.04.2017).

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОЧИСТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИ РЕМОНТЕ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Аннотация. В данной статье рассматриваются способы очистки металлических поверхностей, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: загрязнения, эксплуатационные характеристики поверхности, способы очистки металлических поверхностей, ремонт пассажирских вагонов.

Железнодорожный транспорт в Российской Федерации является составной частью единой транспортной системы, и во взаимодействии с организациями других видов транспорта призван своевременно и качественно обеспечивать потребности общества и государства в перевозках, способствовать созданию условий для развития экономики и обеспечения единства экономического пространства [1].

Одной из стратегических целей открытого акционерного общества «Российские железные дороги» является повышение качества работы и безопасности перевозок, которая, в свою очередь, определяется многими факторами, в том числе и техническим состоянием подвижного состава [2].

Под техническим состоянием понимается состояние железнодорожного подвижного состава в определенный момент времени и при определенных воздействиях климатических факторов внешней среды, которое характеризуется значениями параметров, установленных технической документацией [3].

При эксплуатации металлические детали подвижного состава неизбежно подвергаются загрязнению, причины которого связаны, прежде всего, с налипанием дорожной пыли и копоти, остатков продуктов износа ходовых частей подвижного состава, а также с коррозией металлов. Такие загрязнения представляют собой многокомпонентные образования, обладающие разнообразными физико-механическими, адгезионными свойствами и химическим составом.

Все это оказывает неблагоприятное влияние на эксплуатационные характеристики поверхности и поверхностного слоя, ухудшая механические свойства, уменьшая коррозионную стойкость деталей.

Процесс удаления загрязнений, покрытий, наростов и прочих инородных материалов с обрабатываемой поверхности называется очисткой.

Основным требованием к качеству очистки при ремонте является полное удаление всех загрязнений. Это необходимо для того, чтобы выявить действительное техническое состояние деталей, установить степень пригодности для восстановления и назначить способ устранения каждого дефекта [4].

В результате анализа способов очистки металлических поверхностей была получена следующая классификация (Рис. 1).

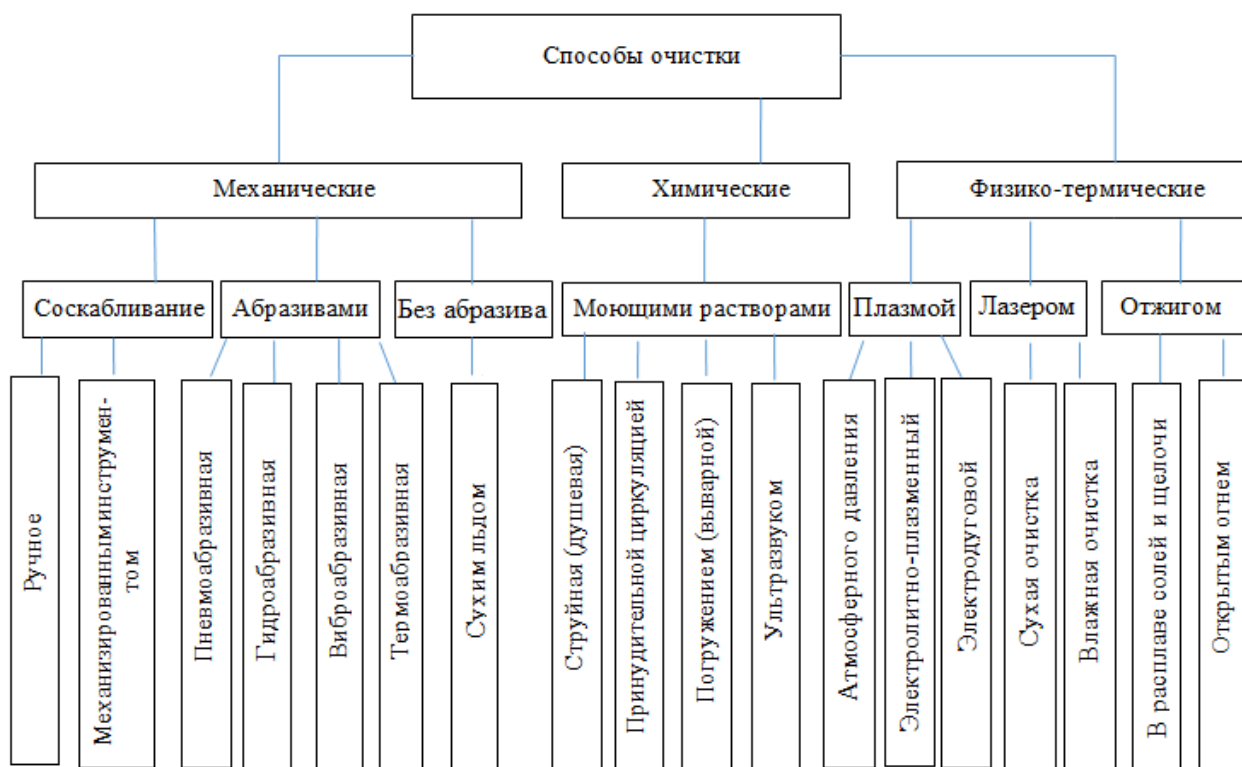


Рис. 1. Классификация способов очистки металлических поверхностей

На сегодняшний день при ремонте подвижного состава применяются различные способы очистки, выбор которых зависит от конструкции деталей, их размеров, а также вида загрязнений.

Механические способы очистки преимущественно используются при окрашивании крупногабаритных конструкций в строительстве и при ремонте, в нефте- и газодобывающей промышленности, в судостроении и судоремонте, авиастроении и автомобилестроении, а также в реставрационной деятельности. В целом, недостатками механической обработки являются значительная стоимость, высокая трудоемкость, наличие шума и необходимости утилизации отходов, а также невозможность обработки тонкостенных изделий. К несомненным достоинствам механических способов очистки следует отнести возможность обработки изделий любых размеров, особенно крупногабаритных, как из черных, так и из цветных металлов, непосредственно на рабочих местах.

Химические способы применяются в машиностроении, при производстве бытовой техники, при очистке ювелирных изделий, а также в медицине. Положительные стороны химических способов состоят в большой скорости очистки и высоком ее качестве, малой энергоемкости процесса очистки, умеренной температуре ведения процесса, в возможности механизации и автоматизации процесса. К отрицательным факторам химических способов относятся: применение для малой группы загрязнений, вредность производства, а также необходимость утилизации моющих растворов.

Физико-термические способы очистки нашли применение в аэрокосмической и атомной промышленности, микроэлектронике и медицине. Основным преимуществом данных способов является высокая производительность. Однако их использование ограничено вредностью производства, высокой стоимостью очистки, необходимостью соблюдения условий взрывопожаробезопасности, а также применением дополнительной механической очистки от продуктов сгорания.

В процессе своего эволюционного развития и совершенствования, традиционные технологии очистки поверхностей (соскабливанием, моющими растворами) подошли к потенциальному технологическому пределу и не в полной мере удовлетворяют все более возрастающим требованиям промышленности по технологическим, технико-экономическим, экологическим показателям, а также возможности эффективного решения возникающих в промышленности задач [5].

Таким образом, проблема очистки поверхностей является актуальной для целого ряда производств, в том числе железнодорожной отрасли.

Осуществление ремонта пассажирских вагонов с применением традиционных технологий очистки может привести к неудовлетворительному качеству ремонта, что в свою очередь, имеет последствия: аварии и крушения поездов, увеличение потока отказов, увеличение сроков ремонта и затрат на ресурсы, сокращение периода безремонтной эксплуатации вагона и пр.

Из сказанного выше следует, что для повышения качества очистки металлических поверхностей необходимо правильно выбрать способ очистки, который был бы целесообразен как с технологической, так и с экономической и экологической сторон.

Более детальное изучение представленных способов очистки металлических поверхностей, а также возможность их практического применения при ремонте пассажирских вагонов является темой дальнейших исследований, результаты которых будут опубликованы после их завершения.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 10.01.2003 N 17-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40443 (25.03.17).

2. ОАО «РЖД» сегодня. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rzd.ru> (25.03.17).

3. ГОСТ Р 32884-2014. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт железнодорожного подвижного состава. Термины и определения. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116358> (25.03.17)

4. Очистка и дефектация деталей. [Электронный ресурс]. URL: <http://stroj-mash.ru/podgotovitelnyie-raboty-pri-remonte/ochistka-i-defektatsiya-detaley.html> (25.02.17)

5. Лапшин, В. Ф. Технологии окрашивания и противокоррозионной защиты вагонов : учебное пособие / В. Ф. Лапшин, М. Г. Буткин, О. В. Тюленев. – Екатеринбург : УрГУПС, 2004. – 86 с

ОЦЕНКА КОММЕРЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СТАРТАПОВ

Аннотация. В данной статье ставится цель – систематический анализ, наблюдение и оценка стартапов для выявления их коммерческой привлекательности. Для достижения цели были рассмотрены механизмы инвестирования стартапов, то есть конкурсы на национальном уровне, а также был проведен хронологический анализ некоторых отдельно взятых стартапов – *Lingua Leo* и *Кнопка Жизни*. Также для вывода потребовалось рассмотреть стартапы в периоде с 2009 года по 2016 год. Таким образом, на основе собранного материала в интернете и проведенных анализов был сделан ряд выводов.

Ключевые слова: *стартап, конкурс, биотехнологии, интернет, инвестиции.*

Стартап – это только что созданная компания (возможно даже не являющаяся еще юр. лицом) находящаяся на стадии развития и строящая свой бизнес либо на основе новых инновационных идей, либо на основе только что появившихся технологий.

На территории Российской Федерации проводится ряд конкурсов для стартапов:

– Go Tech – это крупнейший в России конкурс веб-проектов, который проводится с 2009 года. С финалом в форме инвестиционной сессии;

– премия «Стартап года» - является премией Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» [3];

– Russian Startup Tour – победители смогут принять участие в конференции Startup Village и разделить 100 млн. рублей призового фонда, предоставленного Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. Организационный оператор Тура – Фонд Сколково;

– конкурс социальных стартапов – проходит в России и Казахстане. Обладатели трех призовых мест выиграют сертификат на поездку в Social Impact Lab в Берлине [2].

Благодаря таким конкурсам многие новые идеи находят своё применение и финансирование, без которого их развитие невозможно.

В России стартапы как явление стали развиваться совсем недавно. Поэтому было интересно сделать анализ этого развития, посмотреть тенденции. Из всех стартапов мы выбрали самые интересные, на наш взгляд.

В 2009 году были следующие стартапы:

– доктор на работе – социальная сеть для врачей;

– oktogo – сервис по бронированию отелей в России онлайн;

– zingaya – встроенная на любой сайт кнопка «Позвонить», с помощью которой клиент может звонить онлайн со своего компьютера на городской, мобильный или IP телефонный номер компании.

В 2010 году были предложены следующие стартапы:

– groupon;

– Lingua Leo.

2011 год немного преобразился, где помимо интернет-стартапов, появились другие:

- mamonstop – создание одежды для детей и родителей в едином стиле;
- фломат – производство автоматов по продаже цветов;
- будист.ру – сервис, где можно заказать звонок от незнакомого человека, который разбудит в нужное время, а также можно самому разбудить кого-нибудь;
- кнопка жизни;
- upladder.ru – сервис для поиска работы в премиальном сегменте для профессионалов с доходом от 100 тысяч рублей в месяц.

В 2012 году были такие стартапы, как:

- youdo – сервис, где публикуются разовые услуги;
- displair – дисплей из воздуха и воды.

В 2013 году:

- iVinom – позволяет врачам быстро разобраться в наследственных заболеваниях;
- onlinepatent – сервис для регистрации товарных знаков и авторских прав;
- Dia Park – ранняя диагностика болезни Паркинсона;
- SMART-ORTO – диагностика нарушения опорно-двигательного аппарата;
- эрудитор – сайт для репетиторов, тренеров, парикмахеров и прочих, который помогает распространить услуги их.

В 2014 году:

- promobot – автономный робот;
- maxugen – диагностика инфекционных заболеваний.

В 2015 году было выбрано всего два интересных проекта:

- cristal Vision – технология, которая позволяет сделать интерактивный экран на обычном стекле;
- cardberry – карта и приложение, которые объединяют все дисконтные карты пользователя.

В 2016 году также получили финансирование много стартапов:

- обувная фабрика «Тибож» и проект «Пара за пару» – фабрика, где трудятся люди 2-3 инвалидности, и за каждую проданную пару обуви, создатели стартапа дарят пару обуви тому, кто в ней нуждается;
- UNA WHEEL – электропривод для коляски;
- флешсейф или бесконечная флешка – информация загружается на облачное хранилище в сети Интернет;
- cardio QVARK – чехол для iPhone со встроенным кардиографом;

Для выполнения цели были взяты два стартапа: интернет и социальный. Для начала стоит рассмотреть интернет – стартап Lingua Leo. Этот сервис позволяет обучаться самостоятельно английскому языку в игровой форме. В октябре 2009 началась разработка сервиса Айнуром Абдулнасыровым [5].

Что касается вложений, то это показано на рисунке 1.

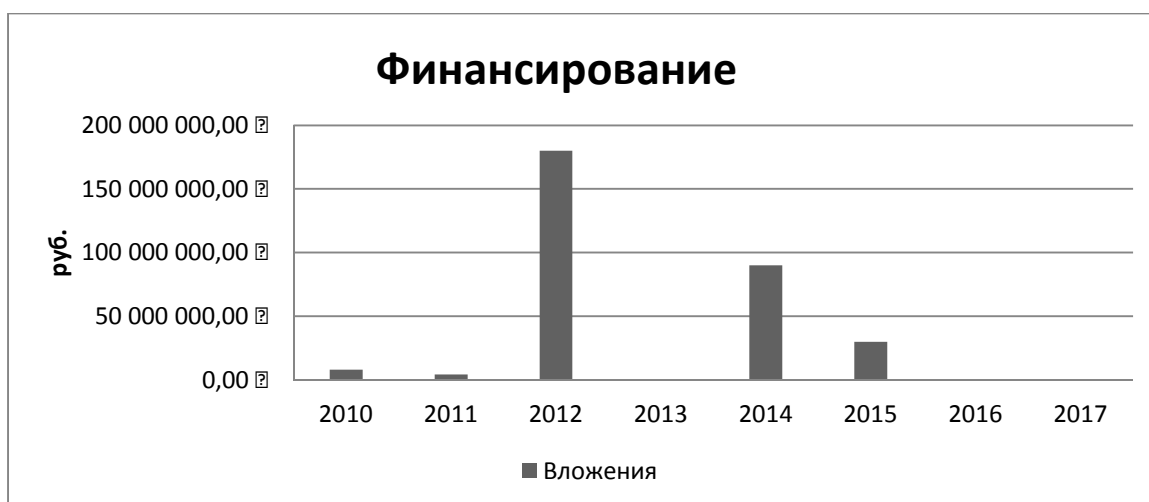


Рис. 1. Инвестирование Lingua Leo

На данный момент пользователей более 13 млн. человек. Пользователи показаны на рисунке 2.

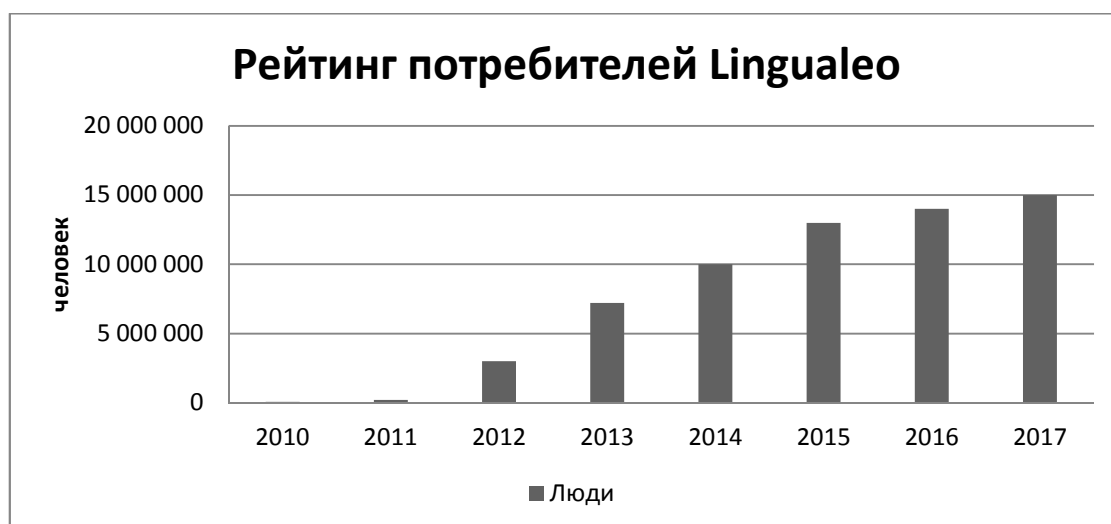


Рис. 2. Потребители Lingua Leo

Этот стартап следует считать успешным, ведь он смог выйти на внешний рынок (Турция, Бразилия, Черногория). Lingua Leo нашел свое призвание среди людей, ведь английский сейчас востребован. Поэтому в него так много инвестировали средств различные фонды. Такой проект оказался быстрокупаемым из-за спроса.

Следующий стартап – это социальный проект «Кнопка жизни», распространяет телефоны, в которых можно нажать кнопку SOS для связи с круглосуточным Центром помощи. Гаджеты оборудованы GPRS, 1(3-5) раз в неделю звонит специалист и спрашивает о здоровье подопечного, а также прибор отслеживает состояние здоровья и в случае чего подает сигнал SOS [4].

Финансирование поступало на протяжении трех лет, начиная с 2012 года. Все инвестирование показано на рисунке 3.

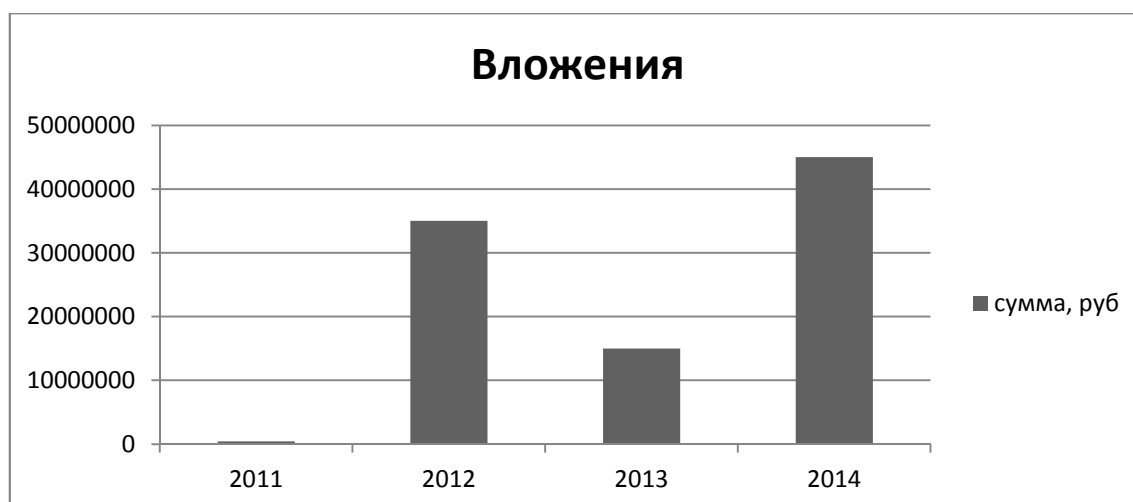


Рис. 3. Инвестирование «Кнопка жизни»

В 2011 году основатели вложили в проект собственные средства. Самое большое по сумме инвестирование было в 2014 году от ФРИИ. Что касается потребителей, то в основном это гос. организации, которые и дают самую большую выручку. Потребители показаны на рисунке 4 [1].



Рис. 4. Потребители «Кнопка жизни»

На рисунке видно, что с каждым годом число потребителей увеличивается. Спрос на «Кнопку» растет, так как растет количество пожилых людей. Например, сейчас пожилые люди составляют более 20% от всего населения страны. Теперь о коммерческой привлекательности. В 2014 основатели стартапа заявили, что «Кнопка» выйдет на самоокупаемость через два года. Данных по прибыли, к сожалению, нет. «Кнопка» была основана в 2011 году, а окупаемость проекта составила 5 лет. Следовательно, для инвесторов это не очень хорошая перспектива. А вот для интернет-проекта, который был рассмотрен выше, самоокупаемость стала уже на второй год.

Итак, на этом можно сделать следующие выводы. С 2011 года начинают внедряться на рынок стартапы из сферы услуг, а также социальные проекты. С 2013 года, по нашим данным, происходит развитие и внедрение биотехнологий. Одной из главных проблем развития биотехнологий является – отсутствие финансирования. Как правило, такие проекты требуют большие инвестиции, которые не легко найти. И, если повезет такому стартапу, то он выиграет эти деньги в конкурсе. Проблема также в том, что конкурсов, конференций для таких стартапов мало. Поэтому нужно вводить их, организовать встречи с заинтересованными бизнес – акселераторами. Также мож-

но внедрить помощь от государства, то есть разыгрывать какую-то сумму среди таких стартапов, а после государству курировать его развитие до самоокупаемости стартапа. Что касается, куда вложить лучше – социальный, интернет-стартап, биотехнологии, то тут зависит от самого стартапа. Исходя из нашего исследования, выгоднее всего вкладывать в интернет-стартапы. Ведь интернет сейчас везде, а люди ищут что-то новое для своего удобства: как избежать очереди в больнице, получить многие услуги, не выходя из собственных квартир.

Библиографический список

1. Акселераторы и бизнес-инкубаторы в России [Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/company/friifond/blog/195248> (дата обращения: 01.04.2017).
2. Всё о стартапах [Электронный ресурс]. URL: <http://predp.com/startup/main/chto-takoe-startup.html> (дата обращения: 05.04.2017).
3. Премия стартап года [Электронный ресурс]. URL: <http://award.inc.hse.ru> (дата обращения 01.04.2017).
4. Сервисы Круглосуточного центра помощи «Кнопка Жизни» [Электронный ресурс]. URL: <https://kнопка24.ru> (дата обращения: 07.04.2017).
5. Lingua Leo [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/LinguaLeo> (дата обращения: 07.04.2017).

УДК 65.0 12.613

А.М.Д. Буланцева

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

КОНФЛИКТ КАК МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ КОНФЛИКТОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

Аннотация. Статья поднимает столь актуальную тему как необходимость подробного рассмотрения конфликтологической компетентности. Для рассмотрения метода формирования конфликтологической компетентности необходимо провести исследование конфликта как его категории. Требуется проведения теоретического анализа для успешного разрешения конфликтов. Проблема конструктивного разрешения конфликта основывается на создании условий взаимодействия людей, минимизирующие деструктивные последствия конфликтов между ними. Технология правильного разрешения конфликтов - это прежде всего знание по управлению конфликтными ситуациями.

Ключевые

сло-

ва: конфликт, конфликтологическая компетентность, образовательный процесс, инновационной технологии обучения, «конфликт-метод», социальные технологии, конфликтогенные факторы.

Движение к построению демократичного общества в нашей стране сталкивается со значительными трудностями. Многие из них проистекают из-за того, что в результате длительного господства мифологическо-догматической идеологии у поколе-

ний людей подавлялась способность к рационально-критическому мышлению. Есть опасность, что новое поколение подпадает под влияние новых мифологий [1].

Формирование свободных личностей может уменьшить эту опасность, так как оно предполагает развитие у них самостоятельного, логически грамотного рассуждения, умения принимать ответственные решения, что включает в себя такую важную составляющую, как конфликтологическая компетенция.

Конфликтологическая компетенция представляет собой профессиональную осведомленность о диапазоне возможных стратегий конфликтующих сторон и умение оказать технологическое содействие в реализации конструктивного взаимодействия в конкретной конфликтной ситуации. Это способность специалиста в реальном конфликте осуществлять деятельность, направленную на минимизацию деструктивных последствий и разрешению социальных проблем [5].

Специалисты в области управления должны знать не только механизмы развития и закономерности разворачивания конфликтов, но и процессы, влияющие на психику человека, на его когнитивные возможности в пограничных ситуациях. Самым сложным является процесс познания собственных возможностей в ситуации неопределенности и в конфликте в частности [2].

Обычно человек, вовлеченный в конфликт, теряет способность мыслить логически, помыслить конфликт и себя в нем со стороны. Специалист же не должен терять такую способность, так как конфликт - это предмет применения его профессиональных способностей и область исследования. Чтобы реконструировать конфликтную реальность, необходимы определенные методы, знания. Только тогда можно быть уверенным в том, что специалист способен оказать помощь всем сторонам конфликта.

Образовательный процесс может быть изучен как первый этап в процессе формировании конфликтологической компетентности, в случае, если его ядром является конфликтная ситуация или реальный конфликт между субъектами взаимодействия. Формирование конфликтологической компетенции основывается на пяти специфических блоках:

- теоретические знания в области конфликтологии владение социальными технологиями профилактики, минимизации деструктивных форм конфликта;
- формирование профессионального типа мышления, включающего рефлексивность, объемность, креативность;
- владение технологиями стрессоустойчивости в конфликтах;
- выполнение профессионально-этического кодекса конфликтолога-практика.

Из имеющегося опыта введения инновационной технологии обучения (ИНО) в вузах часто сопровождается обнаружением и обострением настоящих противоречий в учебной организации. Назовем некоторые из главных проблем, сопровождающих процесс внедрения технологий инновационного обучения:

- наличие конфликтофобии (страха перед конфликтами). Этот страх присущ большинству преподавателей. Связано с тем, что конфликт не воспринимается как механизм разрешения противоречий, обеспечивающий развитие человека и общества.

- неполнота и ограниченность конфликтологического образования, некомпетентность преподавательского состава. Она заключается в том, что, обладая обширными научными знаниями в области предметной конфликтологии, профессионально действовать в реальном конфликте они не в состоянии.

- неразработанность критериев эффективности конфликтологического обучения, в частности, инновационных технологий обучения;
- отсутствие связи между конфликтологическими знаниями и реальной жизненной и профессиональной ситуацией управленцев [2].

Известным российским конфликтологом Л.Н.Цой был сформулирован методический принцип для учебного процесса: в основу моделирования конфликта «положена» закономерность этапов развития, «естественного» разворачивания и эскалации конфликтной ситуации. Имеющаяся теоретическая и практическая база позволяет признать конфликт как метод (конфликт-метод), могущий быть использованным в процессе подготовки управленцев и формирования конфликтологической компетенции.

«Конфликт - метод» - это путь познания и способ построения рациональной деятельности, а также освоения конфликтной действительности, с целью минимизации деструктивных элементов в конфликте и перевода конфликта в социально-позитивное русло.

Вводя понятие «конфликт-метод» в арсенал методов подготовки управленческих кадров, поясним возможности конфликта как метода. Он позволяет:

- провести диагностику ситуации на микроуровне;
- в соответствии с полученным материалом отделить «пустую» по роду от «ценной»;
- дать необходимые средства и методы работы с этим материалом самим участникам конфликта;
- развивать рефлексивное мышление;
- минимизировать разрушительные последствия;
- способствовать формированию конфликтологической компетенции [2].

Управление конфликтными ситуациями включает также познание механизмов развития конфликта и взятие под контроль конфликтующими сторонами те процессы, связи и отношения, которые зависят непосредственно от них самих. Только тогда можно ставить вопрос о возможности управления конфликтом на микроуровне. Поэтому необходимы социальные технологии (СТ) в образовательном процессе, строго регламентирующие действия конфликтующих сторон, позволяющие контролировать изменение процессов в конфликте в приемлемые сроки и в нужном направлении. Поскольку конфликтующие стороны в конфликте зачастую стремятся уклониться от регламентации, то их действия должны быть подкреплены проектируемой и принятой системой ответственности.

Необходимо осознать, что система ответственности - это механизм принуждения, система, подкрепляющая и предопределяющая соотношение ценности принятого решения с ущербом от неверных решений и адекватных санкций за безответственные решения. Для того чтобы механизм начал работать в действии, необходимо «создать», для человека, такие условия (или среду), в которых была бы возможность принятия этого механизма выработки определенных личностных качеств, связанных с ответственностью, а также осознания некоторых поведенческих тенденций в ситуации риска, неопределенности и конфликта. А так как высокий риск, ситуация неопределенности и обострения конфликтов являются неотъемлемыми спутниками социальных инноваций [3], то среда должна быть «создана» (или смоделирована), в соответствии с требованиями технологии инновационного обучения (ИНО) [4].

В технологии должно предусматриваться использование конфликтогенных факторов, содержащих в себе информацию, приводящую к появлению и усилению про-

тиворечий между людьми. Конфликтогеном может быть любой предмет, взгляд, идея, вещь, раскрывающие разность отношения, отношения, оценок конфликтующих субъектов. Конфликтоген может выступать основанием конфликта, более того, один конфликтоген может зародить несколько оснований конфликта, по которым может развиваться несколько конфликтов. Отсюда неоднородность конфликта, проходящего по разным основаниям. Это приводит к потребности тщательного выделения конфликта из цепи существования разных фаз конфликтной ситуации, подчеркивая все его атрибуты - основания конфликтогенов, этапа напряжения, этапа перерастания одного конфликта в другой, а также выделения самой переходной фазы, в которой заложено сотрудничество, конкуренция и конфликт.

Фактический конфликт в своем выражении зачастую не поддается никакой логике. Все же для его рационализации надлежит построение некоторой рациональной относительно цели схемы, которая опиралась бы на фактический материал реальности и закономерности процессов, с учетом интересов, точек зрения, ценностей спорящих сторон. В данном виде «конфликт-метод», как необходимый метод в ИНО, может быть употреблен как профилактическая процедура для выработки новых норм взаимодействия и развития ответственности сторон конфликта за ту обстановку, которую они создают.

Следовательно, если конфликт, как опасная ситуация, содействует созданию рефлексивного мышления, выявляющего новые конструктивные шансы в познании фактического конфликта, то инновационная технология обучения, позволяющая обновить вероятную позитивность рефлексивного мышления и помогающая развитию конфликтологической компетенции, должна занять особое место в пределах конфликтологии, как учебной дисциплины.

Управленческое консультирование - это та профессиональная сфера, которая в предельной мере содействует применению знаний в разделе практической конфликтологии.

Выделяются разные виды консультирования, среди которых инновационное консультирование отвечает происходящим в России инновационным процессам. Данное консультирование подразумевает инновационно-ориентированный тип конфликтолога-практика.

С целью подготовки специалистов к деятельности в конфликтных ситуациях надлежат созданию технологии, содействующие развитию конфликтологической компетенции. Такого типа технология обязана быть инновационной технологией обучения, конфликтной в своей сущности, так как заложена в самой природе социальных инноваций.

Заинтересованность исследователя на акцентировании конфликта в конфликтной ситуации несколько не ограничивает область предмета, а наоборот, содействует глубокому исследованию мельчайших процессов и элементов в конфликте.

Диагностика ситуации конфликта – это безусловная подготовительная фаза при принятии управленческих решений. В эту процедуру (как предупредительную), надлежит содержать все стороны конфликта, потому как именно они воздействуют на создание культурных образцов, моделей коммуникации и взаимодействия, по которым развивается группа, организация и общество в конфликтной ситуации.

Изучение категории конфликта должно сопровождаться как получению новых знаний, так и содействию переводу разрушительных процессов в конструктивное русло.

Принимая во внимание, что подавляющее большинство людей имеют негативный опыт в конфликте, так как главным образом сталкиваются с устойчиво-разрушительными и длительными последствиями, зачастую приводящими к потере здоровья близких им людей, предотвращение деструктивных форм конфликтов является одной из главных задач в сфере образовательного процесса и управленческого консультирования. В этом случае можно установить, что развитие и здоровье человека, действительно являются ценностью в нашем обществе.

Основной итог, к которому приводит логика размышления, заключается в следующем: для того чтобы повлиять хоть в какой-то степени на конфликт, необходимо, чтобы он произошел, поэтому бегство от конфликта, в котором могут решаться социально-значимые проблемы, это лишь временная тактика. Каждому человеку (социальной группе) необходимо научиться цивилизованному конфликтному взаимодействию, именно этому должны способствовать конфликтологи.

Библиографический список

1. Юлина Н.С. Введение в философию: два подхода//Философские исследования. М., – 1993. – №2. – С. 11.
2. Цой Л.Н. Проблемы формирования конфликтологической компетенции управленческих кадров: от теории к практике//Материалы научно-практической конференции «Экстремальные ситуации, конфликты и социальное согласие». – М.: Академия управления МВД России и «Институт социологии РАН», 1999.
3. Иванов М.М., Колупаева С.Р., Кочетков Г.Б. Управление наукой и нововведениями. //– М.:Наука, 1990.
4. Макаревич В.Н., Авдеева Л.Н. (Цой) Сущность и принципы инновационного обучения в управленческом консультировании.//Социологические методы управленческого консультирования. Материалы Всесоюзной конференции (сентябрь 1990г.). Под ред. В.С. Левина. – Тольятти, 1990. – С. 113-119.
5. Никулина И.В. Конфликтологическая компетентность преподавателя вуза// Вестник Самарского государственного университета. – 2014. – №9. – С. 222.

УДК. 656.02

Ю. В. Бухонина, А.В. Солодухина
Забайкальский институт железнодорожного транспорта

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГРУЗОВЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ

Аннотация. В статье рассматривается система управления грузовыми перевозками, а именно: из чего она строится, ее элементы. Рассмотрены этапы процессов управления перевозками грузов, а также выявление идеальной системы управления перевозками

Система управления перевозками – одна из функций в сфере логистики. Основная ее задача состоит в поддержании и повышении производительности и эффективности непрерывно осуществляющихся грузоперевозок. Создавая логистическую систему, следует помнить, что в одних случаях компании пользуются личным транспортом, а других – прибегают к услугам транспортных фирм.

Управление грузовыми перевозками сводится: к сбору и распределению заявок на доставку; контролю их выполнения; учету денежных средств внутри отдела и составлению аналитических отчетов для руководства компании и собственных нужд.

Чтобы эффективно выполнять эту работу и минимизировать ошибки применяют различные специализированные системы управления грузовыми перевозками. В зависимости от назначения эти системы бывают: простыми, сложными, очень сложными и безумно сложными. Это справедливо и в отношении их ценника.

В данном материале рассматривается простая, но очень гибкая система управления грузовыми перевозками для транспортного отдела. Она подходит для компаний, которые не зарабатывают на грузоперевозках, а осуществляют доставку заказов своим покупателям.

Виды грузовых перевозок:

1) юнимодальная - управление перевозками такого типа происходит без особого труда, так как в доставке груза участвует один вид транспорта. Как правило к данным услугам прибегают, когда ясно, с какого и до какого пункта идет маршрут. Промежуточные операции, связанные с грузом - переработками и складированием, обычно отсутствуют. Выбор транспорта обусловлен видом груза и его общим объемом, временем поставки на конечный пункт и затратами на перевозку.

2) интермодальная перевозка - управление перевозками такого типа контролирует оператор, пользуясь одним транспортным документом и применяя единую ставку фрахта. Такие перевозки грузов являются смешанными и осуществляются «от двери до двери». При смешанных перевозках используются, как правило, два вида транспортных средств.

3) смешанная раздельная перевозка - управление перевозками такого типа не может осуществляться без необходимых документов. Единая тарифная ставка фрахта отсутствует, а участники процесса последовательно взаимодействуют. Прямая смешанная перевозка подразумевает заключение договора между владельцем груза и первым перевозчиком, который действует и от собственного имени, и от имени последующего специалиста, занимающегося перевозкой на другом транспортном средстве.

4) Комбинированная перевозка - в ней участвуют больше двух видов транспортных средств. За счет того, что есть структура снабжающих каналов, данный вид перевозок является наиболее оптимальным. Так, отправлять продукцию большими партиями на оптовую базу с завода-изготовителя удобнее на железнодорожном транспорте.

5) Мультимодальная перевозка - лицо, в чьи обязанности входит организация и управление перевозкой, следит за всем маршрутом данного типа перевозки. Соответственно, ответственность за сохранность груза несет этот же человек. При этом не важно, сколько типов транспортных средств, принимает участие в процессе оформления Единого Перевозочного документа.

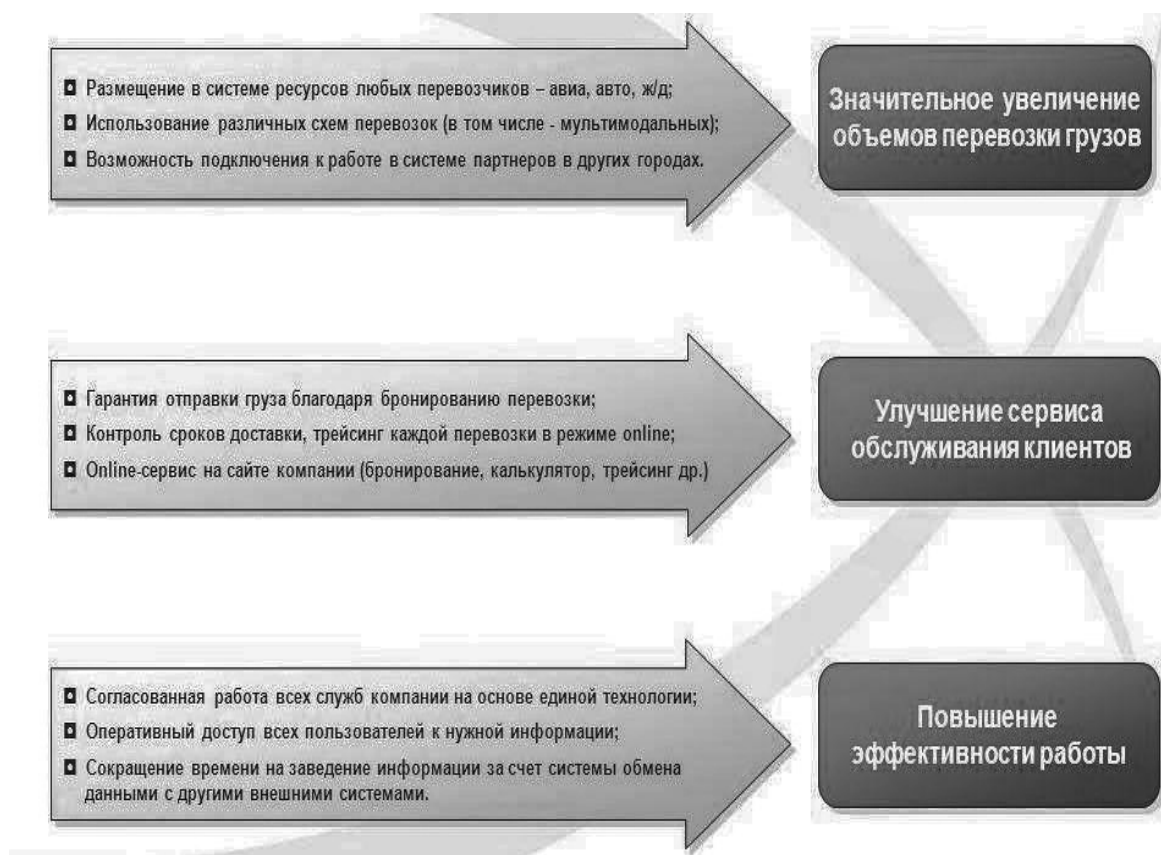


Рис. 1. Использование системы

Этапы управления перевозками грузов:

Этап 1. Выбор вида транспорта и определение видов транспортировки. При выборе транспорта иногда нет альтернатив, поэтому на выбор, главным образом, влияет взаимное расположение производителя, распределительных и консолидационных центров, количество посредников и род их занятий, число и местонахождение потребителей, их поведение при закупках.

Этап 2. Маршрутизация грузопотоков. Если затронуть управление грузовыми перевозками и общие задачи этого процесса, следует отметить выбор максимально удобных маршрутов и разработку расписания для транспортировок. Существуют типичные проблемы с расписанием, которые предусматривают множество мест назначения и способов доставки.

Этап 3. Контроль, за движением транспорта в ходе доставки товаров по цепи. Разные виды транспортных средств имеют собственную терминологию, которая относится к составлению документов для перевозок. Каждый вид документов обладает своими уникальными особенностями. Именно эта документация является важнейшим элементом в вопросе организации перевозок и управлении движением при доставке продукции. Для железнодорожного транспорта первичный документ является накладная. Ее составлением занимается отправитель. Среди важных документов обязательно также наличие дорожной ведомости и квитанции, подтверждающей прием груза. Заполняя накладную, отправители указывают свои данные и данные получателя, станции, пункты назначения и адреса, количество мест погрузки, тип упаковки, вес груза, сведения о вагоне.

Транспортным процессом называют операции, которые проводятся с транспортом и грузом, и приводят к изменению местоположения этих грузов в

пространстве. Суть транспортной деятельности заключена в изменении местонахождения груза. Если говорить о продукции грузового автотранспорта, данным термином обозначают перемещение груза в пространстве. Это важнейший элемент в производстве товаров и условие, которое определяет возможность их реализации. Весь процесс связан со множеством элементов. Структура управления перевозками включает в себя три стадии: погрузка, перевозка, разгрузка.

Основным элементом можно считать перевозку, поскольку все остальное зависит от нее. В перевозочном процессе главное – работа транспорта: подача груза, погрузка, движение и постановка под разгрузку. Что касается погрузочных и разгрузочных процессов, они включают в себя и возможное ожидание погрузки/разгрузки, их обслуживание. Иногда ожидание затянуто вследствие опоздания автотранспорта и занятости средств погрузки и разгрузки. В процесс обслуживания включена погрузка/разгрузка, а также процедура по оформлению документации, если она не была проведена в период ожидания.

Идеальная система управления перевозками зависит от масштаба и направления. Исходя из этого, можно сказать, что главное свойство идеальной системы должно заключаться в ее адаптации, то есть способности быстро подстраиваться под индивидуальные потребности организации. При выборе системы, главной задачей которой будет организация перевозок и управление на транспорте, стоит обратить внимание на ее цену, а также уровень затрат по внедрению и пользованию. Иногда смысла в покупке сложной дорогостоящей системы просто нет, поскольку ее функционал не удастся полностью использовать. Помимо этого, повысятся расходы на информационно-технологическое сопровождение. Переплата лучше избегать.

В условиях современной стремительной жизни грузоперевозки стали одной из наиболее важных составляющих человеческой деятельности. Работы по перевозке грузов являются важной частью делового мира, поскольку большинство партнерских отношений основаны на выгодном товарно-денежном обмене. И если денежные средства сегодня можно без проблем переводить различными способами (используя безналичный расчет или реальные деньги), то товар необходимо реально перемещать из одного города или страны в другой.

Современные транспортные компании предлагают возможность осуществлять грузоперевозки как внутри отдельно взятой страны, например, перевозки грузов по России или Украине, или в отдельно взятом регионе или городе, так и между различными странами. Причем, в любом варианте перевозок груз может быть любого размера и объемов. При перевозке грузов в другую страну необходимо оформить соответствующие документы, учитывая международные правила и требования.

На сегодняшний день развитие технологий позволяет перевозить грузы с помощью автомобильного и железнодорожного, а также морского и авиатранспорта. Выбор способа перевозки грузов зависит, как от специфики и объема груза, так и от скорости, с которой необходимо этот груз доставить к месту назначения.

При необходимости доставки груза на большие расстояния, наиболее удобным вариантом являются морские или авиаперевозки. При этом, с помощью авиации груз можно доставлять практически без ограничений – в самые короткие сроки и на любой континент. Однако, авиаперевозки – наиболее дорогой вид перевозки на сегодняшний момент.

Транспортировка грузов на небольшие расстояния, например, грузоперевозки в одном регионе, может осуществляться как с помощью автомобильного, так и железнодорожного транспорта. Если же необходима доставка груза «от двери до двери», то автомобильный транспорт будет оптимальным выбором.

Если использовать только один вид транспорта для доставки груза невозможно, то осуществляются мультимодальные перевозки, предусматривающие перегрузку с одного вида транспорта на другой.

Обратившись в транспортную компанию, можно заказать перевозку грузов, а также согласовать с диспетчером оптимальные сроки и маршрут перевозки. С развитием и внедрением компьютеров появилась возможность не только заказывать грузоперевозки с помощью Интернет-сети, но и контролировать весь процесс транспортировки груза от места отправления до точки прибытия.

Библиографический список

1. Кочнев Ф.П., Сотников И.Б. Управление эксплуатационной работой железных дорог 1990. – 423с.
2. Герами В.Д., Колик А.В. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики: учебник и практикум для академического бакалавриата.
3. Официальный сайт <http://www.rzd-partner.ru>

УДК 65.012.16

А.С. Демидова

Иркутский государственный университет путей сообщения

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РИСКА АВАРИЙ НА ОПО И ГОСТ Р ИСО 31000-2010

Аннотация. В данной статье проведен сравнительный анализ Руководства по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности» и ГОСТ Р ИСО 31000-2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство».

У многих возникает вопрос, зачем нужна экспертиза промышленной безопасности. В качестве ответа, как правило, приводят обязанность следовать Федеральному закону №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». В соответствии с ним все организации и предприятия, которые занимаются строительством, проектированием, инженерными изысканиями, переоборудованием

производства, ликвидацией и консервацией опасных производств, должны составлять заявление на проведение экспертизы промышленной безопасности [1].

В целом же такая процедура нужна для того, чтобы обеспечить необходимый уровень защиты жизни и здоровья людей, работающих на предприятии, а также гарантировать безвредность для окружающей среды и защищенность от катастроф и аварий на опасном производстве, которые нанесут ущерб всему обществу. В настоящее время экспертиза промышленной безопасности может проводиться организациями, имеющими соответствующую лицензию и аттестованных экспертов в штате.

В изменениях в Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28 июля 2016 года N 316 в подпункте 3, пунктов 9, 9.1, 9.2 требований к экспертам изложено новое требование, а именно, эксперт должен знать «методы оценки риска аварии на опасном производственном объекте и связанной с ней угрозы, необходимые для осуществления экспертизы».

Таким образом, изучение методики оценки риска аварий на опасных производственных объектах является необходимостью для осуществления деятельности по экспертизе промышленной безопасности.

Разберем сущность Руководства по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности» (далее – Руководство), утвержденного приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.06.2016 г. № 272.

Данное Руководство содержит рекомендации к количественной оценке риска аварий (далее - оценка риска) для обеспечения требований промышленной безопасности при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, техническом перевооружении, реконструкции, эксплуатации, консервации и ликвидации опасных производственных объектов нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности.

Общая процедура анализа включает планирование и организацию работ, идентификацию опасностей, оценку риска, разработку рекомендаций по уменьшению рисков [4].

Общая схема анализа опасности и оценки риска приведена на рисунке 1.

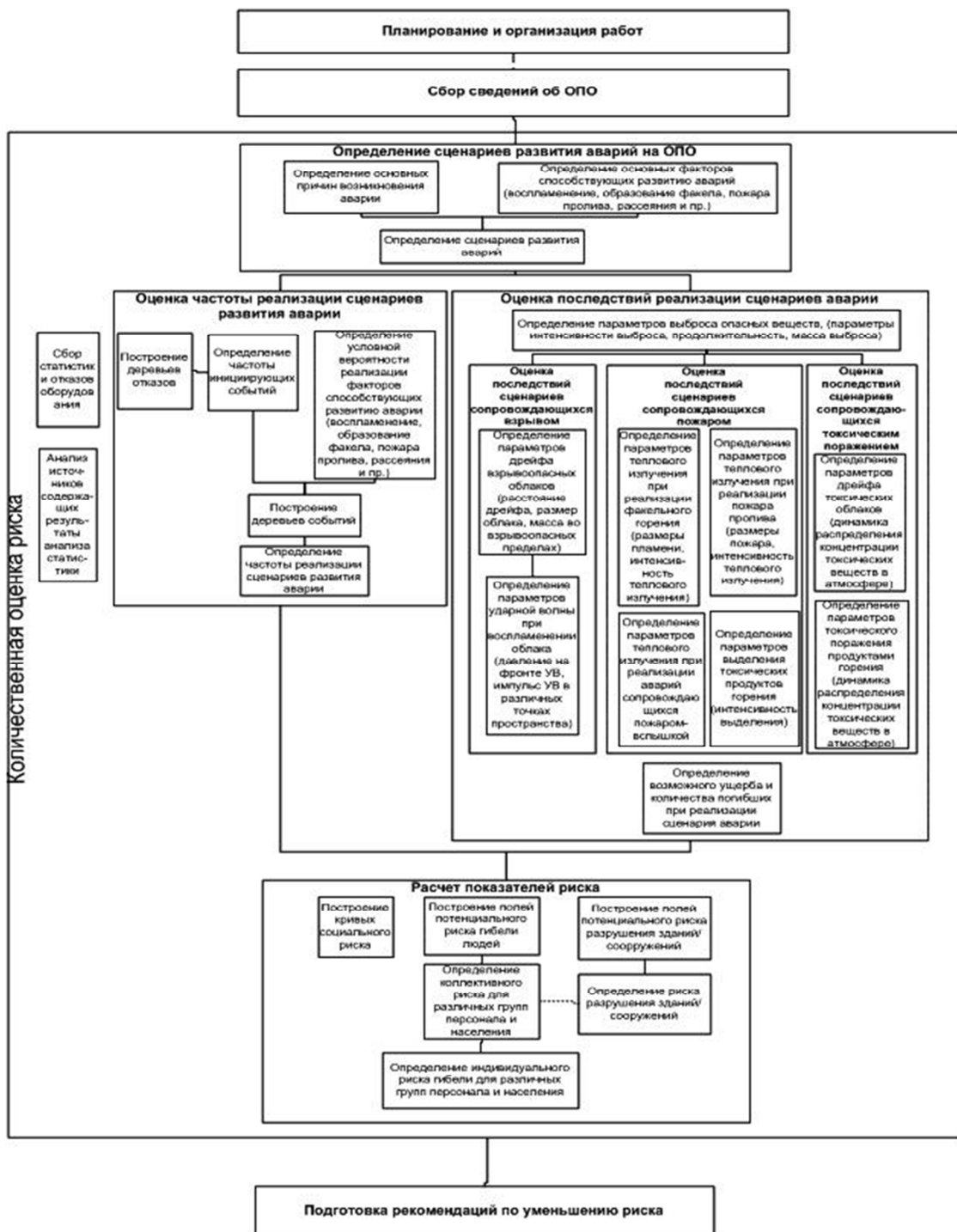


Рис. 1. Общая схема анализа опасности и оценки риска

Стандарт ГОСТ Р ИСО 31000-2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство» устанавливает принципы и общее руководство по риск-менеджменту. Также сказано, что он может применяться в течение всего жизненного цикла организации и для широкого спектра деятельности, включая стратегии и решения, операции, процессы, функции, проекты, продукцию, услуги и активы.

Процесс риск-менеджмента показан на рисунке 2.

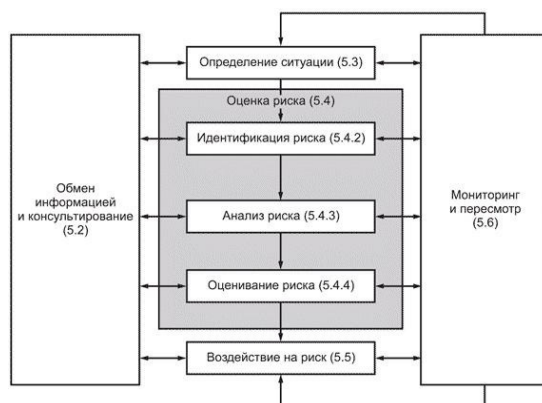


Рис. 2. Процесс риск-менеджмента

Поясним данную схему.

Обмен информацией и консультирование включает в себя:

- сбор информации о риске, его причинах, его последствиях (если они известны) и мерах, предприняемых для воздействия на него;
- консультирование внешних и внутренних заинтересованных сторонам, с тем чтобы гарантировать понимание основы, на базе которой принимаются решения и осознание причин того, почему требуются конкретные действия.

Определение ситуации осуществляется посредством формулировки цели организации, определения внешних и внутренних параметров, которые следует принимать во внимание при управлении рисками, а также определения области применения и критерии риска для оставшегося процесса.

Непосредственно оценка риска - это полный процесс идентификации риска, анализа риска и оценивания риска.

Воздействие на риск включает выбор одного или более вариантов модифицирования рисков и применение этих вариантов.

Мониторинг и пересмотр должны быть планируемой частью процесса риск-менеджмента и включать регулярную проверку или надзор. Они могут быть периодическими, произвольными [2].

Сравнительный анализ Руководства и ГОСТ Р ИСО 31000-2010 представлен в таблице.

Таблица 1

Сравнительный анализ Руководства и ГОСТ Р ИСО 31000-2010

Руководство	ГОСТ Р ИСО 31000-2010
Термины	
риск аварии - мера опасности, характеризующая возможность возникновения аварии на опасном производственном объекте и тяжесть ее последствий	риск: Влияние неопределенности на цели. Неопределенность - это состояние, заключающееся в недостаточности, даже частичной, информации, понимания или знания относительно события, его последствий или его возможности. Цели могут иметь различные аспекты (например, финансовые и экологические цели и цели в отношении здоровья и безопасности) и могут применяться на

	различных уровнях (стратегических, в масштабах организации, проекта, продукта или процесса).
оценка риска аварии - процесс, используемый для определения вероятности (или частоты) и степени тяжести последствий реализации опасностей аварий для здоровья человека, имущества и (или) окружающей природной среды. Оценка риска включает анализ вероятности (или частоты), анализ последствий и их сочетания	оценка риска: Общий процесс идентификации риска, анализа риска и оценивания риска. оценивание риска: Процесс сравнения результатов анализа риска с установленными критериями риска для определения, является ли риск и/или его величина приемлемыми или допустимыми
идентификация опасностей аварии - выявление источников возникновения аварий и определение соответствующих им типовых сценариев аварии	идентификация риска: Процесс обнаружения, распознавания и описания рисков
анализ риска аварии (анализ опасностей и оценка риска аварий) - взаимосвязанная совокупность научно-технических методов исследования опасностей возникновения, развития и последствий возможных аварий для обеспечения промышленной безопасности ОПО	анализ риска: Процесс понимания природы риска и определения уровня риска
Стадии анализа опасностей и оценки риска:	
<ul style="list-style-type: none"> - планирование и организация работ; - идентификация опасностей; - оценка риска; - разработка рекомендаций по уменьшению рисков 	<ul style="list-style-type: none"> - обмен информацией и консультирование; - определение ситуации; - оценка риска; - воздействие на риск; - мониторинг и пересмотр
Стадия оценки риска включает в себя:	
<ul style="list-style-type: none"> - определение сценариев развития аварий на ОПО; - оценка частоты реализации сценариев развития аварий; - оценка последствий сценариев развития аварий; - расчет показателей риска 	<ul style="list-style-type: none"> - идентификация риска; - анализ риска; - оценивание риска.

Руководство является более «узкоспециализированным» документом по сравнению с ГОСТ Р ИСО 31000-2010, об этом свидетельствует анализ терминов.

Проведя сравнительный анализ, можно сделать вывод о том, что в целом большинство стадий анализа опасностей и оценки риска, прописанных в ГОСТ Р ИСО 31000-2010, присутствуют также в Руководстве.

Отличительной особенностью является отсутствие в Руководстве ссылок на мониторинг и пересмотр, включающий регулярную проверку или надзор аспектов процесса оценки риска. Данный пункт необходим для обеспечения актуализации информации о процессе.

Также упущением Руководства является нераскрытая стадия «планирование и организация работ». Данный пункт требуется раскрыть.

Несмотря на отличающиеся наименования разделов в стадии оценки риска, сущность, состав мероприятий, входящих в данные разделы практически одинаков. Разделу «Идентификация риска» ГОСТ Р ИСО 31000-2010 соответствует раздел «определение сценариев развития аварий на ОПО», «анализ риска» - «оценка частоты реализации сценариев развития аварий», «оценка последствий сценариев развития аварий», «расчет показателей риска».

Отличием в данном случае является отсутствие пункта «оценивание риска», то есть сравнение уровня риска, выявленного во время процесса анализа, с установленными критериями риска во время рассмотрения ситуации (контекста).

Подводя итог всему вышеизложенному можно сказать, что риск - это влияние неопределенности, и любая такая неопределенность может иметь положительные или отрицательные воздействия. В случае опасных производственных объектов риск аварии должен сводиться к минимуму, так как последствия отрицательного воздействия могут быть катастрофическими [3].

В процессе сравнительного анализа было выявлено существенное отличие формулировок, прописанных в Руководстве от понятий, приведенных в ГОСТ Р ИСО 31000-2010.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 02.06.2016) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
2. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 «Менеджмент риска. Принципы и руководство».
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Система менеджмента качества. Требования».
4. Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности».

Е.В. Ерошевич, А.А. Чурчина

Т.1-13-1

Научный руководитель:

Сибирякова О.А

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПОРТА РОССИЙСКИХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ В КИТАЙСКУЮ НАРОДНУЮ РЕСПУБЛИКУ

Как известно, Китай – это крупнейший торговый партнер России. Традиционной сложилось мнение, что наш ближайший сосед, как активно развивающий свою экономику, только в российских ресурсах. Однако анализ статистических материалов позволяет сделать вывод, что в партнерских внешнеторговых отношениях России и Китая развиваются иные направления экспорта, которые могут быть интересны малому бизнесу.

Стоит отметить, что сегодня к среднему классу в Китае относятся около 10% населения (примерно 150 млн человек) – практически целая страна. Китайская Народная Республика гигантская страна с огромным количеством населения, все они являются потенциальным потребителем.

В настоящее время все больше жителей Китая хотят покупать импортные продукты питания, так как импорт ассоциируется с более высоким качеством. Действительно, в китайских магазинах большое изобилие продуктов, которых не встретишь на полках российских магазинов. Чаще всего эти товары невысокого качества и поэтому российские продукты ассоциируются у китайского покупателя с максимально натуральными продуктами, что дает большое преимущество российским производителям.

О расширении торгового сотрудничества с Китаем Владимир Путин заявил еще весной 2014 года во время визита в Пекин, и эту тему активно поддержали российские производители. О своих планах экспорта продуктов питания публично говорили такие крупные компании, как: «Мираторг», «Русагро», «Объединенные кондитеры», «Нарзан», «Мистраль». Для «разворота на Восток» у российских предпринимателей есть все основания, так как в Китае растет количество представителей «среднего класса», следовательно, увеличивается спрос на более качественную и разнообразную еду – в том числе на подсолнечное масло, гречку, шоколад и бутилированную воду. Но стоит отметить, что это товары для верхнего уровня среднего класса. Они актуальны в первую очередь для ресторанов и отелей, потому что среднестатистический китайский потребитель вряд ли будет пить воду из бутылки, хотя в стране есть проблемы с водой.

Стоит отметить, что раньше власти КНР позиционировали Китай как страну-производителя, но теперь растущий средний класс проявляет интерес к иностранной продукции и в Китае началась «эпоха потребления».

Также еще одной немаловажной причиной резкого роста экспорта в настоящее время стало падение рубля, которое сделало российскую продукцию более конкурентоспособной. Однако Китай пока открыл для иностранных производителей не весь рынок: так, например, для ввоза алкоголя или зерна нужно получать специальные разрешения и договариваться о квотах.

В РФ большинство продуктов производятся «без химии», есть примеры успешных продаж российских продуктов в КНР. Например, компания «Русагро» начала экспорт подсолнечного масла в Китай. По словам гендиректора компании, особенно заметно увеличение экспорта фасованного масла. Объем поставок компании в первом квартале 2015 года колебался от 500 т до 3 тыс. т в месяц.

Одним из крупнейших экспортеров в Китай является компания «Балтика». В КНР производитель поставляет всю линейку пива «Балтика» и пива из дальневосточной линейки «ДВ» (с завода в Хабаровске).

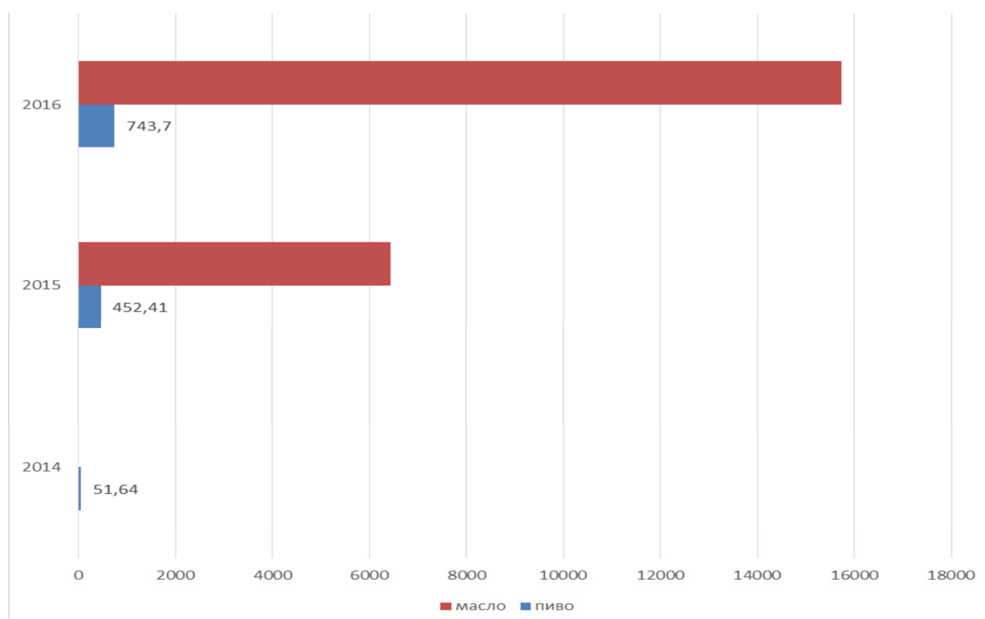


Рис. 1. Экспорт пива и масла из субъектов Сибирского федерального округа за период с 2014 – 2016 г.г. в весовом выражении (тонн)

К сожалению, в настоящее время российский продукт представлен только в небольших магазинах или в специализированных русских магазинах. Как было отмечено ранее, импортные продукты питания пользуются в Китае большим спросом, так как российские производители создают продукцию по другим технологиям и меньше используют различные добавки, поэтому они очень отличаются от китайских аналогов. Яркий пример – мед.

В Китае исторически сложилось, что местный мед - это кондитерская добавка, то есть, он не натуральный и не ценен своими качествами, поэтому китайцы покупают импортный мед (Новозеландский, европейский или российский). Для поставки мёда в Китай требуется наличие Государственного стандарта Китайской Народной Республики «GB 14963–2011 Государственный стандарт безопасности продуктов питания»

Китайские покупатели в настоящее время стараются совершать покупку качественных продуктов, изучая их состав и свойства. Китайское правительство предъявляет высокие требования не только для поддержания своего производителя, но и в целях поддержания здоровья населения, есть примеры международных скандалов, после чего эти требования ужесточились.

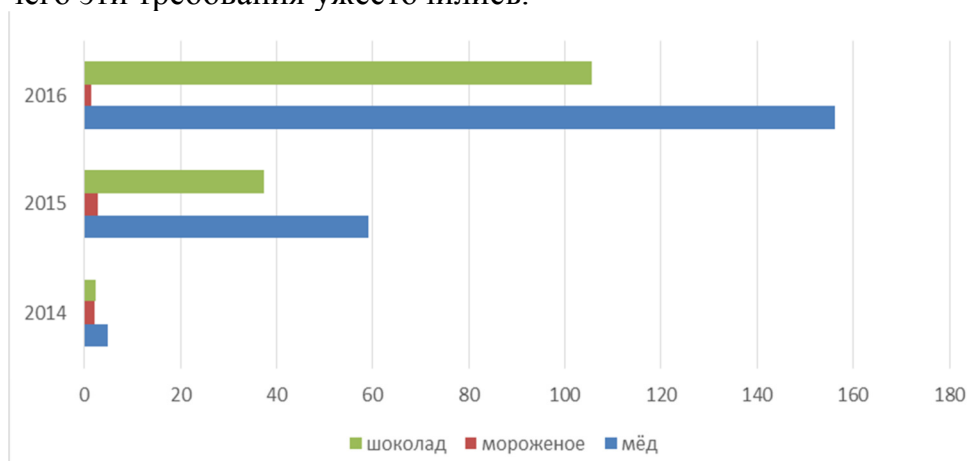


Рис. 2. Экспорт пива и масла из субъектов Сибирского федерального округа за период с 2014 – 2016 г.г. в весовом выражении (тонн)

По диаграммам можно увидеть, что в 2014 году экспорт российский продовольственных товаров был практически не развит, что касается 2016 года, то размер экспорта продукции возрос примерно в 2,5 раза, за исключением мороженого. Вероятнее всего, поставка продуктов в Китайскую народную республику будет повышаться. По прогнозам, что в 2016-2020 гг стоимостный объем продаж продуктов питания в Китае будет ежегодно расти на 10,6%–13,3% в год. В 2020 г в стране будет реализовано продуктов питания на сумму 1 387,5 млрд долл. Ожидается, что в ближайшее время бурное развитие отрасли продуктов питания несколько сократится, что будет вызвано эффектом насыщения на рынке. Кроме того, значительная часть населения по-прежнему будет жить за счет натурального потребления, а отмена программы «Одна семья – один ребёнок» увеличит не только численность населения страны, но и средние расходы на семью, что автоматически заставит многие семьи снизить потребление.

Исходя из прогнозов, стоит отметить, что в 2016-2020 гг. ожидается ежегодный прирост розничной цены на данную продукцию в стране на 2,9%–4,5%. Максимальный прирост показателя произойдет в 2020 году.

Стоит выделить процесс помещения российской продукции на китайском рынке и перечень документов необходимых при ввозе товаров, который включает:

- подготовка товаров к транспортировке;
- подготовка ряда документов на русском языке;
- доставка товара на китайский таможенный склад;
- предоставление свидетельства о регистрации компании-импортера продуктов.

Далее должностные лица таможенных органов проверяют все документы, и поставщик оплачивает пошлину за декларирование, после этого производится осмотр товаров, на продукты в обязательном порядке наносится наклейка с переводом на китайский язык, также отбирается образец для тестирования продукта и получения гигиенического сертификата завершается весь процесс оплачиванием таможенной пошлины

Документы необходимые для совершения ввоза товаров в Китай:

- сертификат о происхождении товара в отношении товаров, если указанный сертификат необходим по условиям контракта, по национальным правилам страны ввоза товаров или если наличие указанного сертификата предусмотрено международными договорами;

- документы, подтверждающие соблюдение запретов и ограничений на вывоз (сертификаты соответствия, ветеринарные, радиационные, паспорта изделия и т.п., разрешение от правообладателя товарного знака);

- документы, подтверждающие полномочия лица, подающего таможенную декларацию (договор на оказание услуг таможенного представителя);

- документы, подтверждающие совершение внешнеэкономической сделки (международный контракт, инвойс), а в случае отсутствия такой сделки - иные документы, подтверждающие право владения, пользования и (или) распоряжения товарами;

- упаковочный документ, позволяющий определить количество, массу и объем вывозимого товара;

- документы, на основании которых был заявлен классификационный код товара в соответствии с товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности (описания, инструкции, руководства по эксплуатации);

– документы, подтверждающие соблюдение требований в области валютного контроля - банковская выписка, подтверждающая поступление авансового платежа (если таковой предусмотрен условиями контракта), копия паспорта экспортной сделки, оформленного в банке, заверенная печатью и подписью руководителя продавца (при стоимости контракта свыше USD 50 000);

– в случае первичного совершения экспортной операции, необходимы документы, подтверждающие его правоспособность.

Процесс оформления этих документов сложный и запутанный, поэтому стоит разобраться в деталях от которых зависит получение разрешения главной организации «Управления по надзору за качеством, инспекции и карантину», с которой в дальнейшем придется сотрудничать. AQSIQ (эта китайская организация) регистрирует либо проверяет поставщика в базе импортера, руководит инспектированием, карантинном, а также осуществляет надзор и контроль экспортируемых и импортируемых товаров по всей стране. Этим же вопросом на региональном уровне занимается CIQ, именно они проводят инспекцию на соответствие товара и упаковки и выдает санитарный сертификат. Важным этапом является аудит и регистрация этикетки на китайском языке, данная процедура проводится бюро товарной инспекции CCIB один раз для первой партии

Кроме основных обязательных сертификатов и разрешений нередко требуется уникальные документы, которые запросят у поставщика только для определенного товара и только для определенной партии.

На некоторые товары необходимо нанесение маркировки со знаком обязательной или добровольной сертификации, к примеру, с ввозом российского сока в Китай потребовалось бы заключение о санитарно-гигиенических норм на заводе, где производился розлив, а также документ степени загущения концентратов.

Если в составе упаковки присутствуют деревянные элементы, то обязательно требуется их фумигационный (сертификат фитосанитарной обработки дерева) сертификат. Также в сертификате происхождения продукта необходимо раскрыть некоторые секреты производства, и тут уж вопрос к производителю, насколько он готов делиться коммерческой тайной.

В первом квартале 2016 года курс рубля по отношению к юаню начал выправляться, что сразу сказалось на объемах завозимой из России потребительской продукции. Перелом после длительного периода спада торговли внушительный и все же пока трудно назвать это долгосрочной тенденцией и рассчитывать на продолжительный рост экспорта. Для этого важны рост экономики России и в Китае, и курсовые соотношения, при этом в торговле с восточным соседом России нужен крепкий рубль.

Долю российских продовольственных товаров во внешней торговле с КНР нельзя считать особо значительной. Но поскольку все еще у России сохраняются шансы на быстрый рост, больший, чем у многих других экономик мира, роль товарооборота Китая с Россией может повыситься.

Библиографический список

1. Китайский пионер: как «Русагро» готовится накормить Азию [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rbc.ru/magazine/2016/06/> [Дата обращения: 15.05.2017].

2. Россия резко увеличила экспорт продуктов питания в Китай [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rbc.ru/business/08/07/2015/> [Дата обращения: 15.05.2017].

3. Россия экспортирует подсолнечное масло рекордными темпами [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/12/12/> [Дата обращения: 15.05.2017].

4. Бизнес с Китаем [Электронный ресурс]. URL: <http://intermost.ru/content/business-kitaem-0> [Дата обращения: 16.05.2017].

5. Официальный сайт ФТС РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.customs.ru/> [Дата обращения: 15.05.2017].

6. Официальный сайт Россельхознадзора [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fsvps.ru/> [Дата обращения: 16.05.2017].

УДК 005.5:656.22

С.В. Иванова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННОСТЬ КАК ОСНОВНОЙ ПРИНЦИП СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ УЧАСТНИКОВ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА

Аннотация. В статье рассмотрены перспективы конкуренции железнодорожного и автомобильного транспорта, преимущества и недостатки каждого вида транспорта. Произведен анализ ситуации на рынке транспортных услуг.

Ключевые слова: клиентоориентированность, железнодорожный транспорт, конкурентоспособность автомобильный транспорт

В настоящее время в условиях рыночной экономики железнодорожный транспорт занимает исключительную роль, одной из задач которого является, сохранение грузовой базы и привлечение новых грузов различной номенклатуры. Для этого необходимо сосредоточить внимание на совершенствовании организации работ всех участников перевозочного процесса с целью повышения конкурентоспособности.

При возрастающей конкуренции на рынке транспортным компаниям следует постоянно подтверждать анализу показатели конкурентоспособности. Главным фактором в борьбе за клиента становятся новейшие технологии, которые позволяют сделать процесс более клиентоориентированным.

Наиболее острой в последние годы стала конкуренция между автомобильным и железнодорожным транспортом, особенно в сфере грузовых перевозок. Рост конкурентоспособности автомобильного транспорта был связан с динамичным развитием автомобильной техники и технологии перевозок, логистики, появлением топливно-эффективных и безопасных грузовиков, увеличением экономической роли и числа предприятий малого и среднего бизнеса, заинтересованных, в первую очередь, в мелкопартионных отправлениях, а также другими факторами. Это привело к росту средней дальности автомобильных перевозок и улучшению их экономики, особенно для товаров с высокой степенью обработки.

Однако, обратной стороной этого процесса стало увеличение загрузки автодорожной сети, особенно на подъездах к крупным городам, возникновение «пробок», что в совокупности с растущей автомобилизацией населения стало приносить весомый общественный урон, связанный с потерей значительного совокупного времени,

затрачиваемого на перевозку людей и перемещение товаров, а также повышением загрязнения окружающей среды.

Не смотря на это автомобильный транспорт доминирует над железнодорожным и обладает рядом преимуществ, к которым можно отнести следующие показатели:

- высокая скорость доставки и обеспечение сохранности грузов;
- упрощенное оформление документов, более гибкая система платежей за перевозки;
- высокая маневренность;
- возможность осуществления перевозок «от двери до двери», особенно при перевозках на короткие расстояния;
- возможность отправления грузов по предъявлению. Скорость доставки является, при этом, важнейшим фактором.

Хотя при увеличении расстояния перевозки подобное преимущество автомобильного транспорта исчезает. Также немаловажным фактором конкурентоспособности является цена перевозки на короткие расстояния. При перевозках на небольшие расстояния стоимость железнодорожного транспорта (в расчёте на 1 тонно-км) выше, чем стоимость автомобильного транспорта. Это связано с тем, что при перевозке на короткие расстояния себестоимость железнодорожных перевозок возрастает, так как подобные перевозки осуществляются, как правило, сборными поездами, имеющими меньшую массу и участковую скорость из-за большого числа остановок на промежуточных станциях, а также высоким удельным весом расходов на начальнo-конечные операции при подобных перевозках [1].

В свою очередь, железнодорожный транспорт имеет свои преимущества, которые не совпадают с автомобильными и потому создают возможность для ориентации железнодорожного транспорта на иные типы грузоотправителей

Одним из главных преимуществ железнодорожного транспорта являются:

- массовость перевозок;
- высокая провозная способность железных дорог;
- регулярность перевозок независимо от внешних факторов;
- универсальность данного вида транспорта с точки зрения использования его для перевозок различных грузов;
- возможность создания прямой связи между крупными промышленными предприятиями по железнодорожным подъездным путям;
- относительно низкая себестоимость перевозки 1 тонны груза при перевозках массовых грузов на большие расстояния, что обусловлено высокой удельной грузоподъемностью железнодорожного транспорта.

Поэтому при осуществлении перевозки на дальние расстояния железнодорожный транспорт занимает лидирующее место среди других видов транспорта общего пользования.

Железнодорожный транспорт остается одним из основных видов транспорта общего пользования России. Грузооборот железнодорожного транспорта в 2016 г. достиг 2344 млрд. т/км, а его доля в общем объеме грузооборота составила 45% (таблица 1) [2].

Таблица 1

**Динамика грузооборота железнодорожного транспорта
России (млрд. т/км)**

Период	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Все виды транспорта	3533	3638	4676	4752	4915	5056	5084	5077	5089	5182
железнодорожный	1214	1373	1858	2011	2128	2222	2196	2298	2305	2344

При этом железнодорожный транспорт характеризуется следующими основными недостатками:

- невысокая, сравнительно с автомобилями, средняя скорость доставки грузов;
- низкий уровень выполнения нормативных сроков доставки;
- низкая степень сохранности перевозимых грузов (потери грузов на российских железных дорогах в несколько раз превышают установленные нормы убыли на 1 т. груза).

Для сохранения и увеличения конкурентоспособности на рынке требуется постоянно проводить *оценку* качества предоставленных транспортных услуг и разрабатывать мероприятия для повышения клиентоориентированности.

Для повышения конкурентоспособности перевозочного процесса на железнодорожном транспорте необходима формализация влияющих на него показателей, разработка методов оценки клиентоориентированности с предоставлением решений поставленной задачи, что позволит достичь обеспечения высококачественного транспортного сервиса и максимального удовлетворения потребностей клиентов, а также увеличение прибыли.

В настоящее время в рамках ОАО «РЖД» существует методика по оценке удовлетворенности потребителей стандарт организации СТО РЖД 1.05.503-2007 «Методика оценки удовлетворенности потребителей услуг в области грузовых перевозок ОАО «РЖД» на основе анкетирования» является основным нормативным документом, который позволяет проводить оценку и анализ полученных результатов по удовлетворенности потребителей в сфере грузоперевозок [3].

Данная методика направлена на оценку качества уже имеющихся потребителей и не дает возможность оценить возможные причины оттока потенциальных.

Чтобы стать более конкурентоспособными нужно ориентироваться не только реальных клиентов, но разрабатывать мероприятия по привлечению потенциальных клиентов.

К возможным причинам оттока потребителей на автомобильный транспорт можно отнести снижение следующих показателей:

- уровень сервиса;
- скорость или предсказуемость доставки груза;
- сохранность перевозимого груза и уровень тарифов.

Сегодня все транспортные компании, в том числе и ОАО «РЖД», стремятся быть клиентоориентированными. И это не просто слова, а текущий тренд и приоритет развития на ближайшие годы. В части грузовых перевозок это выражается в привлечении на железную дорогу дополнительных грузов с других видов транспорта [4].

Так как одной из возможных причин высокой конкурентноспособности автомобильного транспорта является уровень сервиса, а именно простота и быстрота оформления перевозки, в отличие от железнодорожного транспорта, где оформление заявки превращается в излишне громоздкую и бюрократическую систему. Для устранения поставленной проблемы необходимо упростить взаимодействия грузоотправителя с РЖД с точки зрения подачи заявок и оформления заказов, возможность получения информации о местонахождении грузов в режиме онлайн, доставка грузов строго по расписанию, формирование маршрутных перевозок и т.п.

С этой целью на сети железных дорог был открыт Единый клиентский центр, в задачу которого входит индивидуальный подход к потребностям каждого клиента. Главное его преимущество - обеспечение легкого доступа ко всем транспортным продуктам холдинга по принципу «одного окна».

Также для повышения клиентоориентированности руководством ОАО «РЖД» были предложены следующие мероприятия – предоставлять клиенту дополнительные услуги, например, перевозки по расписанию, переход на электронный документооборот.

Клиентоориентированность и удовлетворенность потребителей взаимно дополняют друг друга, так как фундаментом клиентоориентированного подхода является удовлетворенность клиентов.

Быть клиентоориентированным значит быть ориентированным на взаимодействие с потенциальными клиентами – производителями продукции, которые зависят от поставок сырья и комплектующих, а в дальнейшем – от транспортировки конечного продукта к рынкам сбыта. Имеется в виду предложение им специальных тарифных условий, если речь идет об открытии новых предприятий, которые создают для РЖД дополнительную грузовую базу и высокодоходные для перевозки грузы.

Библиографический список

1. Единая транспортная система: учебник / М.Ш. Амиров, С.М. Амиров. – М.: КНОРУС, 2012. – 184 с.
2. **Анрианов В.** «Железнодорожный транспорт России: современное состояние, проблемы и перспективы развития» [http://russiantourism.ru/experts-rt/experts-rt_21468.html]
3. СТО РЖД 1.05.503-2007 «Методика оценки удовлетворенности потребителей услуг в области грузовых перевозок ОАО «РЖД» на основе анкетирования»
4. Стратегия развития железнодорожного транспорта РФ до 2030 г.

УДК 005.95/.96

С.В. Кирлицына, О.В. Чуринова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ АНАЛИЗ КАК СПОСОБ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация. В статье рассмотрены особенности применения функционально-стоимостного анализа для оценки эффективности определенных групп персонала, выполняющих сбор, хранение информации на предприятии

Ключевые слова: целевой анализ, функциональный анализ, оценка согласованности экспертных мнений, трудовые ресурсы, эффективные сотрудники

В настоящее время немаловажно эффективно и согласованно управлять трудовыми ресурсами организации. В противном случае на предприятии нарушается целенаправленность действий, некоторые функции и задачи выполняются «по привычке», «на автомате», либо не выполняются важные функции. При этом реализация любой функции или задачи предприятия – это дополнительные затраты. В таком случае необходим пересмотр системы целей, функций и задач, а также затрат на них. Наиболее подходящим методом решения данной проблемы является функционально-стоимостной анализ, который комплексно исследует стоимость и взаимосвязь системы целевого планирования и следующих из неё затрат. Метод применим практически для любого объекта, и его универсальность поможет улучшить такие показатели, как стоимость, трудоёмкость и производительность.

Управление персоналом приобретает все более важное значение, как фактор повышения конкурентоспособности, долгосрочного развития. Невозможно поспорить с утверждением, что сегодня главным ресурсом, который может обеспечить эффективное и динамичное развитие предприятия, является персонал, а точнее, уровень и качество функционирования трудовых ресурсов.

Для выполнения функционально-стоимостного анализа разрабатывается ряд задач, таких как: составление матриц «Цели-Функции», «Функции-Задачи», «Цели-Задачи»; матрицы «Цели-Цели»; выполнение расчета коэффициентов относительной важности по указанным матрицам; определение целей: стратегическая, тактическая, оперативная; построение дерева целей; расчёт показателя согласованности экспертных мнений (коэффициент Спирмена) по коэффициентам важности целей из матриц «Цели-Цели» и «Цели-Задачи»; построение матриц смежности и расстояния; а также расчет шести показателей анализа организационной структуры (смежность, связность, структурная избыточность, неравномерность распределения связей, структурная компактность, степень централизации); затем составление матрицы функционально-стоимостного анализа составление функционально стоимостной диаграммы; определение наиболее дорогостоящих функций, выполнение которых требует корректировки. [2]

На первый взгляд кажется, что данный подход к оценке эффективности функционирования трудовых ресурсов громоздкий и сложный, но результаты ФСА говорят сами за себя. Рассмотрим подробно: построение матрицы «Цели-Цели» позволяет выявить основную стратегическую цель, а также определить количество тактических целей и оперативных. Установить взаимосвязь и алгоритм достижения стратегической цели. [2]

Далее выполняется функциональный анализ по списку функций организации и составляется матрица значимости функций для целей «Цели-Функции», которая позволяет определить: приоритетность функций, а также определить значимые функции и вспомогательные. Аналогично составляется матрица по определению приоритетных для выполнения функций задач, т.е. «Функции-задачи». Матрица «Цели-задачи» позволяет выявить взаимозависимости целей и задач, по коэффициенту относительной важности устанавливаются наиболее приоритетные цели, затем проводится оценка согласованности экспертных мнений. Для этого используем коэффициент ранговой корреляции Спирмена, который рассчитывается по формуле (1)

$$R = 1 - \frac{6 \times \sum_{i=1}^n (R_{i1} - R_{i2})^2}{n \times (n^2 - 1)}, \quad (1)$$

где n – количество исследуемых параметров,

R_i – ранг i -го элемента,

R_{i1}, R_{i2} – мнения первого и второго эксперта соответственно.

В этом анализе коэффициент Спирмена используется для сравнения оценки важности целей в матрицах «Цели-Цели» и «Цели-Задачи», далее определяются ранги и данные для подсчета коэффициента. Максимальное значение коэффициента относительной важности соответствует 1 рангу, минимальное – 9 (по числу целей). В случае совпадения значений у нескольких целей, ранг высчитывается как среднее арифметическое из номеров рангов, следующих подряд. При этом, если коэффициент Спирмена близок к 1, получаем достаточную согласованность мнений. [2]

Далее, выполняется структурный анализ, который представляет собой анализ организационной структуры по шести показателям: смежность, связность, избыточность, неравномерность распределения связей, структурная компактность и степень централизации, рассчитываются показатели смежности, которые показывают, насколько сильно конкретный элемент связан с другими.

При выявлении наиболее смежного с остальными элемента, согласно матрице смежности структуры, удаление такого элемента из структуры будет иметь наиболее ощутимые последствия для дальнейшего функционирования организации.

Для связных структур, то есть, тех, которые не имеют обрывов и висячих элементов, должно выполняться неравенство по формуле (2)

$$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} \geq n - 1, \quad (2)$$

где n – количество структурных элементов,

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}$ – сумма связей по матрице смежности.

Показатель структурной избыточности рассчитывается по формуле (3)

$$R = \frac{m}{n - 1}, \quad (3)$$

где m – половина количества связей в матрице смежности.

Если коэффициент больше нуля, значит, в структуре имеется избыток связей.

Тем не менее, так организационная структура демонстрирует устойчивость. Неравномерность распределения связей характеризует недоиспользование возможностей данной структуры в достижении максимальной связности и рассчитывается по формуле (4)

$$E = \sqrt{\sum_{i=1}^n p_i^2 - \frac{4 \times m^2}{n}}, \quad (4)$$

где $\sum_{i=1}^n p_i^2$ – сумма квадратов связей в матрице смежности.

Для того, чтоб сделать выводы о неравномерности распределения связей, необходимо рассчитать $E_{\text{относит}}$, по формуле (5)

$$E_{\text{относит}} = \frac{E}{E_{\text{max}}}, \quad (5)$$

где E_{max} – максимальное значение неравномерности связей, которое достигается в системе с максимально возможным числом вершин, имеющих одну связь.

При этом, максимальное значение неравномерности связей можно рассчитать по формуле (6)

$$E_{\text{max}} = \sqrt{\frac{1}{4} (x^2 - 2y - 3x)^2 - 1 + 2y(y + 1) + n(n - 1) - \frac{4 \times m^2}{n}}, \quad (6)$$

где $y = (m - n)$,

$$x = \frac{-1 + \sqrt{8y + 9}}{2}.$$

Далее обратимся к шкале значений неравномерности связей, представленной на рисунке 1, и отметим на ней получившееся значение.



Рис. 1. Шкала значений неравномерности связей

На рисунке 1 наблюдаем, что полученное значение попадает в интервал 0,33-0,66, что означает среднее по неравномерности распределение связей. При этом, данный показатель граничит с высокой неравномерностью распределения. Структурная компактность (Q) – рассчитывается как сумма оценок матрицы расстояний, где указывается, сколько шагов от каждого элемента до каждого, для этого составляется матрица расстояний

Для того, чтоб определить оперативность работы структуры, рассчитаем относительную структурную компактность по формуле (7)

$$Q_{\text{отн}} = \frac{Q}{Q_{\text{min}}} - 1, \quad (7)$$

где Q – показатель структурной компактности,

Q_{min} – минимально возможный показатель структурной компактности в данной системе, рассчитывается как $n \times (n - 1)$.

По практическому опыту расчётов показатель в диапазоне от 0 до 3 означает, что компактность относительно хорошая и это означает высокую оперативность работы структуры.

Показатель центральности структурного элемента рассчитывается для определения надёжности структуры по формуле (8)

$$Z_i = \frac{Q}{2 \times \sum_{j=1}^n d_{ij}}, \quad (8)$$

где $\sum_{j=1}^n d_{ij}$ – сумма шагов i-го элемента до всех j-ых из матрицы расстояний.

Степень центральности в структуре в целом можно оценить с помощью индекса центральности по формуле (9)

$$\sigma = \frac{(n-1) \times (2 \times Z_{\text{max}} - n)}{(n-1) \times Z_{\text{max}}} \quad (9)$$

Если показатель близится к единице, это означает высокую степень её централизации. В данном случае необходимо принять меры для дублирования центрального элемента, чтоб повысить надёжность структуры организации.

Для проведения функционально-стоимостного анализа составляется матрица с указанием времени и стоимости выполнения функций каждым отделом и отдельными элементами в исследуемой организации. Для расчёта матрицы ФСА необходимы данные по заработной плате сотрудников, среднее количество отработанных часов в месяц, а также стоимость часа работы каждого специалиста исследуемого отдела. По данным матрицы выделяем наиболее значимые по стоимости функции и определяем относительную стоимость для выбранных функций по формуле (10)

$$C_{\text{относит}} = \frac{\sum C_i}{\sum_i \sum_j C_{ij}}, \quad (10)$$

По результатам расчетов и матрицы «Цели-Функции» составим функционально-стоимостную диаграмму

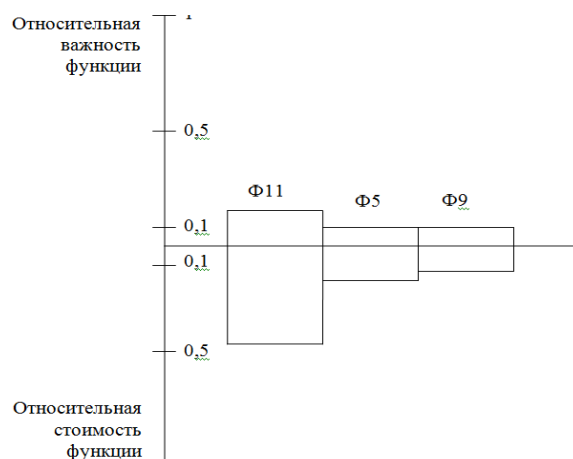


Рис. 2. Функционально-стоимостная диаграмма

В случае, когда предприятие функционирует слаженно и рационально, функционально-стоимостная диаграмма имеет зеркальный вид. В данном случае по диаграмме можно определить проблему трёх функциям. Особенно в случае функции 11 (в нашем случае – обработка данных).

Согласно данным функционально-стоимостного анализа, а также данным предприятия о заработной плате и занятости работников, персонал, выполняющий обработку данных, имеет смысл перевести на сдельную оплату труда. Для повышения эффективности функционирования службы следует произвести следующее:

- определить наиболее эффективных работников;
- определить набор ключевых должностей для функции 11;
- пересмотреть нормы времени работы предприятия.

Предполагается, что нормы работ можно сократить. Поэтому, а также согласно данным проведенного анализа, следует перевести некоторых сотрудников на сдельную оплату труда, а также предложить неэффективным работникам смену деятельности или увольнение (для чего необходимо сначала определить ключевые должности и показатели эффективности). Данное решение позволит достичь определенной экономии денежных средств.

Кроме того, для повышения скорости обработки информации в случае сдельной оплаты труда следует приобрести новое оборудование по обработке данных.

После введения в организации функционально-стоимостного анализа для оценки эффективности функционирования трудовых ресурсов ожидается уменьшение текучести кадров, наиболее высокая оплата труда эффективных сотрудников по сравнению с предыдущей системой оценки трудовых ресурсов, что приведет к более результативной форме работы с трудовыми ресурсами. При этом возникает необходимость пересмотра норм времени для перевода обработчиков информации на сдельную оплату труда, а также выявление ключевых должностей и определение качества тех сотрудников, которые представляют наибольшую ценность для организации.

Библиографический список

1. Базаров, Т.Ю. Управление персоналом: учебник для вузов изд. 2-е; перераб. и доп. М: ЮНИТИ, 2002. 560 с
2. Карпунин М. Г., Майданчик Б. И. Справочник по функционально-стоимостному анализу. М.: Финансы и статистика 1988. 430 с. Чалдани Р. Психология влияния. СПб.: Питер, 2001. 288с.

3. Управление персоналом организации. Учебник/ под ред. А.Я. Кибанова. – 2-е изд., доп. и перераб. М.: ИНФРА-М, 2002. 638 с.

УДК 658.7:665.75

Ю.А. Корзенникова, А.И. Перфильева

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье рассмотрены виды транспорта, используемые для перевозки топливно-энергетических ресурсов в северные районы Иркутской области, а также факторы, влияющие на транспортировку данных ресурсов. Приведен пример компании, которой необходимо для осуществления основной деятельности обеспечивать северные районы Иркутской области топливно-энергетическими ресурсами.

Ключевые слова: транспорт, транспортировка, топливно-энергетические ресурсы, обеспечение, северные районы Иркутской области.

Долгие и холодные зимы, короткий безморозный период, неразвитость производственной, рыночной и социальной инфраструктуры в большинстве населенных пунктов, неблагоприятные факторы воздействия на здоровье людей, высокая стоимость жизни – все эти суровые условия характерны для северных районов Иркутской области [2].

Актуальность темы обусловлена тем, что в районах с суровым климатом, в отличие от умеренных широт, человек тратит значительно больше ресурсов, в том числе и топливно-энергетических. Обеспечение человека такими ресурсами является спецификой предприятий, которые выполняют нелегкий труд, так как для Севера характерны слабо развитые транспорт и связь.

Железнодорожный транспорт используется реже при обеспечении северных районов топливно-энергетическими ресурсами, несмотря на то, что, является одной из важнейших составляющих частей транспортной системы области, а также самым дешевым и выгодным способом доставки практически при любых погодных условиях. Такое применение обусловлено отсутствием железнодорожных путей до многих северных районов Иркутской области, и как следствие, появляется необходимость взаимодействия автомобильного и железнодорожного видов транспорта в рамках смешанной перевозки, что нередко может привести к возникновению не только технологических, но и организационных, и правовых затруднений.

Авиационный транспорт обладая такими преимуществами, как высокая скорость доставки, сохранность и надежность груза, используется также редко, как и железнодорожный. Как известно, авиaperевозки не являются универсальным средством транспортировки, так как их серьезным недостатком можно считать высокую стоимость. Кроме того, использование авиационного транспорта с целью обеспечения северных районов Иркутской области топливно-энергетическими ресурсами осложняется погодными условиями. Это может быть туман, слишком сильный дождь или снегопад, низкие температуры в зимнее время года – в таких условиях перелет становится опасным и откладывается на неопределенное время.

Наибольшее значение в обеспечении северных районов топливно-энергетическими ресурсами играет водный и автомобильный виды транспорта. Так, например, водным транспортом осуществляется транспортировка грузов по реке Лене, которая является важной судоходной магистралью, связавшей центральную и северную части Якутии, а также северные районы Иркутской области с железнодорожной магистралью и Северным Морским путем. В последнее время транспортировка груза водным транспортом осложняется обмелением Лены, возникают простои флота, как следствие срываются графики поставок. Кроме того, транспортировка топливно-энергетических ресурсов нередко осложняется отсутствием водных транспортных средств необходимой грузоподъемности. Значительным минусом водного транспорта является период доставки, ограниченный временем осуществления навигации.

Автомобильный транспорт, транспортировка с помощью которого осуществляется «от порога до порога», имеет особенно важное значение для северных районов Иркутской области в зимнее время года, когда существуют так называемые «зимники». Для некоторых населенных пунктов Иркутской области зимние дороги или «зимники» являются единственным средством сообщения с удаленными населенными пунктами. Связанно это с необходимостью пересечения рек, через которые отсутствует переправа или мост, поэтому проезд автомобилей возможен лишь по замерзшему льду. Зимник является единственной дорогой по которой осуществляется снабжение удаленных объектов топливно-энергетическими ресурсами [1].

Так, например, топливно-энергетическая компания «Киренскэнергосервис», оказывающая услуги на севере Иркутской области в Киренском районе, занимается выработкой и передачей электроэнергии потребителям в населенные пункты с децентрализованным электроснабжением. Для осуществления своей основной деятельности компании необходимо обеспечивать электростанции дизельным топливом, транспортировка которого осуществляется автомобильным транспортом по круглогодичной грунтовой дороге, а также временному зимнику.

В населенные пункты, такие как: с.Усть-Киренга, с.Пашня, с.Красноярово, топливо завозится по круглогодичной дороге в разные периоды времени. Поэтому особой сложности с доставкой ресурсов в данные пункты не возникает.

Транспортировка дизельного топлива до отдаленных населенных пунктов (п.Визирный, с.Коршуново, с.Мироново, с.Сполошино) обычно происходит в январе, феврале и марте, когда бензовозы с легкостью могут проехать по замерзшей реке, при этом значительно сэкономив на паромной переправе через реку Лену. В другое время транспортировка топлива осложняется отсутствием моста через реку.

При доставке топлива в населенные пункты компания старается учитывать погодные условия, чтобы бензовозы смогли преодолеть сложный участок дороги, протяженность которого составляет около 70 км. В весенне-осенний период, а также в летний, когда происходит таяние снега и (или) выпадает большое количество осадков, состояние данного участка дороги резко ухудшается.

Плохие дорожные условия увеличивают количество аварийных ситуаций и поломок, часто происходит замена колес, а также ремонт транспортных средств. Все это является дополнительными финансовыми и временными затратами, во избежание которых компания старается завезти топливо в зимний период времени, когда состояние дороги намного лучше.

Таким образом, можно отметить, что обеспечение топливно-энергетическими ресурсами северных районов Иркутской области имеет свои особенности. В процессе осуществления завоза зачастую возникают сложности при транспортировке данных

ресурсов, обусловленные особыми погодными условиями, отсутствием дорожной инфраструктуры, наличием труднопроходимых участков.

В связи с этим актуальным становится для компаний грамотное планирование северного завоза и поиск таких партнеров, взаимодействие с которыми позволит в дальнейшем эффективно осуществлять деятельность в отдаленных территориях.

Библиографический список

1. Блог о грузоперевозках. Автозимник [Электронный ресурс]. URL: <http://gruzoved.com/blog/post/avtozimnik/> (дата обращения: 24.04.2017).

2. Блог о грузоперевозках. Север России – грузоперевозки и жизнь [Электронный ресурс]. URL: <http://gruzoved.com/blog/post/sever-rossii-gruzoperevozki-i-zhizn/> (дата обращения: 20.04.2017).

УДК 334.012.64

А.С. Леденева, А.С. Родина, М.И. Кулеш

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ИНФРАСТРУКТУРА ПОДДЕРЖКИ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

***Аннотация.** В данной статье рассмотрена инфраструктура малого и среднего предпринимательства Иркутской области, проведен анализ с различными регионами. Представлены негосударственные организации, образующие данную инфраструктуру Иркутской области. Выявлены различные факторы, влияющие на темпы развития предпринимательской инфраструктуры. Определены факторы, влияющие на степень доверия предпринимателей к организациям инфраструктуры. Также даны методы по ее усовершенствованию.*

***Ключевые слова:** Инфраструктура, малое и среднее предпринимательство, факторы, состав, численность, число, элементы, организации, предприниматель.*

Под инфраструктурой поддержки малого и среднего предпринимательства в настоящее время исследователями и специалистами понимается совокупность государственных, негосударственных, общественных, образовательных и коммерческих организаций, осуществляющих регулирование деятельности предприятий, оказывающих образовательные, консалтинговые и другие услуги, необходимые для развития бизнеса и обеспечивающие среду и условия для производства товаров и услуг.

Через элементы инфраструктуры государственная поддержка доводится до получателей – субъектов предпринимательства. Одновременно осуществляется обратная связь, позволяющая властям ориентироваться на реальные потребности и интересы бизнеса.

Крупные предприятия создают себе инфраструктуру самостоятельно (учебные центры, маркетинговые и юридические подразделения, коммуникационные службы и пр.). Малые и средние предприятия действовать подобным образом не в состоянии. Для них данные возможности на доступных условиях предоставляются через инфраструктуру государственной поддержки предпринимательства. Несмотря на то, что в последние годы возникли и действуют десятки объектов инфраструктуры, очевидно,

что без активной помощи государства, региональных и местных органов власти эффективная инфраструктура поддержки существовать не может. Именно поэтому одной из ключевых задач органов власти и управления является создание комплексной системы инфраструктуры поддержки малого и среднего бизнеса.

Принадлежность к организациям инфраструктуры определяется на заседании Наблюдательного совета по поддержке малого и среднего предпринимательства в г. Иркутске с учетом требований к организациям инфраструктуры.

Инфраструктура поддержки Иркутской области состоит из следующих негосударственных организаций:

1. Общество с ограниченной ответственностью «Бухгалтерская служба».

Основные функции:

- консультации по общим вопросам бухгалтерского учета;
- консультации по общим вопросам налогообложения;
- консультации по вопросам кадрового аудита;
- консультации по юридическим вопросам в сфере налогообложения.

2. Некоммерческое партнерство «Малые предприятия Иркутской области» занимающееся консультацией по общим вопросам защиты прав предпринимателей.

Оказание консультаций по общим вопросам предпринимательской деятельности:

- налогообложение и бухучет;
- юридические вопросы;
- сертификация и лицензирование;
- взаимоотношения с контролирующими и проверяющими органами;

3. Центр Кластерного развития: г. Иркутск занимается оказанием маркетинговых услуг, продвижение новых продуктов и услуг, обучение, подготовка бизнес-планов, юридические услуги, организация деловых миссий.

Цель деятельности Центра - создание условий для эффективного взаимодействия предприятий-участников территориальных кластеров, учреждений образования и науки, некоммерческих и общественных организаций, органов государственной власти и местного самоуправления, инвесторов в интересах развития территориального кластера, обеспечение реализации совместных кластерных проектов;

4. Ангарский технопарк (Управляющая компания - ООО «МАКСиМАКС»)

– предоставление готовой инфраструктуры (земли, производственное оборудование, инженерные сети);

– предоставление арендных каникул для развертывания производства (стоимость подключения 0 руб. ко всем инженерным сетям);

– предоставление отраслевой специализации: низкий коэффициент вложения собственных средств на созданные рабочие места;

5. Индустриальный парк «Байкальский» занимается:

– оказание информационно-консультационных услуг;

– предоставление земельных участков в аренду;

6. и т.д. [2]

Также действуют различные общественные объединения:

1. Торгово-промышленная палата Восточной Сибири. Дата создания: сентябрь 1974 г. Основные виды деятельности:

- электронно-цифровая подпись;
- услуги патентоведа;

- экспертиза товаров;
- сертификация продукции и услуг;
- внешнеэкономическая деятельность;
- консультационные услуги, информационные услуги;
- переводческие услуги;
- штриховое кодирование;
- оценка и переоценка всех видов собственности;
- третейский суд;
- услуги по аккредитации и оформлению виз и т.д.;

2. Иркутское региональное отделение Всероссийской общественной организации малое и среднее предпринимательство «ОПОРа России»;

3. Байкальская региональная ассоциация строителей. Основные виды услуг:

- оказание помощи в сертификации продукции, услуг;
- подготовка предприятий и услуг к сертификации;
- помощь в согласованиях в органах сертификации;

4. Некоммерческое партнерство «Союз строителей Иркутской области»;

5. Некоммерческое областное отраслевое объединение работодателей «Ассоциация малых предпринимателей лесопромышленников и лесозэкспортеров Иркутской области»;

6. и т.д. [3]

Для сравнительного анализа предпринимательской инфраструктуры были изучены данные:

- число малых предприятий в республике Бурятия составляет 10995;
- в Иркутской области - 28918;
- в Красноярском крае – 52384.

Также учитывалось следующее:

- численность Иркутской области - 2412138 человек;
- численность Красноярского края - 2875301 человек;
- численность Бурятской республики - 984134 человек. [4]

Число предприятий Красноярского края превышает число предприятий Иркутской области на 44,8 %.

Число предприятий Иркутской области превышает число предприятий республики Бурятия на 61,98 %.

Перечень организаций, образующих структуру поддержки и действующих на территории Красноярского края составляет около 112 организация. В Иркутской области около 85 организаций, в республике Бурятия около 40 организаций.

Условно предположим, что все предприятия в той или иной степени пользуются услугами негосударственных организаций. Получается, что по числу негосударственных организаций в Красноярском крае инфраструктура развита гораздо сильнее, чем в других регионах, однако если учитывать в качестве фактора число действующих организаций, то можно сделать вывод что в республике Бурятия деятельность данных организаций осуществляется эффективнее и рациональнее.

Число предприятий на одну организацию:

1. 467 предприятий на 1 организацию в Красноярском крае;
2. 407 предприятий на 1 организацию в Иркутской области;
3. 274 предприятий на 1 организацию в Бурятской республике.

На территории Иркутской области реализуются различные проекты по поддержке малого и среднего бизнеса, однако многие предприниматели либо не осведомлены о деятельности организаций инфраструктуры по поддержке бизнеса, либо осведомлены частично.

Также неудовлетворительной следует признать информированность предпринимателей об официальных программах поддержки малого и среднего бизнеса. Большая часть из них лишь кое-что слышала об этом, либо вообще ничего не знает по данному вопросу. С нашей точки зрения, плохая информированность предпринимателей Иркутской области объясняется тем, что они неактивно участвуют в различных конкурсах, программах, грантах.

Сравнительно востребованным предпринимателями Иркутской области направлением поддержки является информационное консультирование в области инноваций, разработки и внедрения новых технологий. Кроме того, большинству предпринимателей не требуется помощь при патентовании, лицензировании и сертификации продукции.

Согласно мнению предпринимателей Иркутской области, наиболее востребованными организациями инфраструктуры поддержки малого и среднего предпринимательства являются районные центры малого бизнеса, специализированные интернет-сайты, посвящённые малому предпринимательству региона, инвестиционные фонды.

Одной из основных проблем в развитии предпринимательской инфраструктуры Иркутской области – это отсутствие системы анализа и контроля эффективности инфраструктуры поддержки малого и среднего предпринимательства, функционирующей на постоянной основе и включающей в себя проведение регулярного мониторинга мнения предпринимателей.

В целом инфраструктура поддержки малого и среднего предпринимательства региона сформирована, но на эффективность её функционирования негативно влияют низкая информированность предпринимателей о поддержке и их недоверие к субъектам инфраструктуры.

Основные факторы влияющие на уровень доверия предпринимателей к субъектам инфраструктуры:

- вид собственности организации инфраструктуры (государственная, негосударственная). В современном мире у предпринимателей сложилось мнение, что предпринимательские организации качественнее и быстрее оказывают свои услуги, в отличие от государственных;

- регион. Прослеживается тенденция, что чем меньше развит город, чем дальше он удален от центра столицы России, тем выше уровень доверия предпринимателей именно к негосударственным организациям;

- психологические особенности предпринимателей. Этот фактор обусловлен психологическим типом доверия предпринимателей;

- пол предпринимателя. Женщины предприниматели считают (а главное — ожидают), что действие полоролевых стереотипов сильнее в государственных организациях, отсюда и возникает несколько более настороженное и менее доверчивое отношение к ним по сравнению с уровнем их доверия к предпринимательским организациям. [1]

К мерам, которые, на наш взгляд, будут способствовать повышению эффективности функционирования инфраструктуры поддержки малого и среднего бизнеса, относятся:

– обеспечение соответствия услуг, предоставляемых элементами инфраструктуры, актуальным потребностям предпринимателей (с помощью создания системы анализа уровня развития малого и среднего бизнеса и эффективности применяемых мер);

– повышение информированности предпринимателей региона о мерах поддержки бизнеса, вопросах ведения предпринимательской деятельности (создание общедоступной интернет-системы предоставления информационно-консультационных услуг субъектам малого и среднего бизнеса посредством расширения и совершенствования интернет-портала;

– повышение степени консолидации предпринимателей для более глубокого и эффективного взаимодействия с органами власти и управления.

Создание комплексной системы развития малого и среднего предпринимательства – задача долговременная. Для ее реализации необходимы не только воля властей и наличие финансовых ресурсов, но определенный уровень развития предпринимательского сообщества и общества в целом, который характеризуется весом малого и среднего предпринимательства в экономике конкретной территории, механизмом выработки решений по регулированию вопросов, связанных с условиями развития бизнеса, уровнем осознания предпринимателями своей роли и места в экономическом развитии, готовностью властей к диалогу с бизнесом, отношением населения к предпринимательству вообще и к малому и среднему бизнесу в частности.

Библиографический список

1. Антоненко, И. В. Доверие: социально психологический феномен. М. : Социум ; ГУУ 2004. 377 с.

2. Инфраструктура поддержки – официальный портал города Иркутска [Электронный ресурс]. URL: <http://admirk.ru/Pages/Infrastruktura-podderjki.aspx> (дата обращения: 16.04.2017).

3. Общественные объединения – Иркутский информационный портал [Электронный ресурс]. URL: <http://www.irkutsk.irbp.ru/page/3/227/html> (дата обращения: 18.04.2017).

4. Численность населения по регионам – государственная статистика [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 20.04.2017).

УДУ 65.013

К.Л. Лидин, М.В. Усов

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ЧАСТНО-ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАРТНЕРСТВО: ВОСПРИЯТИЕ ПЕРСОНАЛОМ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

Аннотация. Несмотря на усилия государственных органов, малый и средний бизнес в России развивается недостаточными темпами. Сектор экономики, связанный с МСБ в России значительно меньше, чем в странах, аналогичных по экономическому типу и уровню развития. Низкая эффективность принимаемых мер вызвана тем, что их реализация подразумевает рациональное поведение предпринимателей. Однако интенсивная эмоциональная нагрузка, с которой предприниматели воспри-

нимают свой бизнес, делает их поведение иррациональным. Современная поведенческая экономика исследует подобные эффекты под названием «эффект эндаумента». Эффект эндаумента искажает восприятие и затрудняет частно-государственное партнерство, что необходимо учитывать при разработке мер по стимулированию малого и среднего бизнеса.

Ключевые слова: поведенческая экономика, малый и средний бизнес, частно-государственное партнерство, эффект эндаумента

Предпринимательство малого и среднего масштаба играет важную и незаменимую роль в любой современной экономике. Этот факт в должной мере осознается правительством Российской Федерации, что находит воплощение в множестве документов. Долговременная программа развития малого и среднего предпринимательства (МСП) принята на самом высоком уровне в виде соответствующей Стратегии [1]. В тактическом плане этому вопросу также уделяется постоянное внимание [2]. Формируются и реализуются специализированные программы поддержки отечественных предпринимателей [3].

Однако, несмотря на все усилия правительства, МСП все еще играет в российской экономике слишком малую роль (если ориентироваться на международные стандарты) [4].

На рисунках 1 и 2 показаны относительные общие параметры, характеризующие место МСП в экономике ряда стран, включая РФ:

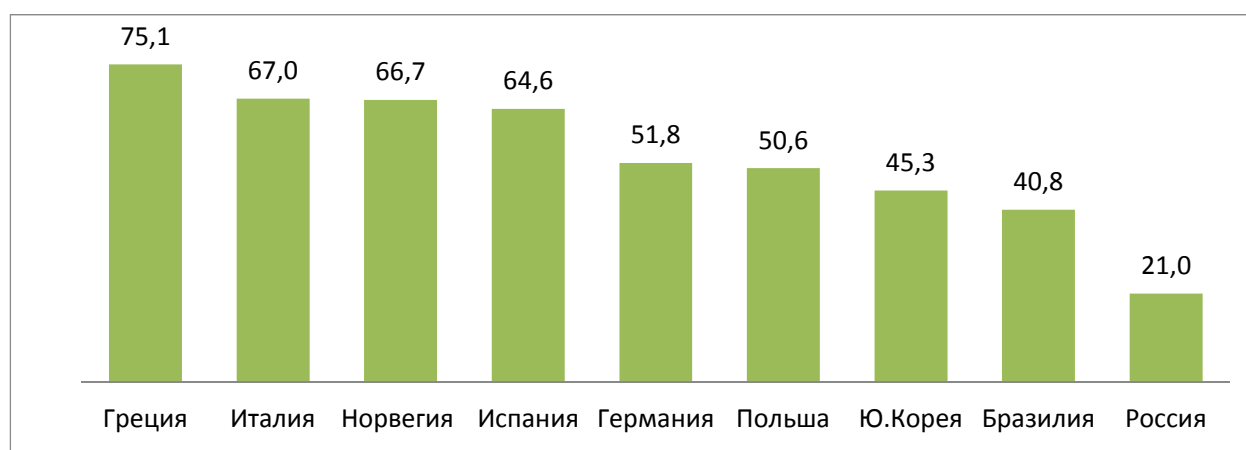


Рис. 1. Доля предприятий МСП в валовом внутреннем продукте ряда стран

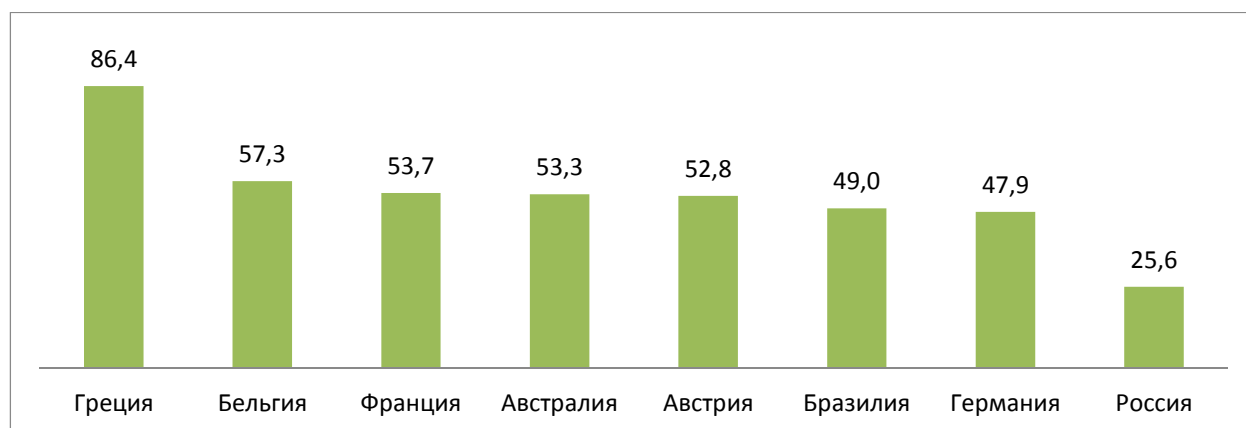


Рис. 2. Процент занятых в МСП к общему количеству трудоспособного населения ряда стран [5]

Подобное отставание российского МСП от международных стандартов тем более странно, что в последние годы бизнес-климат в России выглядит вполне благоприятным. Специальное подразделение Всемирного банка DoingBusiness проводит мониторинг условий ведения бизнеса в 190 странах. По результатам исследования в 2016 году Россия находится на 40 месте в рейтинге, в одной группе с такими странами, как Греция и Италия (группа Upper middle income). Заметим, что другие страны БРИКС либо находятся в этой же группе (как, например, ЮАР), либо демонстрируют менее благоприятный бизнес-климат (как Бразилия, Китай и Индия) [6].

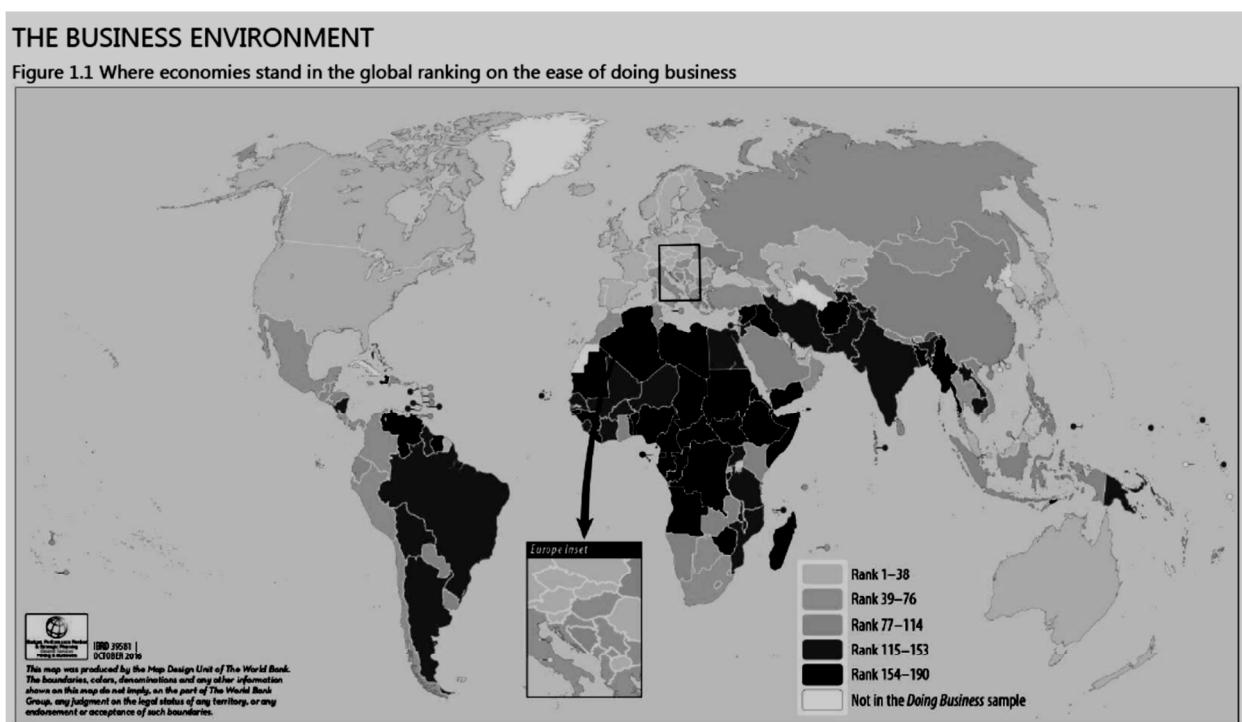


Рис. 3. Бизнес-климат в 190 странах по данным Всемирного банка

Приведенные факты заставляют предположить, что причины слабого развития МСП в России лежат вне области классической экономики. Для анализа данной проблемы необходимо привлечь методы поведенческой (бихевиоральной) экономической теории.

Рассмотрим процесс принятия решения в ситуации выбора – начинать свой бизнес или не начинать? Миллионы потенциальных российских предпринимателей отказываются от возможностей открыть свое дело, предпочитая оставаться наемными работниками или пополнять ряды «серого сектора» экономики, занимаясь неофициальной трудовой деятельностью. Как это происходит?

В рамках классической парадигмы решение принимается на основе сравнения ожидаемых выгод и возможного ущерба. Положительное решение (открывать свое дело) принимается при условии:

$$R * \xi_R \geq S * \xi_S, \quad (1)$$

где R – ожидаемая выгода от занятий бизнесом; ξ_R – вероятность получения ожидаемой выгоды; S – ожидаемая величина ущерба (потерь) от занятий бизнесом; ξ_S – вероятность ущерба.

Положительное решение принимается в том случае, если сумма ожидаемых благ от занятий бизнесом перевешивает ожидаемые потери.

Парадигма поведенческой экономики в данном случае заставляет ввести дополнительный фактор, учитывающий иррациональную (эмоциональную, аффективную) составляющую процесса принятия решения:

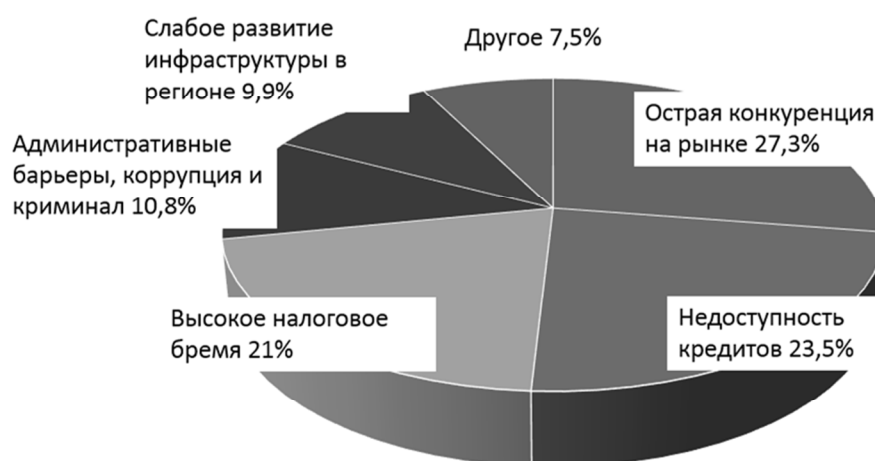
$$R * \xi_R + E_R \geq S * \xi_S + E_S, \quad (2)$$

где E_R – ожидаемая сумма позитивных эмоций от занятия бизнесом; E_S – ожидаемая сумма негативных эмоций от занятия бизнесом.

Как показали исследования Д. Ариэли, чем более интенсивные эмоции испытывает агент в процессе принятия решения, тем более иррационально он себя ведет [8]. Классическая модель «homo economicus», таким образом, отвечает состояниям агента в области эмоций «безразличие, равнодушие, апатия» – вблизи своеобразного «эмоционального нуля».

Как показал наш многолетний опыт взаимодействия с представителями отечественного МСП, большинство российских предпринимателей воспринимают свое дело совсем не равнодушно. Отношение предпринимателя к своему бизнесу скорее похоже на отношение родителя к ребенку. Типичный предприниматель ярко демонстрирует весь спектр «родительских» эмоций – от гордости за свое детище до острой тревоги за его будущее. Любая критика в адрес бизнеса воспринимается его собственником болезненно (что сильно затрудняет работу любого бизнес-консультанта). Контроль со стороны государства переживается как крайне опасное и тяжелое давление. Налоговое бремя воспринимается как невыносимое, неразумное и хищническое. Конкуренты вызывают такую эмоциональную реакцию, как будто являются смертельными врагами. В целом имеет место очень сильно выраженный эффект, который в поведенческой экономике получил название «эффект эндаумента» – то есть, интенсивная эмоциональная привязанность к объекту, который опознается в качестве «своего» [9].

На рисунке 4 показаны наиболее типичные проблемы МСП с точки зрения самих предпринимателей:



**Рис. 4. Типичные проблемы МСП
(по данным опроса предпринимателей)**

Иррациональность восприятия выражается, например в том, что большинство опрошенных предпринимателей даже не знают о программах льготного кредитования МСП, о возможности получения налоговых каникул и так далее. Типичный предприниматель априори воспринимает государство как опасную внешнюю силу, которой ни в коем случае нельзя доверять.

Опросы, глубокие интервью и анализ материалов интернет показали, что сама идея частно-государственного партнерства со стороны предпринимателей в подавляющем большинстве случаев воспринимается негативно. Негативная модальность преобладает в 68 % высказываний. Нейтральная модальность наблюдается в 26 % высказываний, а позитивная модальность – лишь в 6 %.

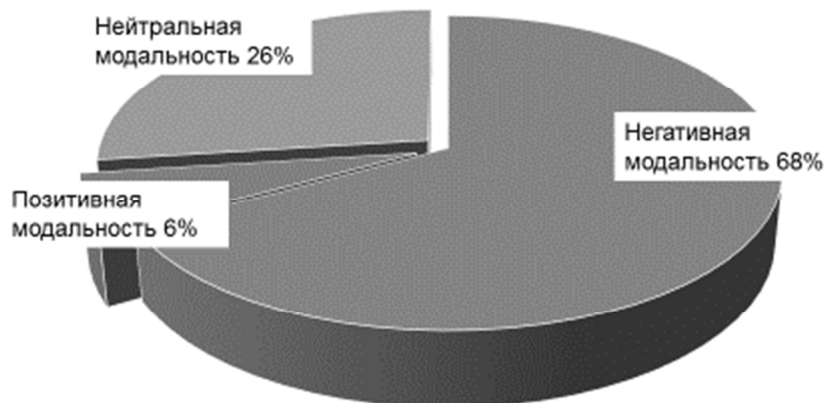


Рис. 5. Эмоциональная модальность восприятия частно-государственного партнерства персоналом малого и среднего бизнеса

Интенсивный эмоциональный фон, на котором принимаются решения в области МСП, оставляет мало шансов на разумное и рациональное поведение отечественных предпринимателей. Усилия правительственных структур вряд ли приведут к значительному развитию данной сферы – до тех пор, пока не будут учтены иррациональные реакции бизнесменов и их субъективное восприятие происходящего.

Библиографический список

1. Стратегия развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 2 июня 2016 г. № 1083-п/ URL: <http://government.ru/media/files/jFDd9wbAbApXgEiHNaXHvEytq7hfPO96.pdf> (Дата обращения 07.05.2017)
2. Министерство экономического развития Российской Федерации. Доклад к заседанию Государственного совета Российской Федерации «О мерах по развитию малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». 12 января 2016г. – URL: <http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/3c7df252-62cc-4a3c-bdfb> (Дата обращения 07.05.2017)
3. Министерство экономического развития Российской Федерации. Программы поддержки малого и среднего предпринимательства. – URL: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/smallBusiness/support/>.
4. Малое и среднее предпринимательство в России. 2015: Стат.сб./ М 19 Росстат. - М., 2015. 96 с.
5. Борисов С.Р. Малое и среднее предпринимательство в Российской Федерации, текущее состояние и перспективы. – URL: <http://hse.ru/data/2016/03/16/1127497240/> (Дата обращения 07.05.2017)
6. Doing Business 2017. Equal Opportunity for All. Comparing business regulation for domestic firms in 190 economies. A World Bank Group Flagship Report. Washington, DC: World Bank. 356 pp.

7. World Bank. 2017. Doing Business 2017: Equal Opportunity for All. Economy Profile 2017 Russian Federation. Washington, DC: World Bank. 130 pp.

8. Ариэли Д. Предсказуемая иррациональность. Скрытые силы, определяющие наши решения М.: Манн, Иванов и Фербер, 2010. 296 с.

9. Талер Р. Новая поведенческая экономика. Почему люди нарушают правила традиционной экономики и как на этом заработать. М.: Эксмо, 2017. 368 с.

УДК 332.025.28

Т.В. Мякушева, Д.П. Полканова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ПРИВАТИЗАЦИЯ МУП КАК НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

***Аннотация.** В данной статье рассмотрены понятие приватизации, нормативно-правовая база, обеспечивающая приватизацию, последствия начального этапа приватизации. Представлены процесс приватизации муниципальных унитарных предприятий, их преимущества и недостатки. На примере МУП города Иркутска и Иркутской области были даны обоснованные предложения по преобразованию в акционерные общества. И был сделан вывод о целесообразности приватизации МУП в городе.*

***Ключевые слова:** приватизация, муниципальное унитарное предприятие, рыночная экономика, предпринимательство, акции, имущество, государство.*

Приватизация в России – процесс передачи государственного имущества Российской Федерации в частную собственность, который осуществляется в России с начала 1990-х годов (после распада СССР). В результате приватизации значительная часть государственного имущества России перешла в частную собственность. [2]

Приватизация в России часто подвергается резкой критике. Утверждается, что новые обладатели собственности получили её не по заслугам, а за счёт личных связей и неформальных отношений с первыми лицами государства и их родственниками. С приватизацией связывают появление в России олигархов, слишком сильное экономическое расслоение населения России. Значительная часть населения России воспринимает приватизацию 90-х как аморальную и преступную.

Правовой основой приватизации стали следующие законы:

- а) Закон РСФСР № 443-1 «О собственности в РСФСР» от 24.12.1990;
- б) Закон РСФСР «О приватизации государственных и муниципальных предприятий в РСФСР» от 3.07.1991;
- в) Указ №341 Президента РФ от 29.12.1991, утвердивший «Основные положения программы приватизации государственных и муниципальных предприятий на 1992 год»;
- г) Указ №66 от 29/1/1992 «Об ускорении приватизации государственных и муниципальных предприятий». [2]

Приватизация в России привела к изменениям российской экономики в целом и ее отдельных отраслей. Так, последствия приватизации на начальном этапе следующие:

- 1) создана реальная основа для рыночных преобразований;
- 2) в России произошёл переход от социализма к капитализму;
- 3) в России появилась группа так называемых «олигархов», владеющих собственностью, которая досталась им за сравнительно небольшие деньги;
- 4) приватизация способствовала деиндустриализации страны, значительному сокращению объёмов производства в лёгкой и обрабатывающей промышленности;
- 5) с 1992 по 2006 г. в России было приватизировано 119 951 государственное и муниципальное предприятие, за которые в бюджет поступило 505,9 млрд. рублей, или 16,9 млрд. долларов;
- 6) одним из итогов приватизации в России стало незаконное включение жилого фонда советских предприятий и строительных трестов в уставной капитал новообразованных частных компаний. По закону, этот жилой фонд (общежития и общежития квартирного типа) должен был быть передан в ведение города, однако в большинстве случаев новые собственники воспользовались слабостью законодательства, чтобы выкупить эти общежития вместе с живущими там людьми. В итоге, в течение многих лет жильцы сталкивались с постоянными угрозами выселения. Срок исковой давности по делам о незаконной приватизации в большинстве случаев уже истек, поэтому суды и прокуратура просто игнорируют проблему. [1]

Сейчас на территории России действует Федеральный закон от 21.12.2001 N 178-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О приватизации государственного и муниципального имущества» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2016).

Покупателями государственного и муниципального имущества могут быть любые физические и юридические лица, за исключением государственных и муниципальных унитарных предприятий, государственных и муниципальных учреждений, а также юридических лиц, в уставном капитале которых доля Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований превышает 25 процентов.

Целями приватизации, как правило, является пополнение бюджета за счет денег, полученных в результате приватизации и, повышение эффективности работы предприятия.

Если величина балансовой стоимости подлежащих приватизации активов МУП равна или превышает величину тысячекратного минимального размера оплаты труда (МРОТ), МУП на первом этапе будет преобразовано в ОАО со 100% долей муниципальной собственности. Происходит это в следующем порядке:

- 1) принятие решения о приватизации;
- 2) внесение предприятия в прогнозный план;
- 3) оценка имущества, инвентаризации;
- 4) составление передаточного акта;
- 5) утверждение устава общества;
- 6) определение состав совета;
- 7) государственная регистрация выпуска акций;
- 8) предоставление всех документов в регистрирующий орган.

На втором этапе будет проходить продажа акций, находящихся в муниципальной собственности, одним из определенных законодательством способов:

- а) на специализированном аукционе;
- б) через организатора торговли на рынке ценных бумаг;
- в) по результатам доверительного управления.

Если стоимость подлежащих приватизации активов меньше указанного размера, приватизация будет проходить в один этап, либо путем продажи имущества одним из способов, определенных законодательством (на аукционе, на конкурсе, посредством публичного предложения, без объявления цены), либо путем внесения муниципального имущества в качестве вклада в уставные капиталы ОАО. [4]

На данный момент ведутся ожесточенные споры о необходимости приватизации муниципальных унитарных предприятий. Для того чтобы понять насколько необходимой является их приватизация, рассмотрим все их преимущества и недостатки, представленные в таблице 1. [2]

Таблица 1

№ п/п	Преимущества и недостатки МУП	
	Преимущества	Недостатки
1	2	3
1	Оказание большого количества государственных услуг. Низкие издержки на поиск органом власти исполнителя по госзаданию/ госконтракту.	<p>Проблемы целеполагания и эффективного управления ввиду конфликта интересов государства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собственника имущества предприятия; - потребителя товаров (услуг) предприятия; - регулятора рынка, на котором действует предприятие.
2	Относительная защищенность имущества в случае банкротства: право собственности сохраняется за учредителем (государством), государство может изъять имущество у предприятия.	Процедуры банкротства не защищают кредиторов из-за риска изъятия имущества УП в преддверие банкротства. Ограниченный риск банкротства и простота вывода активов из неплатежеспособных УП приводит к росту неплатежей и передаче неэффективности на рынках.
3	Упрощенные способы получения господдержки.	<p>Деятельность УП негативно отражается на конкуренции, особенно на локальных рынках:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на конкурентных рынках наличие дешевых инвестиций, (капитал и финансирование); - «защищенный спрос» со стороны органов власти позволяет длительно поддерживать цену «ниже рынка», а на монопольных - отсутствие контроля эффективности расходования средств приводит к завышению цены на продукцию УП.

- | | | |
|---|---|---|
| 4 | Резерв кадрового ресурса для органов исполнительной власти. | На унитарное предприятие наложены ограничения на условия закупки товаров и услуг. |
| 5 | Льготы определенным слоям населения. | Почти все унитарные предприятия сдают в аренду имущество, и большинство из них делают это «неформально», без получения согласия собственника имущества и учета доходов от аренды. |

Продолжение таблицы 1
Недостатки

№ п/п	Преимущества	Недостатки
1	2	3
6	«Гарантированный» спрос.	Мало возможностей по привлечению финансирования, найму высококвалифицированного персонала из-за ограничений в политике вознаграждения.
7		Сложности оценки эффективности компании.
8		Низкая производительность труда работников МУП (по данным открытого правительства – в 4,5 раза).

Основная проблема российских МУП состоит в том, что большинство из них неэффективны, оказываемые ими муниципальные услуги исполняются некачественно, что вызывает жалобы населения, многие МУП доведены до банкротства. Значительная доля вины за это лежит на органах местного самоуправления, которые (в интересах населения) устанавливают экономически необоснованные цены и тарифы на продукцию и услуги МУП, не обеспечивающие их рентабельной работы. В то же время они не в полной мере компенсируют (или совсем не компенсируют) выпадающие при этом доходы МУП, ссылаясь на дефицит бюджетных средств. Через некоторое время предприятие неизбежно становится банкротом. Сами МУП также объективно не заинтересованы в повышении эффективности своей работы, ибо это приводит не к улучшению их финансового состояния, а к уменьшению или прекращению бюджетных дотаций. Будучи местными монополистами, они крайне отрицательно относятся к появлению конкурентов в сферах своей деятельности.

Если говорить об Иркутской области, то в ней более 250 МУП, конкретно в Иркутске – 21. В 2017 году администрация Иркутска включила в план приватизации 3 муниципальных унитарных предприятия: «Спецавтохозяйство», «Управление капи-

тального строительства» и «Ритуал». Эти предприятия станут акционерными обществами в случае одобрения такого решения Думой Иркутска. [3]

Приватизация – это закономерный этап для рыночной экономики. Только в конкурентной среде есть стимул развиваться и привлекать для управления предприятием наиболее квалифицированный персонал. Поэтому, в Иркутске необходима приватизация всех МУПов, ведь Иркутск – это административный центр Иркутской области, здесь живет по большей части платежеспособное население, здесь есть бизнесмены и инвесторы, заинтересованные в развитии тех предприятий, которые сейчас являются МУПами и приносят совсем небольшой доход или не приносят его, существуя за счет средств муниципалитета. Причем, в первую очередь необходима приватизация предприятий, которые не являются стратегически важными для города, и которые не являются монополистами. Например, такие как «Иркутская аптека», «Центральный рынок», «Комбинат питания», медицинский центр «Здоровье», «ИркутскАвтоТранс», парикмахерская «Бытовик», «Горзеленхоз» и другие. Там, где предприятия является монополистом, тоже нужна приватизация, путем продажи акций, но с сохранением за муниципалитетом контрольного пакета акций. Например, в случае с МУП «Водоканал». Так как оно является стратегически важным для города и его ликвидация просто невозможна.

Для небольших городов и поселков области приватизация не целесообразна, так как там живет неплатежеспособное население, поэтому цены ниже рыночных действительно необходимы. Если передать все предприятия в области в частные руки, то многие из них просто разорятся, так как они не будут получателем льготы и дотации от муниципалитета. А высокая цена, установленная для покрытия всех расходов и обеспечения прибыли, не обеспечит в небольших населенных пунктах необходимый спрос.

Делая вывод, можно сказать, что приватизация унитарных предприятий в больших городах, в том числе Иркутске, целесообразна, так как управление хозяйственной деятельностью на основе частной собственности более эффективно, чем муниципальное управление. К тому же у городских МУПов недостатков больше, чем достоинств. И это отрицательно сказывается на полноценном функционировании экономики города и страны в целом и тормозит развитие рыночной экономики. Итак, преобразование таких предприятий позволит:

- 1) превратить предприятие в полноценный субъект рыночного оборота;
- 2) повысить эффективность управления государственным имуществом;
- 3) сделать прозрачной экономическую деятельность государства и субъектов, в частности;
- 4) провести демонополизацию рынков, в том числе локальных;
- 5) создать новые рынки;
- 6) снизить государственные расходы;
- 7) повысить доход муниципалитета за счет продажи акций.

Библиографический список

1. Косалс Л. Социология перехода к рынку. М. :УРС, 2004. 205 с.
2. Острина И.А. Приватизация по правилам: вопросы и ответы: Справочник. М.:Финансы и статистика, 2005. 180 с.
3. Законодательное собрание иркутской области [Электронный ресурс]. URL: <http://www.irk.gov.ru/activity/lawmaking/lawplans/plan-2017.html> (дата обращения: 14.04.2017).

4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_35155.html (дата обращения: 16.04.2017).

УДК 339.138

Т.В. Мякушева, А.С. Родина, А.И. Перфильева

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

МОТИВАЦИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЧЕРЕЗ РАЗЛИЧНЫЕ ЭМОЦИИ

***Аннотация.** В данной статье рассмотрена мотивация потребителя и влияние на него с помощью различных эмоций. Представлены мнения научных деятелей о базовых эмоциях и чувствах людей. Приведены примеры, наглядно показывающие сильное эмоциональное воздействие рекламы на потребителя. Было выявлено, что данный метод применяется во всем мире в различных отраслях экономики, и наиболее сильным и эффективным влиянием обладают эмоции, вызванные при восприятии визуальной рекламы или непосредственном контакте продавца и потребителя.*

***Ключевые слова:** маркетинг, реклама, мотивация, потребитель, эмоции, чувства, метод, фактор.*

Современный мир утопает в избытке предложений. Различные компании и бренды транслируют рекламные сообщения буквально на каждом шагу. Мы слышим призывающие слоганы с экранов телевизоров и динамиков приёмников, наблюдаем красочные картинки на мониторах и в собственном мобильном телефоне. Даже выходя на улицу, попадаем в окружение сотен призывов совершить конкретное действие – купить продукт.

Переизбыток информации сталкивает людей с ежедневной необходимостью сделать выбор.

Мотивация – осознаваемый или неосознаваемый психический фактор, побуждающий индивида к совершению определённых действий и определяющий их направленность и цели. [1]

Построение мотивации от ценностей человека изменила характер и подходы к донесению информации до целевого потребителя. Эффективные коммуникации сегодня фокусируются на позитивных эмоциях, моментах радостях, брызгах удачи и простых тёплых впечатлениях. Такой подход основан на эмпатии и позволяет посмотреть на потребности человека со стороны его индивидуальных ценностей, взглянуть на мир глазами других людей. [2]

Так, при покупке продуктов питания люди все чаще руководствуются не только элементарной потребностью в удовлетворении голода, но и своими персональными убеждениями о здоровой и полноценной пище, экологической чистоте продукта. То же относится и к одежде: создавая свой гардероб, человек ориентируется не столько на модные фасоны, сколько на образ жизни, круг общения, представление о комфорте и стиле. Выбор покупателя также зависит и от его хорошего или не очень хорошего настроения.

Основное биологическое значение эмоционального переживания заключается в том, что по существу только эмоциональное переживание позволяет человеку быстро оценить своё внутреннее состояние, свою возникшую потребность и быстро постро-

ить адекватную форму реагирования. Наряду с этим эмоции являются и главным средством оценки удовлетворения потребности. Как правило, эмоции, сопровождающие любое мотивационное возбуждение, относят к эмоциям отрицательного характера. Они субъективно неприятны. Отрицательная эмоция, сопровождающая мотивацию, имеет важное биологическое значение. Она мобилизует усилия человека на удовлетворение возникшей потребности. Эти неприятные эмоциональные переживания усиливаются во всех тех случаях, когда поведение человека во внешней среде не ведёт к удовлетворению возникшей потребности.

Вместе с тем удовлетворение потребности, наоборот, всегда связано с положительными эмоциональными переживаниями. Положительная эмоция фиксируется в памяти и впоследствии как своеобразное «представление» о будущем возникает всякий раз при возникновении соответствующей мотивации. [4] Итак, эмоции не только заняли в эволюции важные ключевые позиции между потребностью и её удовлетворением, но непосредственно включились в достижении результатов действия соответствующей мотивации.

Эмоция возникает на базе сильной мотивации, если существуют затруднения в её удовлетворении. Эмоция может возникать как следствие возникновения мотивов, конфликта в планах их осуществления. Эмоции соответствуют такому снижению уровня адаптивных возможностей организма, которое наступает, когда мотивация является слишком сильной по сравнению с реальными возможностями субъекта. Значит, существует оптимум мотивации, за пределами которого возникает эмоциональное поведение.

Базовые эмоции лежат в основе всех человеческих чувств. По классификации знаменитого психолога и исследователя эмоций Пола Экмана их семь: интерес, радость, печаль, злость, отвращение, страх и удивление.

1. интерес рождает и мотивирует желание изучать окружающий мир, усиливает активность и подпитывает поиск удовольствия;
2. радость связана с принятием и поглощением пищи и воды, с удовлетворением влечений, это реакция на получение удовольствия;
3. печаль – реакция на утрату объекта, приносящего удовольствие;
4. злость (гнев) – то, что помогало устранению и разрушению препятствий на пути получения удовольствия (удовлетворения);
5. страх – реакция защиты, убления или предупреждения возможной боли или угрозы;
6. отвращение – реакция отторжения;
7. удивление – сиюминутная реакция на контакт с чем-то незнакомым, необычным. [2]

Другие исследователи используют несколько иную классификацию, но в целом, подходы не слишком отличаются.

Базовые эмоции являются основными ингредиентами наших современных разнообразных чувственных и вкусовых переживаний. Чтобы создать необходимый для бренда эффект, нужно соединить эти базовые эмоции в нужный момент и в нужных пропорциях.

Например, из двух таких фундаментальных эмоций, как гнев и радость, состоит более сложная эмоция – азарт: гнев на препятствие и радость от представления о том удовольствии, что будет получено в результате преодоления этого препятствия. Любовь состоит из интереса и радости: интерес – влечение к объекту, радость появляется от соединения с ним.

Конечно, ни один профессор психологии сегодня не может предложить формулу успеха – какие эмоции нужно смешать, в какой пропорции, и концентрации какого количества эндорфинов нужно достичь, чтобы человек раз и навсегда стал поклонником определенного бренда. Однако с помощью основных эмоций можно сконструировать базу для создания бесконечных и разнообразных переживаний, чувств и настроений, способных служить целям конкретного бизнеса.

Но к каким эмоциям в таком случае апеллировать? Эксперт по продажам и автор блога Sales Source для Inc.com объясняет, что в момент принятия решения о покупке нами руководит микс из следующих пяти чувств:

1. Жадность. «Если я сделаю это, я буду вознагражден».
2. Страх. «Если я не сделаю это, мне «крышка».
3. Альтруизм. «Если я сделаю это, я принесу пользу людям».
4. Гордость. «Если я сделаю это, я выделюсь среди прочих».
5. Стыд. «Если я не сделаю это сейчас, я буду выглядеть глупо». [3]

Эти чувства разделены на 2 группы: положительные, или стимулирующие к действию (жадность, альтруизм, гордость) и отрицательные, или направленные на избегание неудачи (страх, стыд). Эти широко применяемые в рекламе «эмоциональные рычаги» наиболее эффективно воздействуют на покупателя и побуждают его к покупке.

Жадность – хорошее чувство. Это отличный мотиватор, побуждающий к действию: что плохого в том, чтобы желать больше денег, продвижения по службе или вознаграждения? Все мы люди, и наше стремление к успеху и благополучию – вполне естественный инстинкт выживания.

Чувство жадности возникает, когда рекламируют снижение цен. Человек, узнавая из рекламы, что на данном товаре можно сэкономить, сразу захочет его приобрести, и только позже подумает о необходимости в этом товаре.

Например, реклама сотового оператора, в которой речь идет о низких ценах без ограничительных условий под «звездочкой», наталкивает потребителя на мысль о том, что раньше он мог переплачивать за сотовую связь. Чувство жадности сыграет свою роль и, скорее всего, потребитель сменит своего оператора мобильной связи на того, чья реклама вызвала у него это чувство.

Страх – тоже мощнейший мотиватор. Согласно исследованию, проведенному компанией Outbrain, статьи с негативными заголовками привлекают намного больше внимания. Страх часто верховодит нашим поведением.

Ярким примером является реклама автомобиля в Китае. Главным героем в данном ролике является кот. Он рискует каждый раз жизнью, ради того, чтобы его хозяин провез его в комфортном автомобиле, и чтобы он услышал звук великолепного мотора. В конце рекламного ролика кот погибает. У покупателя возникает чувство страха, однако, одновременно в его подсознании возникает интерес (непосредственно к автомобилю, ради которого животное рискнуло своей жизнью).

Альтруизм – это принцип поведения, согласно которому человек делает добрые поступки, связанные с бескорыстной опекой и благополучием других.

Примером мотивации через чувство альтруизма, может служить обувная компания TOMS, которая решила с каждой проданной пары обуви дарить новую пару бедным детям. Эта идея, основанная на взаимопомощи, резко увеличила количество продаж, так как покупатели чувствуют, что не только приобретают обувь, но совершают благородный поступок.

Помимо обуви, TOMS также делает пожертвования для поддержания программ восстановления зрения, здоровых родов и сохранения воды в развивающихся странах. Все эти акции делают продукт компании не просто товаром, но символом доброты, который ярко отзывается в сердцах ее клиентов.

Чувство гордости – намного более эффективный инструмент продаж, чем это принято думать. Недавнее исследование СЕВ (Corporate Executive Board) установило, что люди, испытывающие прилив гордости и повышение самооценки от использования продукта, намного чаще соглашались на покупку, чем когда в предложении речь идет только о ценности для компании.

Примером может служить реклама смартфона нового поколения, в которой описываются все его широкие возможности, не имеющиеся в другой подобной технике. Покупатель, представляя, как повысится его самооценка и как он будет горд, если он станет владельцем этого смартфона, как минимум запомнит эту рекламу, а как максимум – приобретет данный товар.

Стыд – очень непредсказуемое чувство. Компании осторожничают с этой эмоцией, так как обращаться к ней – идти по тонкому льду. Кому понравится быть пристыженным? Так же и покупатели, как правило, не особо радуются, когда продукт или продавец заставляет их чувствовать себя дураками.

В рекламе средства личной гигиены для девушек продавец убеждает покупателя приобрести товар для того, чтобы достижению запланированных целей не помешали различные курьезы. В противном случае, девушку ожидают неудачи, из-за которых она будет испытывать сильнейшее чувство стыда.

Удовлетворение ежедневных потребностей человека все больше определяет удовлетворение его индивидуальных желаний, интересов и, конечно, жизненных взглядов. Выбор современного человека основан на личностной значимости того или иного товара и услуги. Все это неразрывно связано с эмоциями, из-за которых мы приобретаем тот или иной товар. [1]

Эмоции в качестве побудителя применяются не только на Российском рынке, но и на мировом. Пробуждать в людях необходимые эмоции – непростой бизнес. Умеренное использование различных эмоций и чувств как инструмента маркетинга позволяет добиться нужной реакции на рекламное сообщение: сосредоточенного внимания, лучшей запоминаемости и активизации механизма «поиска решения» в ситуации.

Именно поэтому маркетинг, связанный с различными эмоциями, широко применяется во всем мире. А наиболее сильным и эффективным влиянием обладает визуальная реклама (видеоролики, баннеры) или непосредственный контакт продавца и покупателя. Тогда степень эмоциональности достигает уровня, который побудил бы человека к действиям, а именно к потреблению предмета рекламы.

Применение данного метода воздействия не зависит от расы, пола, уровня воспитания и прочего. Он акцентирует внимание на степень психологической восприимчивости человека.

Эмоции на подсознательном уровне изменяют решения, которые мы принимаем, делая нас более импульсивными. Учитывая особенности произвольного поведения человека, реклама может усилить свою эффективность, играя на человеческих эмоциях и контролируя каждый шаг процесса принятия решения.

Библиографический список

1. Вилюнас В. Психологические механизмы мотивации человека. М. : Наука, 1990. 288 с.
2. Ломов Б.Ф. Психологические проблемы социальной регуляции поведения. М. : Просвещение, 1996. 377 с.
3. Управление будущим – правильная мотивация потребителя [Электронный ресурс]. URL: <http://coolbtool.ru/library/marketing-reklama-pr/pravilnaya-motivatsiya-potrebitelya.html> (дата обращения: 20.04.2017).
4. Эмоциональный маркетинг – как эмоции управляют действиями потребителя [Электронный ресурс]. URL: <http://www.hr-tv.ru/articles/revue/1177.html> (дата обращения: 18.04.2017).

Л.И. Никитенко

Иркутский государственный университет путей сообщения,
Иркутск, Российская Федерация

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБРАБОТКИ

***Аннотация.** В данной статье пойдет речь о качестве стальных изделий в процессе обработки, о преимуществах и недостатках использования методов нанесения цинковых покрытий, в частности, метода горячего цинкования и гальванического метода нанесения покрытия в ОАО «ИЗСЖБ». Статья представляет результаты проделанной работы по составлению плана совершенствования цеха оцинковки, в котором четко описан алгоритм действий по переоборудованию цеха, а также о преимуществах использования гальванического метода нанесения покрытий на предприятии.*

***Ключевые слова:** качество, стальные изделия, антикоррозионные меры защиты, цинковое покрытие, метод горячего цинкования, метод гальванического нанесения покрытий.*

В настоящее время теме применения новых технологий для повышения качества стальных изделий уделяется большое внимание, так как они позволяют значительно повысить эксплуатационную надежность и долговечность продукции. Особое значение приобретает проблема увеличения служебных свойств стальных изделий, используемых при строительстве ЛЭП (линий электропередач).

Качеством, согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2015, называется степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям[2]. Поэтому повышение качества зависит от того, насколько высоки степень соответствия изделия и предъявляемые к нему требования.

Так, рассматриваемые изделия на «Иркутском заводе сборного железобетона» (далее – ИЗСЖБ) испытывают значительное коррозионное воздействие. К таким изделиям в силу области их использования, предъявляются высокие требования, регламентируемые соответствующими ТУ, СНиП, СП, ГОСТ и другой нормативно-технической документацией (НТД). Наиболее успешным в качестве антикоррозионных мер по защите таких изделий на данный момент считается использование защитных цинковых покрытий. Имеются две основные причины широкого применения цинковых покрытий. Первая – высокая природная стойкость цинка в атмосферных

условиях, и вторая – его анодное поведение по отношению к стали. Во втором случае цинк, находящийся на поверхности стали, растворяется, защищая при этом основной металл [1].

Существуют разнообразные методы нанесения цинкового покрытия, которые достаточно хорошо изучены для сталей и имеют свои положительные и отрицательные стороны. К ним относятся:

– гальваническое цинковое покрытие получают при электрохимическом воздействии, покрытие получается равномерное, блестящее, декоративного вида, подходит как для электропроводящих и неэлектропроводящих материалов;

– горячее цинкование, сущность данного метода состоит в том, что изделие, прошедшее ряд подготовительных операций погружается в расплав цинка который необходимо поддерживать с температурой 460-480°С, что приводит к неоправданным энергозатратам [4];

– холодное цинкование (распыление цинка)– заключается в окрашивании грунтами содержащими высокодисперсный цинковый порошок (в готовом покрытии содержание цинка 89-93 %), такой метод хорош для покрытий которые нельзя обработать другим методом.

– термодиффузионные покрытия– сущность данного метода в образовании на поверхности железа цинкового покрытия за счет перехода атомов цинка при температурах выше 260°С в паровую фазу и проникновения в железную подложку, при этом образуется железноцинковый сплав сложной фазовой структуры, образование такого покрытия возможно только при высоких температурах 400-450°С и в замкнутом пространстве [3].

На ИЗСЖБ до недавнего времени использовался метод горячего цинкования изделий, но по истечению некоторого времени выяснилось, что этот метод не только не выгоден предприятию, но и небезопасен для персонала, работающего в цехе оцинковки. Также было поставлено под сомнение качество производимой продукции, что свидетельствует о необходимости принятия мер для повышения качества стальных изделий ИЗСЖБ.

Для получения требуемого уровня качества изделий на ИЗСЖБ необходимо применить такой метод нанесения цинкового покрытия, который бы не только отвечал технологическим требованиям, но и был экономически выгоден предприятию.

Для решения сложившейся проблемы было решено разработать предложение по улучшению работы предприятия по направлению «Антикоррозионное покрытие изделий», заключающееся во внедрении нового метода цинкования на производстве, а именно, гальванического метода цинкования. Суть метода состоит в нанесении цинкового покрытия методом катодно-анодного взаимодействия, т. е. перед тем, как покрыть изделие цинком необходимо опустить изделие в ванну с электролитом, после чего изделие зарядится положительно заряженными ионами, а цинк будет выполнять роль отрицательно заряженных ионов, при их взаимодействии получится очень стойкое покрытие, которое позволит значительно повысить эксплуатационную надежность, срок службы и долговечность.

Использование данного метода на производстве позволит:

- 1) повысить прочность покрытия;
- 2) толщина покрытия изделий до 100 мкм, что не противоречит требованиям, регламентируемых соответствующими ТУ, СНИП, СП, ГОСТ и другой нормативно-технической документацией (НТД), тем самым, соответственно, уменьшить расход цинка в процессе цинкования;

3) технологический процесс гальванического метода цинкования исключает прохождение такого этапа как погружение изделия в ванну с флюсом, что также сократит затраты на обеспечение процесса цинкования;

4) данный метод цинкования считается наиболее безопасным для рабочих, так как по проекту ванны закрываются крышками, тем самым можно избавиться от испарения вредных веществ.

Критерии для реализации данного предложения по усовершенствованию технологии нанесения цинковых покрытий:

– Конкретность. Внедрение гальванического метода цинкования.

– Измеримость. По результатам проекта будет посчитан экономический эффект от предложенного мероприятия.

– Значимость. Проблема нанесения цинкового покрытия для изделий остается нерешенной и актуальной на сегодняшний момент.

– Время. Зависит от того долговременная (до 10 лет) или кратковременная (от 1 года) перспектива развития цеха оцинковки.

Разработка проекта цеха оцинковки, предназначенного для гальванического метода предполагает:

- Оценивание данного состояния цеха и оборудования, готов ли цех к внедрению нового метода;

- Разработка самого проекта (примерно 1,5-2 месяца) в зависимости от сложности и перспективы развития, так называемая сдача цеха «под ключ»;

- Выявление экономического эффекта и периода окупаемости оборудования;

- Закупка необходимого оборудования, заключение договора с поставщиками;

- Установка оборудования;

- Обучение персонала;

- Запуск производства цинкового покрытия гальваническим методом.

Предполагаемое общее время для реализации данного предложения по улучшению работы предприятия составляет 6-9 месяцев.

Из вышесказанного следует, что для повышения качества стальных изделий в процессе цинкованиях поверхности необходимо правильно выбрать метод нанесения цинка, который был бы целесообразен как с технологической, так и с экономической стороны.

Более детальное изучение метода гальванического нанесения цинковых покрытий, а также его практическое применение на производстве является темой дальнейших исследований, результаты которых будут опубликованы после их завершения.

Библиографический список

1. Барон Ю.М. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов/ Под ред. Ю.М. Барона. – СПб.: Питер, 2015. – 512 с.;

2. ГОСТ Р ИСО 9000 – 2015. Национальный стандарт РФ. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2015–09–28. – М.: Стандартинформ: Изд-во стандартов, 2015. – 27 с.;

3. Лобанов М.Л. Защитные покрытия : учеб.пособие / М. Л. Лобанов – Екатеринбург : Изд-во Урал.ун-та, 2014. – 200 с.;

4. Цинковые покрытия. [Электронный ресурс]
URL:<http://www.corrozii.net/korroz/biblioteka/control-of-paint-work/395/> (10.04.2017).

Л.И. Никитенко

Иркутский государственный университет путей сообщения

НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ ПРОЦЕССА ЦИНКОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ

Аннотация. В данной статье пойдет речь о возможных рисках процесса цинкования поверхности изделий, в частности, метода горячего цинкования на предприятии энергетической отрасли ОАО «ИЗСЖБ» (далее – ИЗСЖБ), также будет проведена оценка рисков рассматриваемого процесса и представлена в виде матрицы рисков. В статье предложены мероприятия по снижению экологических рисков исследуемого процесса на ИЗСЖБ.

Ключевые слова: риск, метод горячего цинкования, оценка риска, управление рисками, матрица рисков.

На современном этапе развития промышленности большое внимание уделяется рискам, которые присущи любому виду деятельности в организации. Риском согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2015 является влияние неопределенности, выраженное в позитивном или негативном отклонении от желаемого результата [2]. Зачастую риски того или иного процесса связаны с негативным влиянием определенных факторов, которые приводят к отклонению от ожидаемых результатов процесса. Повлиять на эти факторы, мы можем при помощи концепции риск-ориентированного мышления (управление рисками), используя предупреждающие средства управления для минимизации негативных последствий и предотвращения нежелательных результатов [3].

Процесс управления рисками в России помимо стандартов серии 9000 регулируется следующими основными стандартами, представленными в таблице 1.

Таблица 1

Основные стандарты управления рисками

Краткое название и номер стандарта	Наименование стандарта
ГОСТ Р ИСО 31000-2010	Менеджмент риска. Принципы и руководство, (устанавливает принципы и общее руководство по риск-менеджменту).
ГОСТ Р 51901.21-2012	Менеджмент риска. Реестр риска. Общие положения.
ГОСТ Р 51901.22-2012	Менеджмент риска. Реестр риска. Правила построения.
ГОСТ Р 51901.23-2012	Менеджмент риска. Реестр риска. Руководство по оценке риска опасных событий для включения в реестр.

В общем случае управление рисками это выявление возможностей для совершенствования деятельности предприятия, сокращение или недопущение нежелательного выхода процесса. Так на ИЗСЖБ основным процессом, подверженным наибольшему количеству негативных рисков является процесс нанесения цинковых покрытий на металлические изделия методом горячего цинкования (далее – цинкование). Горя-

чее цинкование – это покрытие защищаемого металла от коррозии слоем цинка путём погружения изделия в ванну с расплавленным цинком при температуре около 450 °С [1]. На ИЗСЖБ рассматриваемый метод цинкования использовался до недавнего времени, пока не произошла поломка ванны с цинком. В настоящий момент на заводе не осуществляется данный процесс, но этот факт не способствует снижению рисков, связанных с ним. Поэтому были определены основные риски исследуемого процесса, которые включают в себя:

- экологический риск;
- кадровый риск;
- сбытовой риск;
- транспортный риск;
- производственный риск;
- снабженческий риск.

С помощью нового инструмента управления качеством – древовидной диаграммы, позволяющей систематически рассматривать предмет в виде составляющих элементов и показывать логические (и являющиеся следствием или продолжением) связи между этими элементами [5], визуализируем выявленные риски.

Древовидная диаграмма рисков процесса цинкования представлена на рисунке

1.

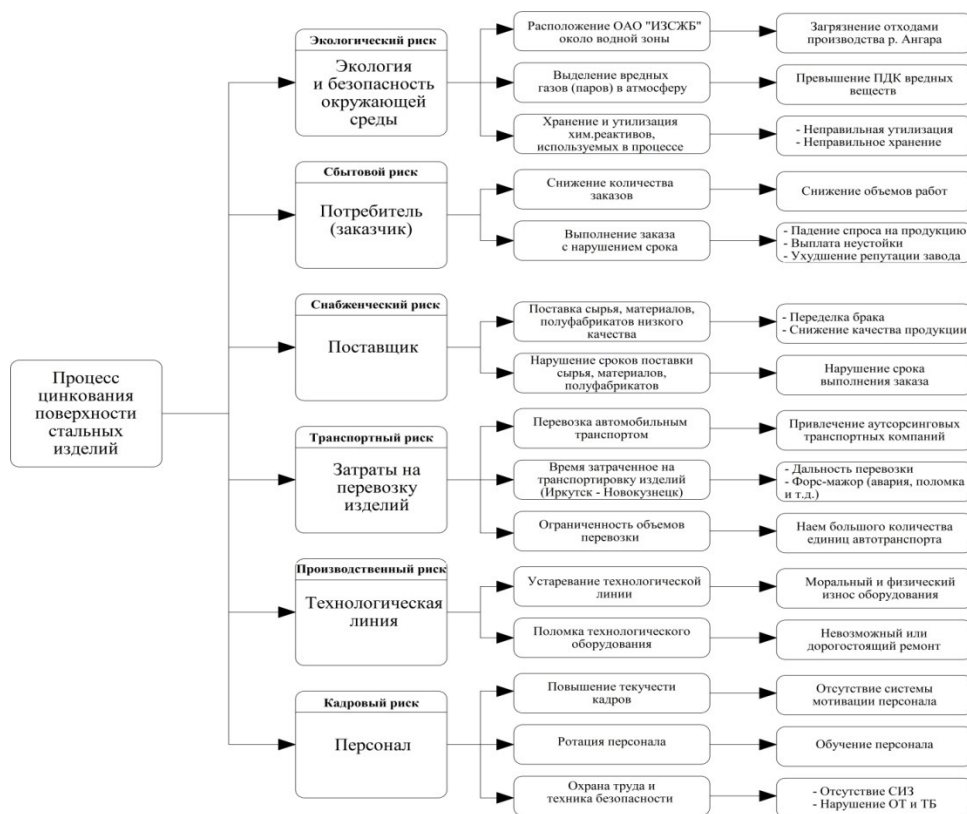


Рис. 1. Основные риски процесса цинкования поверхности стальных изделий

Определив основные риски процесса цинкования изделий, при помощи экспертного метода оценки построим матрицу рисков, по столбцам которой расположим градации вероятности возникновения рисков, а по строкам – градации влияния последствий наступления риска. Сами риски, которые были определены ранее в группы, при этом располагаются в клетках таблицы. Каждая клетка имеет интерпретацию с точки зрения уровня риска [6]. Матрица рисков представлена в таблице 2.

Таблица 2

Матрица оценки рисков процесса цинкования изделий на ИЗСЖБ

Влияние последствий наступления риска	Критический		Сбытовой риск	Экологический риск	
	Высокий	Кадровый риск	Производственный риск	Транспортный риск	
	Умеренный				Снабженческий риск
	Незначительный				
		Незначительная	Средняя	Высокая	Крайне высокая
		1	2	3	4
		Вероятность возникновения			

Из данной таблицы мы можем сделать вывод, что наиболее опасными последствиями, которые могут нанести огромный ущерб не только ИЗСЖБ, но и всей Иркутской области, являются риски экологической безопасности процесса.

Управление экологическими рисками осуществляется на основе стандарта серии ИСО, а именно ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. Указанный нормативный документ устанавливает необходимые требования к системе экологического менеджмента организации, которая стремится к улучшению экологических показателей ее деятельности [4].

Для уменьшения влияния последствий наступления экологического риска, его снижения или исключения необходимо предложить ряд мероприятий, которые будут способствовать реализации риск-ориентированного подхода на ИЗСЖБ.

Для решения сложившейся проблемы было решено разработать план мероприятий по улучшению работы предприятия по направлению «Управление экологическими рисками» на основе концепции PDCA (Планируй – Делай – Проверяй – Действуй), которая представляет собой циклический процесс, применяемый организацией для достижения постоянного улучшения в выбранной области. Разрабатываемый документ даст реальную возможность уменьшить негативное воздействие на окружающую среду.

План мероприятий представлен в таблице 3.

Таблица 3 – План мероприятий по улучшению работы предприятия по направлению «Управление экологическими рисками» на основе концепции PDCA

Уровень концепции Мероприятия, предлагаемые на данном уровне концепции

<p>Планируй (разработка экологических целей и процессов, необходимых для получения результатов, соответствующих экологической политике организации)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка и согласование паспортов на опасные отходы; – Разработка и согласование программы производственного контроля в области обращения с отходами; – Разработка и согласование технологий по обезвреживанию образующихся отходов; – Разработка проектов обустройства площадок для временного хранения отходов
<p>Делай (внедрение процессов, как запланировано)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Ведение учета отходов производства; – Заключение договоров со специализированными организациями о вывозе/утилизации производственных отходов; – Проведение систематических инструктажей персонала по безопасному обращению с производственными отходами; – Организация сбора отходов и мусора на территории; – Визуальный осмотр и проверка мест сточных вод; – Инвентаризация и ликвидация устаревших производственных объектов, загрязняющих окружающую среду; – Определение класса опасности производственных отходов – Приобретение контейнеров (емкостей) для организации раздельного сбора отходов; – Обустройство водоохраных зон и прибрежных полос прилегающих водоемов; – Ведение учета водопотребления и водоотведения; – Установка водоизмерительных приборов (расходомеров)
<p>Уровень концепции</p>	<p>Мероприятия, предлагаемые на данном уровне концепции</p>
<p>Проверяй (проведение мониторинга и</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Осуществление контроля за своевременным вывозом производственных отходов;

- | | |
|--|---|
| измерения процессов в отношении реализации экологической политики) | <ul style="list-style-type: none"> – Контроль за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух; – Контроль за раздельным сбором отходов по видам и классам опасности; – Проведение систематического наблюдения (мониторинга) за состоянием источника водоснабжения (качество воды, санитарное состояние, уровень воды и т.д.) |
| Действуй (выполнение действий по постоянному улучшению) | <ul style="list-style-type: none"> – Подготовка и аттестация специалистов в области обеспечения экологической безопасности предприятия с целью повышения экологической компетентности персонала; – Поддерживание системы экологического менеджмента на предприятии в рабочем состоянии и проведение оценки эффективности её работы; – Совершенствование уровня производственного экологического контроля, путем внедрения на предприятии автоматизированных систем экологического контроля и мониторинга |

В результате проведенного исследования рисков процесса цинкования изделий, можно сказать, что этот процесс подвержен серьезным рискам. Нами были выделены основные риски рассматриваемого процесса, к которым относятся: экологический, кадровый, сбытовой, транспортный, производственный и снабженческий. Далее построив матрицу рисков, мы выяснили, что самым критическим риском среди всех остальных является экологический риск, т.к. влияние последствий после его наступления может нанести огромный урон не только самому предприятию, но и всему региону.

Для того чтобы снизить вероятность проявления экологического риска на ИЗСЖБ, а также степень влияния его последствий, был предложен план мероприятий на основе концепции PDCA, который позволит не только снизить или исключить факторы неопределённости экологического риска и улучшить планирование экодеятельности, но и повысить эффективность и результативность деятельности предприятия в области экологического менеджмента.

Библиографический список

1. Горячее цинкование металлических конструкций. [Электронный ресурс]. URL: <http://perfomir.by/docs/article25092015.pdf> (дата обращения: 25.03.2017г.);
2. ГОСТ Р ИСО 9000 – 2015. Национальный стандарт РФ. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 2015–09–28. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2015. – 27 с.;
3. ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015. Национальный стандарт РФ. Системы менеджмента качества. Основные требования. – Введ. 2015–09–28. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2015. – 23 с.;
4. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Национальный стандарт РФ. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. . – Введ. 2017–03–01. – М. : Стандартинформ : Изд-во стандартов, 2017. – 31 с.;

5. Новые инструменты управления качеством. [Электронный ресурс] URL: <https://www.inventech.ru/pdf/instrument/instr05.pdf> (дата обращения: 02.05.2017г.);

6. Представление информации о рисках: карта и матрица рисков. [Электронный ресурс] URL: <http://best-stat.ru/risk-menedzhment/predstavlenie-informatsii-o-riskakh-karta-i-matritsa-riskov.html> (03.05.2017г.).

УДК 621.33.025

А.М. Оюн, Л.А. Петрова, М.И. Кулеи

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

***Аннотация.** В данной статье рассмотрено предпринимательство в Иркутской области, а именно какой бизнес развит в данном регионе. Указано количество юридических лиц и ИП, которые занимаются предпринимательской деятельностью в Иркутской области. Также рассмотрены проблемы развития бизнеса в регионе и пути решения выявленных проблем.*

Цель работы состоит в следующем: выявить самый распространенный вид предпринимательской деятельности.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

– определить число предприятий, занимающихся экономической деятельностью;

– выявить льготы, государственную поддержку и поддержку на региональном уровне по развитию того или иного бизнеса.

Актуальность данной темы состоит в том, что многие будущие предприниматели, которые хотят открыть свой бизнес, решают, какой бизнес лучше открыть, что при этом необходимо иметь, как разрабатывать проект и какой при этом будет рассчитываемая прибыль.

***Ключевые слова:** предпринимательская деятельность, льготы, налогообложение.*

Раньше предпринимательство как малое, так и среднее, в экономике России, не приобретало законченного формата, не раскрыло огромных потенциальных возможностей. Исторически в общественно-экономических системах значение малого и среднего бизнеса отнюдь не ограничивается только экономическими характеристиками. Важное значение для общества имеют как политические, так и социальные мотивы. С тех пор прошло много времени, в течение которого созданы авторитетные общественные и государственные структуры поддержки малого и среднего бизнеса. В их числе: Российское агентство поддержки малого и среднего бизнеса, созданное в 1992 г. по инициативе Правительства РФ и при содействии Фонда «Нору-хау» правительства Великобритании; Общероссийская общественная организация малого и среднего предпринимательства «Опора России» (2002 г.); Совет по поддержке малого и среднего предпринимательства при Председателе Совета Федерации с 2004 г.; специальная комиссия при Правительстве РФ по вопросам поддержки малого бизнеса, которую возглавляет первый вице-премьер с 2008 г., и другие институты.

Картина распределения количества малых предприятий по федеральным округам в 2015 году демонстрирует неравномерное распределение предприятий. По коли-

честву малых предприятий, включая микро предприятия, лидируют Центральный федеральный округ и Приволжский федеральный округ – соответственно, 27,3% и 17,5% от общего количества малых и микро предприятий. На 3-ем месте Северо-Западный федеральный округ, на долю которого приходится 15,8% всех малых предприятий, на 4-м месте – Сибирский федеральный округ, 14,4% всех микро- и малых предприятий. В остальных округах доля микро- и малых предприятий не превышает 10%.

Евгений Семенов – заместитель министра экономического развития региона сообщил, что в Иркутской области зарегистрировано порядка 91 тыс. субъектов малого бизнеса, и каждый четвертый житель области занят именно в таких организациях, тем самым видно, что тенденция к развитию малого предпринимательства есть.

Количество юр. лиц и ИП, сведения о которых содержатся в Едином реестре субъектов малого и среднего предпринимательства по состоянию на 1.08.2016 г. составляют.

Таблица 1

Количество юр. лиц и ИП

	Всего	Юридические лица			Всего	ИП		
		Микропредприятие	Малое предприятие	Среднее предприятие		Микропредприятие	Малое предприятие	Среднее предприятие
Иркутская область	37321	33778	3302	241	45587	45049	531	7

Большую долю занимает оптовая и розничная торговля, на самом последнем месте добыча полезных ископаемых и производство электроэнергии, газа, воды.

Что останавливает рост предпринимательства в Иркутской области? Каковы проблема малого предпринимательства в Иркутской области?

Налоги являются основной проблемой для начала развития бизнеса, на втором месте коррупция, далее недостаточная по мнению начинающих предпринимателей государственная поддержка, на четвертом месте преступность, и только на последних местах, но определенно важными являются плохое знание законов и прав и проблема кадров.

Рассмотрим финансовые льготы для малого бизнеса

Преимущество налоговых льгот для малого бизнеса в том, что они напрямую снижают сумму налогов, которые бизнесмен должен перечислить в бюджет.

Выделяются субсидии:

- на возмещение части затрат по договорам лизинга
- на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам и займам
- на возмещение части затрат, связанных с участием в конгрессно-выставочных мероприятиях
- для начинающих предпринимателей (до 500 тысяч рублей).

Стоит заметить, что каждый регион предлагает свои льготы для малого бизнеса.

Административные льготы для малого бизнеса

Одна из причин, заставляющая предпринимателей уходить в тень – это административные трудности, такие как сложный порядок отчетности, оформления кадров и денежных расчетов, частые проверки надзорных органов, нежелание банков выдавать необеспеченные кредиты и т.д.

Для решения этих вопросов государство предложило ряд административных льгот для малого бизнеса, которые действуют в 2017 году:

- плательщики ЕНВД и ПСН вправе проводить наличные расчеты без применения кассового аппарата, по крайней мере, до июля 2018 года;
- организации, которые относятся к малым, могут вести бухучет в упрощенной форме;
- малые организации и ИП имеют право вести кассовые операции в упрощенном порядке и не устанавливать лимит кассы.

Как решают проблемы с предпринимательством в Иркутской области?

Администрация помогает начинающим бизнес, а именно, с помощью субсидирования, муниципальных программ, информационных поддержек. Так в городе действует муниципальная программа «Стимулирование экономической активности в Иркутске на 2013-2017 годы». По информации комитета экономики администрации Иркутска, в 2015 году 25 компаний получили субсидии, кроме того, 14 предприятиям выделено более 20 миллионов из средств региональной субсидии.

Для продвижения предпринимательской деятельности, мы предлагаем:

Во-первых, давать беспроцентные кредиты для бизнеса, во-вторых организовать бесплатные службы для консультаций, а также проводить тренинги и консультацию, для обучения и получения первоначальных навыков, ну и наконец помощь в оформлении организации, и оптимизация налогообложения.

Таким образом, можно сказать, что тенденция к развитию предпринимательской деятельности, несмотря на минусы, возрастает.

Библиографический список

1. Социальное предпринимательство в мире [Электронный ресурс]. URL: <http://dengiledi.ru/socialnoe-predprinimatelstvo-v-mire.html> (18.04.2017г.).
2. Статистика МСП. Малое предприятие [Электронный ресурс]. URL: <http://rcsme.ru/ru/statistics> (18.04.2017г.).
3. Крупнейшие компании по состоянию на 2016 год. [Электронный ресурс]. URL: <http://tota-rating.ru/1733-krupneyshie-kompanii-v-mire-2016.html> (18.04.2017г.).
4. Сайт: Малые предприятия на 2017г. [Электронный ресурс]. URL: <http://ppt.ru/malie-predpriyatia> (20.04.17г.).
5. Проблемы развития предпринимательства [Электронный ресурс]. URL: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=87321> (21.04.17г.).

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАВА НА ТРУД В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. В связи со вступлением в действие профессиональных стандартов в различных сферах деятельности, актуальной становится тема соответствия образования работников занимаемым должностям. В данной статье автор старается понять, почему многие люди, работая на определенных должностях, не имеют профильного образования. И к чему приводит то, что каждый сотрудник занят не тем, чем ему положено и к чему он изначально обучен. Также в данной статье автор предлагает свое решение данной проблемы.

Ключевые слова: образование, работодатель, учебные заведения, выпускники, отдел содействия трудоустройству выпускников.

В настоящее время часто встречаются такие случаи, когда работник, занимаемый какую-либо должность, не имеет профильного образования, соответствующего ей. Что это означает? А означает это то, что данный работник выполняет свои обязанности недостаточно эффективно, потому что он не имеет профильного образования для этой должности. Но данный человек, возможно, будет продвигаться по карьерной лестнице и, выполняя задания, поставленные перед ним начальством, уже сам начинает руководить и отдавать распоряжения, однако его руководство при данной ситуации является не очень неэффективным.

С первого июля 2016 года работодатели обязаны руководствоваться профессиональными стандартами. Профессиональные стандарты устанавливают требования к образованию и опыту работы в разных сферах деятельности. Каким образом профессиональные стандарты помогут работодателям и работникам?

Во-первых, профессиональный стандарт будет являться ориентиром для работодателя в определении наименования специальности и должности.

Во-вторых, с помощью профессионального стандарта работодатель сможет узнать требования к образованию специалиста, занимающего ту или иную должность.

В-третьих, работодатель может подбирать сотрудников согласно тому, как осуществляется трудовой процесс в организации.

Каждый человек в процессе обучения формируется как определенная личность, которая должна после получения диплома устроиться на работу по своей специальности и приносить пользу как государству, так и обществу в целом. Другими словами, предприятие – это часовой механизм, и если все детали будут соответствовать установленным к ним требованиям, то и часы будут работать очень долгое время. Так и с предприятием: чем больше работников соответствуют своим местам, тем дольше и эффективнее будет функционировать предприятие.

На сегодняшний день в нашей стране выпускники не могут устроиться по своей специальности. Молодые люди, закончившие технические специальности, в основном идут по своему профильному образованию, но что делать гуманитариям разных направлений, которые ежегодно выпускаются в огромном количестве? Устроиться они могут, но если смотреть на вещи серьезно, то шансов трудоустроиться куда-либо по специальности у них немного, особенно в этом случае проигрывают девушки,

т.к. работодателю лучше взять парня на работу и не затруднять себя поиском временного работника, когда молодая девушка уйдет в декрет.

И чтобы не работать за небольшую плату, студентам приходится идти не туда, куда хотелось бы, а туда, где больше платят. Такие люди не чувствуют себя счастливо, так как в основном заняты не тем делом, которое представляли себе, получая высшее образование, и приобретают не те материальные блага о которых мечтали с получением диплома. Такой работник не имеет возможности дальнейшего профессионального развития, поскольку не является специалистом в той области деятельности, где работает, не под это он «затачивался» за время обучения в университете. В то время как его коллеги, только что пришедшие на должности по полученной специальности, будут продвигаться и работать как можно лучше, а ему предстоит заниматься не тем делом, о котором мечтал и к чему готовился.

Как исправить данное положение?

Во-первых, не следует повышать пенсионный возраст т.к. люди будут больше времени занимать рабочее место, следовательно, шансы устроиться на работу у выпускника уменьшаются. Благодаря этому решению мы ускорим процесс движения по карьерной лестнице, тем самым низовые должности будут освобождаться в ускоренном темпе. В настоящее время есть ряд организаций, предлагающих работникам компенсацию за своевременный выход на пенсию, чтобы сотрудники не задерживались на рабочих местах будучи пенсионерами и освобождали места молодым. И этот положительный опыт можно распространять среди предприятий различных организационно-правовых форм.

Во-вторых, нужно ввести государственные ревизии в школы, задачей которых была бы проверка готовности школы, дисциплины, знаний учащихся. Это будет способствовать тому, что ученики будут нести ответственность за свою подготовку к занятиям и соответственно уделять больше внимания самостоятельной подготовке.

В-третьих, целесообразно установить минимальный пороговый уровень для поступления в 10-11 класс, и соответственно те лица, которые не проходят данный порог, направлялись бы для получения профессионального образования.

В-четвертых, в высшие и средние учебные заведения необходимо организовать набор на специальности согласно требований рынка труда. Для этого предлагается создать аналитические центры в каждом регионе страны, которые будут анализировать, собирать информацию и отправлять данные в вузы для наборов студентов определенных портфелей. После окончания высшего или среднего учебного заведения каждый выпускник должен быть трудоустроен. Трудоустройство будет входить в обязанности данного центра, если же выпускника не пристраивают на работу, то ему выплачивают компенсацию в какой-либо сумме. Благодаря этому центр будет стараться успешно справиться со своими задачами.

Подводя итог, можно сделать вывод, что вопрос, который был затронут в данной статье, имеет немаловажное значение, проблемы трудоустройства молодых выпускников необходимо решать, а не закрывать на них глаза. Данная система позволит существенно увеличить экономические показатели нашей страны, дать надежды, с помощью которых многие ребята будут ставить цели в своей жизни и добиваться их, зная, что у них есть шанс добиться чего-то большего.

ПРИНЦИПЫ ЭФФЕКТИВНОЙ МОТИВАЦИИ В ЛОКОМОТИВНОМ ДЕПО

***Аннотация.** Одной из главных задач предприятия является построение эффективной системы мотивации – комплекса материальных стимулов и нематериальных воздействий, используемых организацией для того, чтобы обеспечить высококачественную, результативную работу и лояльность сотрудников. В рамках статьи проведено исследование мотивации персонала Эксплуатационного локомотивного депо Иркутск-Сортировочный Восточно-Сибирской дирекции тяги – филиала ОАО РЖД, выявлены ее недостатки и определены направления совершенствования системы мотивации персонала на предприятии.*

***Ключевые слова:** мотивация персонала, эффективность мотивации, локомотивное депо.*

Эффективность управления организациями в условиях развития рыночных отношений во многом зависит от состояния и действенности систем мотивации и стимулирования труда их работников. Как следствие, все большее число работодателей понимает возрастающую значимость мотивационной составляющей, без которой ни одно предприятие не может полностью реализовать свой потенциал развития, как в тактическом, так и в стратегическом аспектах.

В условиях реформирования ОАО РЖД приоритетное значение приобретает организация эффективной работы, связанной с формированием мотивационного поведения коллектива и развитием единого кадрового резерва ОАО РЖД, совершенствованием социальной политики и определением при этом задач в области оплаты и мотивации персонала.

ОАО РЖД относится к кадрам как к своему стратегическому ресурсу, поэтому активный процесс реформирования железнодорожного транспорта находит отражение в использовании современных методов и технологий в области управления персоналом.

В рамках реформирования ОАО РЖД в июле 2009 года были созданы две дирекции на базе локомотивного хозяйства компании: Дирекция тяги и Дирекция по ремонту тягового подвижного состава в качестве филиалов ОАО РЖД, произошло разделение эксплуатационной и ремонтной сфер деятельности для обеспечения эффективности хозяйственно-экономической деятельности холдинга ОАО РЖД [3, с. 179].

В июле 2014 года 26 сервисных локомотивных депо ОАО РЖД перешли в управление ООО «СТМ-Сервис». По договору с РЖД компания обслуживает около 5 тыс. конструктивных единиц (8,2 тыс. секций) локомотивов различных серий [3, с. 179].

Персонал локомотиворемонтных депо также переведен в «СТМ-Сервис». Для всех работников, переходящих в «СТМ-Сервис», были сохранены ранее установленные в РЖД социальные гарантии. Общая численность работников ООО «СТМ-Сервис» составляет более 12 тыс. человек [3, с. 180].

Созданы самостоятельные коммерческие предприятия, выполняющие одну из важных функций – ремонт и обслуживание локомотивов различных серий. Интерес-

ная особенность заключается в том, что для новых предприятий на рынке существует только один потребитель их услуг – это подразделения ОАО РЖД. Кроме того, система управления холдингом ОАО РЖД осталась прежней – на принципах жесткой централизации.

Проводимые компанией преобразования были направлены на повышение эффективности деятельности холдинга и оптимизацию издержек, а также на повышение качества услуг, предоставляемых компанией. На сегодня эти задачи практически не достигаются, издержки сохраняются высокими, качество услуг остается средним и низким.

Кроме того, создание новых структурных подразделений и коммерческих предприятий, каждое из которых действует в своих интересах, привело к дополнительному согласованию договоров, условий перевозки, подачи/уборки вагонов, заполнения документов, подачи заявок, оказания услуг, не предусмотренных тарифами, и т.п. «В результате вместо упрощения и оперативного решения вопросов, связанных с перевозкой, на что была изначально направлена реформа железнодорожного транспорта, пришли к схеме длительных, многоступенчатых согласований, что не соответствует современным требованиям рынка услуг» [4, с. 166].

В 2014 –2015гг. по всей сети локомотивных депо ОАО РЖД наблюдается высокая текучесть персонала среди машинистов и помощников машинистов. Согласно данным исследований, проведенных по Западно-Сибирской, Восточно-Сибирской и Красноярской железным дорогам в рамках социологического опроса, текучесть персонала связана с новой системой оплаты труда, особенно в части стимулирующих надбавок [4, с. 166].

В рамках статьи отражены результаты социологического исследования системы мотивации персонала Эксплуатационного локомотивного депо Иркутск-Сортировочный Восточно-Сибирской дирекции тяги – филиала ОАО РЖД.

Цель исследования – изучить отношение сотрудников к методам мотивации и стимулирования в современной организации. Основным методом сбора эмпирических данных является письменный опрос. Объём выборочной совокупности составляет 120 человек (75% мужчин и 25% женщин). Модель выборки сформирована методом целевого не случайного отбора.

Таблица 1

Распределение ответов на вопрос: «Определите, пожалуйста, в какой мере Вас устраивают различные стороны Вашей работы» (%)

В какой мере Вы удовлетворены:	Удовлетворен	Скорее удовлетворен, чем не удовлетворен	Скорее не, чем удовлетворен,	Не удовлетворен	Затруд. ответить
Размер заработка	35,0	0	0	45,0	20,0
Размер премии	15,0	0	25,0	45,0	15,0
Режим работы	25,0	10,0	25,0	20,0	20,0
Возможность должностного продвижения	15,0	10,0	30,0	25,0	20,0
Уровень технической оснащённости	10,0	5,0	0	65,0	20,0

Санитарно-гигиенические условия	10,0	10,0	0	60,0	20,0
Уровень организации труда	15,0	10,0	0	60,0	15,0
Отношения с коллегами	55,0	35,0	0	5,0	5,0

Таким образом, проанализировав полученные результаты можно сделать вывод, что большинство сотрудников Эксплуатационного локомотивного депо Иркутск-Сортировочный Восточно-Сибирской дирекции тяги – филиала ОАО РЖД не удовлетворены своей заработной платой (45,0%).

Также результат опроса показал, что практически не выполняет стимулирующую функцию премиальная система, поскольку фактически система премирования подменена системой штрафов. То есть на железнодорожных предприятиях действует не система премирования, а система депремирования, которая малоэффективна.

При данной системе стимулирования персонал сложно заинтересовать на улучшение производственно-технологического процесса и повышение производительности труда. Необходимо отметить, что больше половины опрошенных респондентов не удовлетворены уровнем технической оснащенности, санитарно-гигиеническими условиями и уровнем организации труда, однако, практически все сотрудники удовлетворены отношениями с коллегами.

Также наблюдается отсутствие понимания у работников, зачем именно нужно реформирование подразделений ОАО РЖД. Таким образом, акцент смещается на внешне видимые показатели, а не на эффективные. Изменяют рабочие места, но не меняют сознание персонала, а это значит, поддержки и тем более инициативы, креативности от персонала ждать придется очень долго.

Таблица 2

Распределение ответов на вопрос: «Какие факторы влияют на Вашу трудовую активность?»

Варианты ответа	Все респонденты
Материальное положение	90 %
Меры административного воздействия	5 %
Трудовой настрой коллектива	5 %
Боязнь потерять работу	20 %

Из вышеперечисленных результатов, можно сделать общий вывод, что материальное положение в большей мере влияет на трудовую активность сотрудников данной организации.

Таким образом, больше половины опрошенных сотрудников, а именно 75 % считают, что экономические нововведения не способствуют повышению эффективности работы подразделения.

Все респонденты, без исключения, считают, что увеличение заработной платы в большей мере стимулирует у сотрудников повышение трудовой активности.

Таблица 3

Мнение респондентов о том, что значит «мотивировать на эффективный труд»

Варианты ответа	Все респонденты, %
Увеличение заработной платы	40 %

Повышение в должности	5 %
Выдача разного рода вознаграждений	2,5 %
Социальная гарантия	2,5 %
Премирование за труд	2,5 %

Таким образом, 40 % опрошенных сотрудников организации Эксплуатационного локомотивного депо Иркутск-Сортировочный Восточно-Сибирской дирекции тяги – филиала ОАО РЖД, понимают под выражением «мотивировать на эффективный труд», прежде всего, увеличение заработной платы.

Мнение респондентов о том, что бы они изменили, если бы стали руководителем, выразилось в следующем:

– в системе стимулирования работников мнения разделились примерно поровну: 42,1 % опрошенных – внесли бы изменения в эту систему, а 57,9% – оставили бы все как есть;

– в предложениях по внедрению новых форм стимулирования ничего нового не было предложено, так 7,5 % считают, что главное – это увеличение заработной платы, 2,5 % респондентов предлагают сократить бесполезных начальников, а 2,5 % предлагают ужесточить меры и ввести систему штрафов за плохую работу.

Рассуждая о хорошем труде и факторов на него влияющих, большинство респондентов опять связывают хороший труд и вознаграждение за него в форме заработной платы – 15 % опрошенных считают, что хороший труд зависит от самого человека, от его личного отношения к труду; 10 % респондентов указывают на такой фактор как коллектив, отношения в нём, что, по их мнению, оказывает существенное влияние на трудовую деятельность человека.

Таким образом, по результатам данного социологического исследования можно сделать общий вывод, что огромную роль в мотивации труда работников играет материальное стимулирование. Учитывая состояние материальной обеспеченности работников исследуемой сферы, можно сделать вывод о том, что главным фактором и мотиватором для работников железнодорожной отрасли является повышение заработной платы и достойное вознаграждение за их тяжелый труд.

Повысить эффективность механизмов стимулирования позволит оценка персонала. Обратная связь, являющаяся при этом и необходимым условием, является одним из главных факторов, определяющих уровень мотивации сотрудников. Основным в предоставлении обратной связи является вознаграждение непосредственно за результативность работы сотрудника и уровень его профессиональных компетенций.

Совершенствование существующих и применение новых подходов к управлению персоналом требует оценки эффективности кадровой политики в целом. В связи с этим необходимо дополнить оценку удовлетворенности работников социальной политикой компании, которая дается в настоящее время в форме «выходного» интервью, анкетированием сотрудников при приеме на работу и в процессе деятельности. Организованная таким образом система оценки будет способствовать совершенствованию существующих и разработке новых актуальных мероприятий, стимулирующих работников трудиться с полной отдачей.

Библиографический список

1. Егоричев В. А. Эффективные методы мотивации и стимулирования персонала // Молодой ученый. 2016. №28. С. 412-414.
2. Ильин Е. Мотивация и мотивы. СПб.: Питер, 2016. 512 с.
3. Кирилюк О.М., Легчилина Е.Ю. Управление мотивацией персонала в условиях организационных изменений на предприятиях железнодорожного транспорта: синергетический подход. Фундаментальные исследования. 2015. № 10-1. С.179-184.
4. Казанская Л.Ф., Потапова Т. Л., Бондарева Л. А. Система мотивации персонала при совершенствовании социально-кадровой политики на железнодорожном транспорте. Известия ПГУПС. 2012. № 4, С. 166-174.
5. Филимонова О.В. Формирование комплексного мотивационного механизма – важный фактор повышения эффективности труда. Труд и социальные отношения. 2011. №10. С. 10-12.
6. Шаханов Д.С. Реализация эффективной кадровой и социальной политики в холдинге РЖД. Железнодорожный транспорт. 2011. № 11. С. 14-20.

С.В. Иванова, С.П. Пятайкина

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ДОКУМЕНТОВ В РАМКАХ ПРОВЕДЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ ВОСТОЧНО- СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Аннотация. В статье рассмотрены требования для формирования рабочих документов аудитора, проведен анализ результатов предыдущих внутренних аудитов и причин выявленных несоответствий. На основе проведенного анализа были предложены рекомендации по улучшению и сформированы рабочие документы аудитора в соответствии с установленными требованиями.

Ключевые слова: внутренний аудит, КСМК, корректирующие действия, программа аудита, типовой опросный лист.

В связи с выходом нового стандарта ISO 9001:2015 в подразделениях ВСЖД была пересмотрена документация СМК на соответствие требованиям нового стандарта в частности СТК ВСЖД 2.10.007 «Внутренний аудит». В данном документе требуется для проведения внутреннего аудита наличие каталога вопросов, который должен учитывать все требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015. В настоящее время данное требование не выполнялось.

Целью данного исследования является формирование рабочих документов аудитора согласно стандарту по качеству СТК ВСЖД 2.10.007 и ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Основные процессы управления Восточно-Сибирской железной дороги – корпоративное управление и технологическая координация работ.

Контроль за соблюдением требований стандарта ГОСТ Р ИСО 9001 -2015 осуществляет служба технической политики (далее – НТП) ВСЖД. В ее обязанности также входит процедура проведения внутреннего аудита [1].

Результаты проведенных внутренних аудитов являются важным показателем функционирования СМК. Результаты анализа данного показателя представлены на диаграмме.

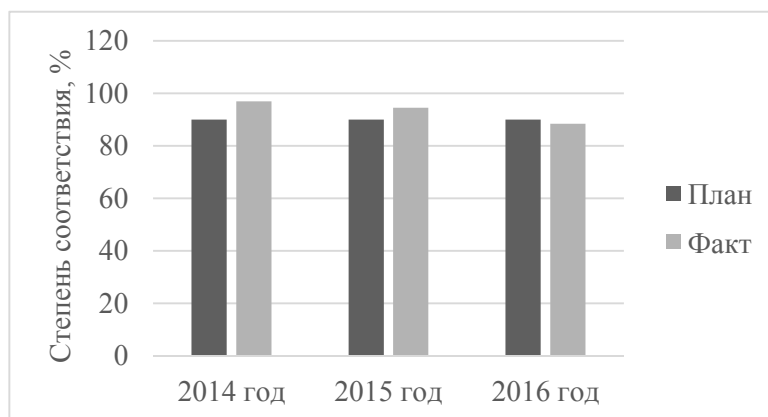


Рис. 1. Степень соответствия органа управления ВСЖД требованиям ИСО 9001

Как видно по данной диаграмме, имеется тенденция к снижению степени соответствия требованиям стандарта ИСО 9001.

Для того, чтобы определить причины данного явления, необходимо провести анализ результатов проведения внутренних аудитов СМК.

Была составлена сводная таблица кратких результатов по проведению внутренних аудитов в управлении ВСЖД за 2014-2016 г.

Таблица 1

Сводная таблица кратких результатов по результатам внутреннего аудита СМК

Признак	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Степень соответствия	97 %	94,5 %	88,5 %
Выявленные несоответствия	4.2.3 Управление документацией 4.2.4 Управление записями 5.4.2 Планирование создания, поддержания и улучшения СМК 5.6.1 Общие положения (Анализ со стороны руководства)	5.4.1 Цели в области качества (Планирование); 5.4.2 Планирование создания, поддержания и улучшения СМК 5.5.1 Ответственность и полномочия 5.6.1 Общие положения (Анализ со стороны руководства) 8.5.2 Корректирующие действия	5.3 Функции, ответственность и полномочия в организации 7.5 Документированная информация 9.1 Мониторинг, измерение, анализ и оценка 10.2 Несоответствия и корректирующие действия
Количество несоответствий	9	8	4

Как видно из таблицы, при снижении степени соответствия, уменьшается и количество несоответствий, что является не вполне логичным.

При помощи одного из инструментов управления качеством – гистограммы, более детально были проанализированы несоответствия [2].

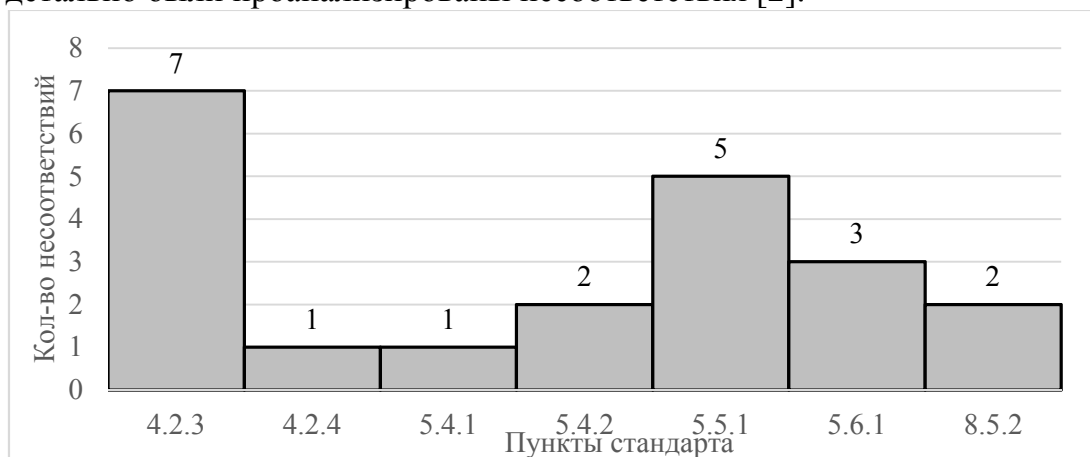


Рис. 2. Количество замечаний по результатам внутреннего аудита

На гистограмме, самое большое количество несоответствий приходится на пункты «Управление документацией» и «Ответственность, полномочия и обмен информацией». Но корректирующие мероприятия были результативны, так как в последующих годах по данному пункту было выявлено только одно несоответствие. Поэтому данные пункты я далее не рассматривала.

Таким образом, были определены пункты, по которым корректирующие действия были неэффективны, то есть несоответствия повторялись ежегодно – п. 5.5.1 «Планирование создания, поддержания и улучшения СМК», п. 5.6.1 «Анализ со стороны руководства» и п. 8.5.6 «Корректирующие действия».

Прежде чем исследовать причины появления несоответствий, рассмотрим требования стандарта ГОСТ ISO 9001 – 2011 по этим пунктам. Для выполнения требований каждого из этих пунктов в управлении ВСЖД были разработаны СТК, которые полностью отражают требования ГОСТ ISO 9001 – 2011:

- СТК 1.09.001 Порядок планирования и контроля достижения целей в области качества (п.5.4.2 Планирование создания, поддержания и улучшения СМК);
- СТК ВСЖД 2.10.002 Анализ КСМК со стороны руководства (п.5.6.1 Анализ со стороны руководства);
- СТК 1.10.004 Корректирующие и предупреждающие действия (п.8.5.6 Корректирующие действия).

Улучшение процессов планирования, анализа деятельности со стороны руководства и разработки плана корректирующих действий необходимо начать с анализа существующих проблем и выявления причин их появления при помощи еще одного инструмента качества – причинно-следственной диаграммы.

Возможные причины появления несоответствий:

- отсутствует организация замещение работников;
- результаты отчета о проведенном анализе не доведены до сотрудников;
- отсутствие утвержденного порядка по ознакомлению причастных подразделений с анализом о выполнении показателей дорог, а также
- незнание требований СТК 1.10.004 Корректирующие и предупреждающие действия.

Исходя из результатов анализа были разработаны следующие приоритетные направления улучшения процессов:

– необходимо снизить количество вопросов в типовом опросном листе в целом, и в частности по документации;

– уделить особое внимание пунктам стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 при составлении опросного листа: 6.2.2 Планирование действий по достижению целей в области качества, 9.3 Анализ со стороны руководства, 10.2 Несоответствия и корректирующие действия;

– дополнить каталог вопросов по недостающим пунктам стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Документы, необходимые для проведения аудита, согласно СТК ВСЖД

2.10.007:

– годовой график проведения внутренних аудитов;

– программа проведения внутреннего аудита;

– типовой опросный лист, используемый для оценки соответствия деятельности проверяемого подразделения;

– требования нормативных документов, регламентирующих деятельность проверяемого подразделения (могут быть сформулированы в виде вопросов и включены в типовой опросный лист).

Годовой график составляется службой технической политики до 25 декабря текущего года на следующих год.

Программа проведения внутреннего аудита КМСК формируется за две недели до наступления срока проведения аудита. В программе аудита отражают сроки проведения аудита (дату и время), проверяемые подразделения (отделы, цеха) и требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015, на соответствие которым будет проводиться аудит [3].

Благодаря проведенному анализу был полностью пересмотрен и усовершенствован каталог вопросов для проведения внутреннего аудита

При формировании опросного листа были использованы следующие документы. При формировании опросного листа были использованы следующие документы:

1) ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «СМК. Требования»;

2) ISO/TS 9002 «СМК. Руководящие указания по применению ISO 9001:2015»

3) Инструкция по делопроизводству и документированию управленческой деятельности в аппарате управления, структурных подразделениях дороги и функциональных филиалов ОАО «РЖД» в границах железной дороги, утвержденная 30 августа 2013 г.;

4) СТК ВСЖД 2.10.005 Управление документацией;

5) СТК 1.09.001 Порядок планирования и контроля достижения целей в области качества;

6) СТК ВСЖД 2.10.001 Руководство по описанию процессов СМК;

7) СТК ВСЖД 2.10.002 Анализ КСМК со стороны руководства;

8) СТК ВСЖД 2.10.003 Порядок управления несоответствующей продукцией (услугой);

9) СТК ВСЖД 2.10.006 Управление записями;

10) СТК 1.10.004 Корректирующие и предупреждающие мероприятия;

11) СТК ВСЖД 2.10.007 Внутренний аудит КСМК;

12) «Порядок ведения реестра СИ, испытательного оборудования и методик выполняемых измерений, применяемых в ОАО РЖД», утвержденный В.А.Гапановичем от 31.10.2012 г. №333;

13) «Метрологическое обеспечение. Организация и порядок проведения поверки, ремонта, контроля за состоянием и применением и списания СИ», утвержденный В.А.Гапановичем от 31.10.2012 г. №334;

14) «Рекомендации. Система калибровки СИ в ОАО РЖД. Межкалибровочные интервалы СИ», утвержденный В.А.Гапановичем от 31.10.2012 г. №335;

15) «О запрещении приобретения СИ, применяемых в ОАО РЖД, без наличия эталонного оборудования для их метрологического обслуживания», утвержденный распоряжением №1398р от 24.06.2013 г.;

16) «Правила проведения метрологического надзора в ОАО РЖД», утвержденный распоряжением №1551р от 15.07.2011 г.;

17) «Положение о метрологической службе ОАО РЖД», утвержденный распоряжением №1594р от 11.10.2005 г.;

18) «Регламент взаимодействия ВС ЦМ с региональными филиалами центральных дирекций ОАО РЖД, а также подразделениями дорожного подчинения ВСЖД – филиала ОАО РЖД», утвержденный А.Б.Плешко от 31.12.2015 г.;

19) «Руководство по качеству поверки СИ ОАО РЖД», утвержденного В.А.Гапановичем от 08.12.2014 г.

Фрагмент каталога вопросов представлен на таблице 2.

Таблица 2

Фрагмент сформированного каталога вопросов

№ п/п	Пункт ИСО	Вопрос	Критерии			
1.	4.1	Определены ли внутренние и внешние факторы подразделения?	-	-	-	Определены внутренние и внешние факторы подразделения, относящиеся к его стратегическому развитию и влияющие на достижение результатов СМК и процессов. Проводится мониторинг внешних и внутренних факторов.
2.	4.4	Определены ли процессы в подразделении и их взаимодействие?	Определены и документально описаны процессы подразделения, их последовательность и взаимодействие (тех-	Определены входы и ожидаемые выходы процессов подразделения, показатели результатов деятельности.	Определены обязанности, ответственность и полномочия персонала в отношении процессов (долж-	Учитываются риски и возможности, влияющие на достижение намеченных результатов. Определяются ресурсы, необходимые для этих процессов (планы закупок, заявки по

№ п/п	Пункт ИСО	Вопрос	Критерии			
			нологические процессы, технологические карты, стандартные операционные карты, регламенты взаимодействия, матрицы взаимодействия процессов)	Определены методы мониторинга показателей процессов.	ностные инструкции, матрицы ответственности, регламенты взаимодействия и т.д.)	выделению ресурсов и т.д.).
3.	4.4	Проводится ли мониторинг и улучшение процессов подразделения?	-	-	-	Проводится мониторинг показателей процессов (анализ, отчет). Принимаются меры по улучшению процессов (совершенствование технологии работ, мероприятия, направленные на улучшение, внедрение новой техники, технологий).

По сформированным рабочим документам аудитора был проведен внутренний аудит центра управления ВСЖД, по результатам которого не было выявлено ни одного несоответствия, таким образом степень соответствия требованиям ИСО 9001 составила 100%.

Библиографический список

1. Положение о службе технической политики Восточно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД». – Введ. 2012–11–14. – №3507/84.
2. Гаффорова, Е.Б. Управление качеством: учеб. пособие /, Е.Б. Гаффорова, Т.Ю. Шкарина, Н.И. Меркушова, Ж.С. Гаффоров. - Владивосток: ТГЭУ, 2008. - 312 с. – ISBN 978-5-238-02344-1.
3. Зубков, Ю.П. Внутренний аудит систем менеджмента качества: учебное пособие / Ю.П. Зубков. – М.: АСМС, 2012. – 160 с. - ISBN 978-5-93088-103-5.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ГОСТИНИЧНЫХ УСЛУГ НА ПРИМЕРЕ ОТЕЛЯ «COURTYARD MARRIOTT»

Непосредственное впечатление о качестве гостиничных услуг клиент получает на месте - при первом контакте и обзоре соответствующего объекта. Предоставление гостиничных услуг отелем начинается только тогда, когда клиент вступает в сферу деятельности предприятия и чувствует себя объектом процесса обслуживания.

Итоговая оценка качества потребителем составляется в конце процесса оказания услуг и зависит от степени удовлетворения потребностей гостя. Положительный результат итогового качества гостиничного продукта находит выражение преимущественно в долгосрочных связях с гостями.

Критерий степени удовлетворенности потребителя – желание возвратиться еще раз и посоветовать это сделать своим друзьям и знакомым.[1]

Актуальность данной темы заключается растущей конкуренции отелей в Иркутске, поскольку скоро ожидается открытие двух сетевых гостиниц с мировым именем, что бесспорно повлияет на занятость номеров в рассматриваемом отеле. Для того чтобы максимально удержать постоянных гостей и найти новых необходимо обратить особое внимание на систему оценки качества гостиничных услуг.

Рассмотрим характеристики отеля Courtyard Marriott.

«Courtyard Marriott» – это бренд, принадлежащий «Marriott International» и предназначенный для бизнес-путешественников, а так же семей. На первом этаже отеля «Courtyard by Marriott Irkutsk City Center» располагаются: ресторан «Mesto Vstrechi», «Cedar Bar» (Кедровый Бар), 5 конференц-залов. Остальные 7 этажей отведены под 208 номеров и фитнес зал (на втором этаже).

На рисунке 1 представлено изменение выручки от работы всего отеля за 2012-2016 гг. За 100% взята выручка за январь 2012г.

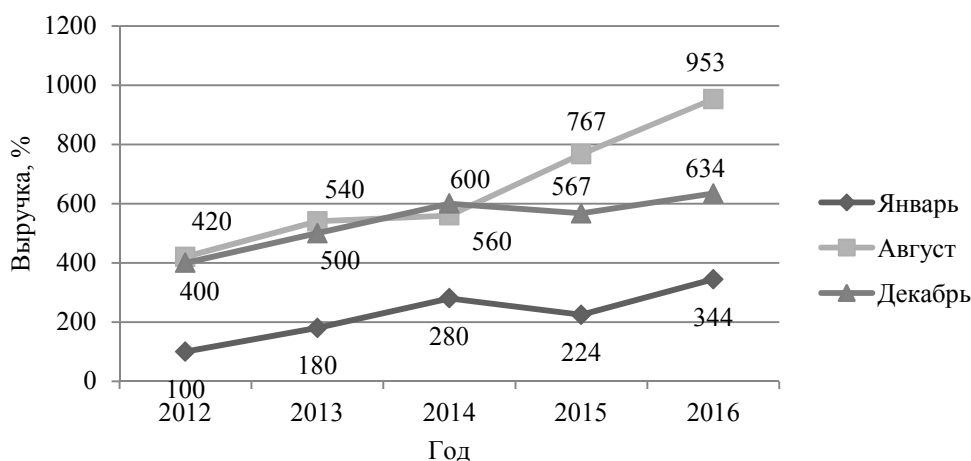


Рис. 1. Изменение выручки от работы всего отеля

На данном рисунке заметно увеличение выручки с каждым годом по трем основным месяцам. Однако темпы роста различны. В январе и декабре они практически одинаковы, а в августе 2014 года наблюдается небольшое увеличение выручки, всего на 11% относительно августа 2013 года. В 2015 году наблюдается спад выручки в де-

кабре на 5,5% и в январе на 20%, однако в августе заметен резкий скачок выручки на 28% относительно тех же месяцев 2014 года. В 2016 году наблюдается рост выручки по всем контрольным месяцам, что является положительной тенденцией.

Для поддержания высокого уровня сервиса необходимо постоянно пересматривать и улучшать систему оценки качества гостиничных услуг.

Оценка удовлетворенности потребителей происходит посредством анализа следующих источников:

– ответы потребителей на вопросы анкеты, автоматически присылаемой гостю после выселения. В данной анкете гость выставляет баллы от 1 до 10 по каждому пункту. Эти баллы в дальнейшем влияют на показатели GSS (Guests Service Satisfaction). Для сети Marriott это главные показатели работы гостиницы.

– комментарии потребителей, оставленные на определенных туристических сайтах. На каждый комментарий гостя, администратор ресепшен пишет ответный комментарий;

– записи в книге жалоб и предложений.

Единственное, что не применяется в отеле – это простые бумажные анкеты, размещенные к примеру на стойке ресепшен, или в ресторане. Таким образом, гости у которых нет электронной почты, или у которых нет времени заходить на популярные сайты, чтобы оставить комментарий, не смогут высказать свое мнение, пожелания.

Пример анкеты представлен на рисунке 2. Она была основана на методике «Структурирование функции качества обслуживания на основе типологии Кедотта-Терджена» и была видоизменена применительно к данному отелю. Данная анкета не отнимет много времени у гостя, однако будет очень информативна для руководства отеля.

Ваше Имя / *Your name*

Номер комнаты / *Room number*

Пожалуйста, поставьте оценку от 1 до 5 по каждому из пунктов
Please rate from 1 to 5 for each of the items

1. Критические элементы обслуживания

Critical elements of service

1.1 Безопасность проживания / *Security of residence*

1.2 Здоровая пища / *Healthy food*

1.3 Чистота в номере / *Cleanliness of the room*

1.4 Чистота в общественных помещениях / *Cleanliness in public areas*

1.5 Целостность номера по инженерной части / *Integrity rooms on the engineering part*

1.6 Работоспособность оборудования в номере / *Efficiency of equipment in the room*

1.7 Компетентный и квалифицированный персонал / *Competent and qualified staff*

2. Нейтральные элементы обслуживания

Neutral elements of service

2.1 Цвет униформы / *Color of the uniform*

2.2 Цветовая гамма интерьера в номере / *Color scheme of the interior in the room*

2.3 Звукоизоляция / *Soundproofing*

2.4 Выход в интернет и скорость интернета / *Internet access and Internet speed*

2.5 Кондиционер в номере / *Airconditioning in the room*

2.6 Скорость заселения в номер / *Speed of check-in*

Пожалуйста, дайте свободный ответ

Please give a free response

Что Вас приятно удивило в гостинице во время проживания? / *What was pleasantly surprised in the hotel during your stay?*

Что Вам принесло разочарование во время проживания в гостинице? / *What did disappointment bring to you during your stay in the hotel?*

Рис. 2. Пример предлагаемой анкеты

Классификация гостиниц в зависимости от комфортности в России и в США очень отличается. С 1-го квартала 2015 года в действие был введен новый порядок классификации объектов туристской индустрии, включающих гостиницы и иные средства размещения (Приказ Минкультуры России от 11.07.2014 N 1215 "Об утверждении порядка классификации объектов туристской индустрии, включающих гостиницы и иные средства размещения, горнолыжные трассы и пляжи, осуществляемой аккредитованными организациями" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2014 N 35473)). [2]

В соответствии с этими правилами в России также действует вариант «звездной» системы классификации гостиниц. Так, пункт 20.1. раздела II данного Приказа гласит: «Классификацией гостиниц предусмотрены 6 категорий: "пять звезд", "четыре звезды", "три звезды", "две звезды", "одна звезда", "без звезд". Высшая категория - "пять звезд", низшая - "без звезд"». [2]

В США единой, официально утвержденной на государственном и правительственном уровне классификации гостиниц нет. Если же говорить о классификация гостиниц по уровню комфорта, то в США обычно различают несколько основных категорий гостиниц. К примеру: Superior Deluxe, First Class, Superior Tourist Class, Moderate Tourist Class и т.д.

Гостиница «Courtyard by Marriott Irkutsk City Center» не имеет звезд. Гости, которые в первый раз приезжают в эту гостиницу, не знают чего от нее ждать. Вся сеть Marriott делится на бренды, каждый из которых отвечает определенным стандартам и определенному уровню предоставления услуг. Гости, которые привыкли жить в гостиницах Marriott, приезжая в данный отель и видя название Courtyard, понимают в каких условиях они будут проживать. Однако остальные гости – нет. Это является существенной проблемой, поскольку довольно часто, гости занижают оценку удовлетворенности в связи с незнанием стандартов этого бренда. К примеру, по мнению гостей, стоимость номера, его оснащение и уровень обслуживания предполагает наличие халата и тапочек в номере при заезде. Однако по стандарту, халаты и тапочки должны предоставляться гостям по запросу. При выселении гости часто отмечают это неудобство.

В настоящий момент внутренняя оценка качества гостиничных услуг проводится следующими способами:

– Brand Standard аудит. Аудитор проводит проверку отеля по стандартам обслуживания, стандартам телефонного этикета, а также по стандартам комплектации и

чистоты номеров в соответствии с брендом. Аудитор предстает в роли очень требовательного и капризного гостя, и проверяет отель именно со стороны гостя. Аудитор заселяется в гостиницу, которую ему предстоит проверить, инкогнито. По каждому пункту проверки аудитор выставляет баллы. Далее баллы суммируются и аудитор определяет в какую зону (красная, белая или зеленая) попадает отель. От результатов прохождения данного аудита зависит дальнейшая работа отеля. Если отель попадает в красную зону, то ему дается время на исправление несоответствий и проводится повторная проверка;

– Внутренний аудит. Внутренний аудит проводится каждые выходные и праздничные дни менеджером любого из департаментов. Менеджер проводит ту же проверку что и при Brand Standard аудите, но не с такой тщательностью. Недостатком данной проверки является субъективное отношение менеджеров к процессу аудита.

Здесь хотелось бы отметить важность технического аудита. А именно наличие чек-листов в департаментах выполняющую операционную деятельность. К примеру, в ресторане существуют чек-листы дневной смены, вечерней смены, чек-листы генеральной уборки ресторана и бара. Для регулирования работы дневных и ночных барменов можно создать чек-лист передачи смены в баре.

В департаменте гостиничного хозяйства существует только один чек-лист – чек-лист генеральной уборки номера. Сюда можно было бы добавить чек-лист по передаче смены супервайзеров, чек-лист по сбору тележки горничной после рабочего дня, а так же мини чек-лист при стандартной проверки номера.

То же самое касается и инженерной службы.

Так же хотелось бы подчеркнуть важность использования метод а MysteryShopping («Тайный покупатель») для выявления возможного невыполнения требований стандартов. На данный момент гостиница не использует этот метод.

Полученная информация позволяет:

- определить требования клиентов к стандартам обслуживания;
- оценить, выполняются ли в должной мере принятые в организации стандарты обслуживания;
- обозначить сильные стороны обслуживания;
- понять, насколько хорошо персонал знает ассортимент реализуемых товаров и предоставляемых услуг;
- оценить добросовестность персонала и его лояльность к компании;
- повысить заинтересованность сотрудников в улучшении качества обслуживания;
- вычислить индекс качества обслуживания;
- организациям, в которых проводятся тренинги, MysteryShopping позволяет определить их эффективность. Также перед проведением тренинга мониторинг MysteryShopping позволит выделить конкретные задачи для развития;
- определить конкурентные преимущества компании среди организаций, предоставляющих аналогичные услуги
- по результатам проведения метода MysteryShopping возможна выработка стратегий PR-акций [3].

Библиографический список

1. Коробейко К.А., Малюк И.С. Управление качеством обслуживания в гостиницах <http://www.be5.biz/ekonomika1/r2013/3077.htm>
2. Классификация гостиниц по уровню комфорта в России и мире

<http://hotelsrostov.com/articles/klassifikatsii-gostinits/>

3. MysteryShopping (Таинственный покупатель)

<http://yarconsultant.ru>

С.А. Сампилова

Т.1-13-1

Научный руководитель:

Сибирякова О.А

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПСИХОТРОПНЫХ ВЕЩЕСТВ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОЧТОВЫХ ОТПРАВЛЕНИЯХ

Проблема распространения наркотиков среди граждан России в последние годы значительно обострилась и оказывает возрастающее негативное влияние на социально-психологическую атмосферу в обществе, экономику, правопорядок, здоровье населения, т.е. затрагивает практически все сферы жизнедеятельности государства и общества.

Международные почтовые отправления (англ. international mail) – это отправления письменной корреспонденции, проходящие обработку в местах международного почтового обмена. Международное почтовое отправление (далее МПО) включает в себя письма, в том числе с объявленной ценностью Ю а также почтовые карточки, бандероли и специальные мешки «М» с печатными изданиями, секограмма, мелкие пакеты, все категории посылок, сгруппированные отправления «Консигнация, отправления международной ускоренной почты, перемещаемые физическими лицами почтовой связью и курьерскими службами или транспортными компаниями.

Выявить факты пересылки в МПО наркотических, психотропных и сильнодействующих веществ достаточно сложно. Вместе с тем в уголовное законодательство введены специальные статьи, предусматривающие уголовную ответственность за пересылку данной категории веществ и их незаконное перемещение через таможенную границу.

Статья 228.1 УК РФ «Незаконное производство, сбыт или пересылка наркотических средств, психотропных веществ или их аналогов, а также незаконные сбыт или пересылка растений, содержащих наркотические средства или психотропные вещества»

Статья 229.1 УК РФ «Контрабанда наркотических средств, психотропных веществ, их прекурсоров или аналогов, растений, содержащих наркотические средства, психотропные вещества или их прекурсоры, либо их частей, содержащих наркотические средства, психотропные вещества или их прекурсоры, инструментов или оборудования, находящихся под специальным контролем и используемых для изготовления наркотических средств или психотропных веществ.

Контрабанда в действующем уголовном законодательстве в данном случае подразумевает незаконное перемещение (ввоз, вывоз), в том числе пересылка международными почтовыми отправлениями. Под незаконной пересылкой следует понимать действия лица, направленные на перемещение наркотических средств, психотропных веществ или их аналогов адресату (например, в почтовых отправлениях, посылках, багаже с использованием средств почтовой связи, воздушного или другого вида транспорта, а также с нарочным при отсутствии осведомленности последнего о ре-

ально перемещаемом объекте или его сговора с отправителем), когда эти действия по перемещению осуществляются без непосредственного участия отправителя.

При этом ответственность лица по статье 228.1 УК РФ как за оконченное преступление наступает с момента отправления письма, посылки, багажа и т.п. с содержащимися в нем указанными средствами, веществами или их аналогами.

Освобождение лица от уголовной ответственности за совершение предусмотренного статьей 228 УК РФ преступления возможно при наличии совокупности двух условий: добровольной сдачи лицом наркотических средств либо их частей, содержащих наркотические средства.

Вместе с тем закон (статья 75 УК РФ) не исключает возможности освобождения от уголовной ответственности за впервые совершенное преступление, предусмотренное частью 1 статьи 228 УК РФ, тех лиц, которые хотя и не сдавали наркотические средства или психотропные вещества, ввиду отсутствия у них таковых, но явились с повинной, активно способствовали раскрытию или пресечению преступлений, связанных с незаконным оборотом.

Под незаконным перемещением товаров или иных предметов через таможенную границу следует понимать перемещение товаров или иных предметов вне установленных мест или в неустановленное время работы таможенных органов в этих местах, либо с сокрытием от таможенного контроля, либо с недостоверным декларированием или недекларированием товаров, либо с использованием документов, содержащих недостоверные сведения о товарах или иных предметах, и (или) с использованием поддельных либо относящихся к другим товарам или иным предметам средств идентификации. [1].

Пересылка наркотических средств, психотропных веществ и внесенных в Список I прекурсоров в почтовых отправлениях, в том числе международных, запрещается. [3].

В Постановлении Правительства РФ от 30.06.1998 г. № 681 (ред. от 21.02.2017) «Об утверждении перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации» в списке I прекурсоров содержатся такие вещества, как: опий, амфетамин, гашиш, героин, метадон, морфин.

Наиболее частым поводом к возбуждению уголовных дел рассматриваемой категории является непосредственное обнаружение органами дознания признаков преступления в результате осуществления оперативно-розыскной деятельности.

Данный вид деятельности закреплен и регламентирован Федеральным законом РФ «Об оперативно-розыскной деятельности», который определяет ее содержание и закрепляет систему гарантий законности при проведении оперативно-розыскных мероприятий (ОРМ).

Оперативно-розыскная деятельность, осуществляемая гласно и негласно, проводится в целях обеспечения защиты жизни, здоровья, прав и свобод личности, собственности, обеспечения безопасности общества и государства от преступных посягательств. [4].

При наличии сведений о фактах совершения противоправных действий, связанных с незаконным оборотом наркотических средств, в целях выявления таких действий, а также лиц и преступных групп, в них участвующих, ст. 6 Закона об ОРД дает возможность осуществлять целый комплекс розыскных мероприятий.

Наиболее часто применяемыми в таких ситуациях являются: проверочная закупка, наблюдение, обследование помещений, зданий, сооружений, участков местно-

сти и транспортных средств, контроль почтовых отправлений, телеграфных и иных сообщений, прослушивание телефонных переговоров, контролируемая поставка.

Контролируемая поставка - по законодательству РФ - метод пресечения международного незаконного оборота наркотических средств и выявления лиц, участвующих в таком обороте. При контрольной поставке таможенные органы РФ в том или ином конкретном случае допускают под своим контролем ввоз в РФ, вывоз из РФ или транзит через ее территорию наркотиков, не возбуждая дела по этому факту. Конечной целью метода является установление и задержание лиц, участвовавших в незаконном перемещении и получении наркотиков.

Сложность в выявлении данной категории преступлений заключается в том, что отправитель, как правило, находится за пределами России. В этом случае возникает вопрос о квалификации его действий в соответствии с уголовным законодательством РФ и возможности привлечения к уголовной ответственности. Получателем же зачастую выступают подставные лица, которые были введены в заблуждение относительно характера вложений в МПО либо получали их за материальной вознаграждение с последующей передачей заказчику.

Контроль почтовых отправлений, телеграфных и иных сообщений - это способ получения информации о преступной деятельности подозреваемых лиц путем негласного просмотра почтовых отправлений, телеграфных и иных сообщений. Содержание понятия "иные сообщения" законодатель раскрывает в ч. 2 ст. 8 и ч. 1 ст. 9 комментируемого Закона, относя к ним сообщения, передаваемые по сетям электрической и почтовой связи.

Рассматриваемое мероприятие ограничивает установленное ч. 2 ст. 23 Конституции РФ право граждан на тайну переписки, телефонных переговоров, почтовых, телеграфных и иных сообщений. Поэтому в соответствии с ч. 2 ст. 8 названного закона осуществляется только на основании судебного решения при наличии информации о признаках подготавливаемого, совершаемого или совершенного преступления, по которому обязательно производство предварительного следствия.

Вместе с тем в ходе таможенного контроля предусмотрена такая форма как таможенный досмотр, предусматривающий действия должностных лиц таможенных органов, связанные со вскрытием упаковки товаров или грузового помещения транспортного средства либо емкостей, контейнеров и иных мест, где находятся или могут находиться товары, с нарушением наложенных на них таможенных пломб или иных средств идентификации, разборкой, демонтажом или нарушением целостности обследуемых объектов и их частей иными способами.

Контроль почтовых отправлений, телеграфных и иных сообщений относится к категории оперативно-технических мероприятий и согласно межведомственному соглашению проводится органами федеральной службы безопасности. Порядок проведения оперативно-технических мероприятий, связанных с контролем почтовых отправлений, телеграфных и иных сообщений, и оформление их результатов регламентируются специальными межведомственными и ведомственными нормативными актами.

Объектами контроля выступают письма, телеграммы, посылки, бандероли, денежные переводы и иная корреспонденция, передаваемая по сетям почтовой связи. Контролю может подвергаться корреспонденция, адресованная конкретному лицу или исходящая от него, а также вся корреспонденция, поступающая в конкретный адрес или исходящая из него. Максимальный срок контроля почтовых отправлений не может превышать шести месяцев и указывается в судебном постановлении. При

необходимости продления контроля судья принимает об этом отдельное решение на основании вновь представленных материалов.

В соответствии со ст. 48 Федерального закона "О наркотических средствах и психотропных веществах" должностные лица органов внутренних дел, таможенных органов, пограничной службы, Федеральной службы безопасности при осуществлении контроля за хранением, перевозкой или пересылкой наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров наделены правом производства досмотра почтовых и багажных отправок при наличии достаточных оснований полагать, что осуществляются незаконные операции с наркотическими средствами. Такой досмотр не является оперативно-розыскным мероприятием и не требует судебного решения, однако может использоваться для решения задач ОРД.

В целях повышения эффективности использования служебных собак в борьбе с контрабандой наркотических средств, взрывчатых веществ, оружия, боеприпасов и других товаров, незаконно перемещаемых через таможенную границу, приказом ФТС России от 03 июня 2008 года № 687 создана Кинологическая служба ФТС России, задачами которой являются:

- создание необходимых условий для участия должностных лиц со служебными собаками в проведении оперативно-розыскных мероприятий и осуществлении эффективного таможенного контроля, способствующего пресечению незаконного перемещения через таможенную границу наркотических средств, психотропных веществ, боеприпасов, оружия, взрывчатых веществ и иных товаров, обладающих индивидуальным запахом;

- обеспечение участия должностных лиц кинологических подразделений в оперативно-розыскных мероприятиях и следственных действиях в качестве специалистов [6].

Для выявления наркотических, психотропных и сильнодействующих веществ используются служебные собаки, специально дрессированные на поиск данной категории веществ.

В результате привлечений специалистов-кинологов со служебными собаками к участию в таможенном контроле, оперативно-розыскных мероприятиях и совместных мероприятиях в рамках межведомственного взаимодействия за последние три года в 4893 случаях обнаружено и изъято свыше 2236 кг наркотических средств.

Факты выявления провоза наркотиков, способы их перевозки, методы их сокрытия свидетельствуют о том, что наркотики продолжают незаконно поставляться в Иркутскую область, в том числе, по каналам международной почтовой связи.

В целях выявления контрабанды наркотических средств, психотропных и сильнодействующих веществ в международных почтовых отправлениях отделом по борьбе с контрабандой наркотиков (ОБКН) Иркутской таможни проводится постоянный мониторинг и контроль международных и экспресс-курьерских отправок. Осуществляется взаимодействие с таможенным постом Аэропорт Шереметьево по обмену и проверке имеющейся информации в отношении почтовых отправок, поступивших для таможенного оформления из Китайской Народной Республики в адрес жителей Иркутской области, которые причастны к незаконному обороту наркотиков.

В течение года ОБКН Иркутской таможни было проведено три результативных оперативно-розыскных мероприятия «контролируемая поставка» на канале международных почтовых отправок во взаимодействии с правоохранительными ведомствами Иркутской области.

Примером эффективной организации по выявлению преступлений связанных с незаконным оборотом синтетических наркотических средств является факт выявления и раскрытия совместно с Восточно-Сибирским Линейным Управлением МВД России на транспорте контрабанды синтетического наркотического средства весом 4983,084 грамм, пересылаемого из Китайской народной республики в г. Братск Иркутской области.

В целом в текущем году Иркутской таможней было возбуждено 14 уголовных дел по фактам контрабанды наркотических средств и сильнодействующих веществ, выявленных в международных почтовых отправлениях, прибывших в адрес жителей Иркутска и Иркутской области из Китая, в том числе Гонконга; а также стран Европы: Нидерландов, Бельгии, Италии и Белоруссии.

Из общего количества уголовных дел, 6 уголовных дел были возбуждены по статье 226.1 УК РФ по фактам контрабандного ввоза сильнодействующих веществ, содержащихся в анаболических стероидах, пересылаемых посредством международных почтовых отправлений и перемещения сильнодействующего вещества содержащего «сIBUTрамин».

Еще 8 уголовных дел были возбуждены по статье 229.1 Уголовного кодекса Российской Федерации по фактам контрабандного ввоза синтетических наркотических средств из Китая и стран Европы с использованием международных почтовых отправлений.

В 2016 году Куйбышевским районным судом г. Иркутска вынесен обвинительный приговор в отношении гражданина РФ, по фактам контрабанды в международном почтовом отправлении из Республики Беларусь сильнодействующих веществ (метандиенон массой 2 грамма, дегидрохлорметилтестостерон массой 2 грамма) и назначено наказание в виде лишения свободы сроком 3 года, с испытательным сроком 2 года.

Остальные уголовные дела находятся на стадии расследования или направлены для рассмотрения в суд.

Сотрудники Иркутской таможни также осуществляют оперативно-розыскные мероприятия на авиарейсах из наркоопасных регионов: Душанбе (Таджикистан), Ташкент (Узбекистан), Китай (Пекин, Маньчжурия, Гуаньчжоу), Тайланд (Пхукет, Банкок) в целях выявления и пресечения фактов перемещения наркотических средств и сильнодействующих веществ через международный воздушный пункт пропуска Иркутск.

При участии должностных лиц таможенного поста Аэропорт Иркутск и привлечением кинологического отдела таможни в круглосуточном режиме проводится проверка багажа и ручной клади прибывающих лиц.

С начала текущего года при осуществлении таможенного контроля и оперативно-розыскных мероприятий в международном воздушном пункте пропуска Иркутск было выявлено 14 фактов перемещения физическими лицами лекарственных препаратов, содержащих психотропные вещества, по которым Иркутской таможней возбуждено 28 дел об административных правонарушениях (АП). Предметом правонарушений по данным делам об АП стали 1 344 шт. таблеток, содержащих в своем составе: «фенобарбитал» (26 дел об АП) и 100 шт. таблеток с содержанием ядовитого вещества «бруцин» (2 дела об АП).

В осуществлении таможенного контроля и проведении оперативно-розыскных мероприятиях, направленных на выявление и пресечение контрабандных поставок наркотиков участвуют кинологи Иркутской таможни. С начала 2015 года было зафик-

сировано 63 факта результативного применения служебных собак. При проведении служебных мероприятий совместно с иными правоохранительными органами (ФСБ России, МВД, ГУНК России) с использованием служебных собак Иркутской таможни было возбуждено 6 уголовных дел.

Библиографический список

Таможенный кодекс Таможенного союза: приложение к Договору о Таможенном кодексе Таможенного союза, принятому Решением Межгосударственного Совета ЕврАзЭС на уровне глав государств от 27.11.2009 № 17.

Уголовный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 13.06.1996 г. № 63-ФЗ (ред. от 07.06.2017).

Федеральный закон от 08.01.1998 г. № 3-ФЗ «О наркотических средствах и психотропных веществах» (ред. от 03.07.2016).

Федеральный закон от 12.08.1995 г. № 144-ФЗ «Об оперативно-розыскной деятельности» (ред. от 06.07.2016).

Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 27.04.2017 г. № 12 «О судебной практике по делам о контрабанде».

Приказ ФТС РФ от 03.06.2008 г. № 687 «О создании Кинологической службы ФТС России».

УДК 65.658

А.В. Слайковская, А.Д. Куйдина

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

ЖЕНЩИНА-ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ

Аннотация. В данной статье рассмотрено положение женщин-предпринимателей в современном обществе. Речь идет о том, что большинство людей считают, что существует гендерное неравенство, многие считают, что женщина не может стать хорошим предпринимателем.

В статье приводится процентное соотношение мужчин и женщин по странам, описываются самые популярные женщины-предприниматели, рассматривается тенденция развития женского предпринимательства в России

Статья направлена на то, чтобы развеять миф о том, что женщина не может стать хорошим предпринимателем.

Ключевые слова: женщина-предприниматель, динамика развития, секрет успеха, соотношение, тенденция, лидирующие позиции.

Актуальность: в современном обществе все привыкли к положению вещей, при котором лидирующие позиции и высокие посты в организациях в большинстве своем заняты мужчинами. Однако, невозможно отрицать тот факт, что активное стремление женщин к эмансипации (освобождению от этой зависимости), их желание проявлять свои способности и таланты с помощью продвижения вверх по карьерной лестнице, продемонстрировать свое профессиональное равенство и нести ответственность за работников под своим руководством ведет к переменам в общественных стереотипах.

Цель:

- 1) развеять миф о том, что женщина не способна быть хорошим предпринимателем;
- 2) рассмотреть процентное соотношение состава мужчин и женщин по отдельным странам;
- 3) привести примеры наиболее успешных женщин предпринимателей в различных странах;
- 4) рассмотреть тенденцию развития женского предпринимательства в России.

Согласно информации (Глобал Монитор), в 2015 году женщинам в США для того чтобы начать собственное дело, требовалось примерно в два раза меньше денег, чем мужчинам – в среднем \$10 тыс.

Леди стремятся создавать клиентоориентированный бизнес, предприятия торговли и услуг. Онлайн-платформа Etsy, продающая товары ручной работы, сообщила, что 86 % продавцов на ресурсе – женщины, средний возраст – 39 лет. Эти данные подтверждает статистика Бюро переписи населения: дамы начинают вести собственный бизнес зачастую в промежутке от 35 до 44 лет, а мужчины – в 25-34 года. Интересно, что уже сегодня количество женщин, занятых в профессиональной и технической сферах, превышает количество мужчин. В июне 2016 года Dell и исследовательская компания IHS опубликовали рейтинг лучших городов для женщин-предпринимательниц. При составлении списка авторы отметили, какие бизнес-критерии наиболее важны в том или ином городе. Учитывая их, женщины смогут найти правильный подход к раскрутке бренда. Например, в Стокгольме ценятся информационные технологии, в Торонто – культура, в Нью-Йорке стоит сделать ставку на финансы, а в Сан-Франциско довериться своему таланту и проявить творчество.

Часто начать собственное дело женщинам мешает низкая самооценка, а также гендерное неравенство, которое в особенности свойственно патриархальным обществам. Женщины с гораздо меньшей вероятностью оценивают свои способности, как достаточные для запуска бизнеса. Они, больше, чем мужчины, боятся того, что не преуспеют в ведении собственного дела. Этот тренд прослеживается в исследованиях психологов, проводимых среди студентов. Результаты тестов фокус-групп из Гарвардского и Массачусетского университетов показали, что мужчины, как правило, преувеличивают свои профессиональные возможности, в то время как женщины чаще недооценивают свои способности. Это выливается в продолжающееся существовать гендерное неравенство в бизнесе, которое даже в развитых странах остается на существенном уровне. Изменение собственного восприятия является ключом к побуждению женщин к предпринимательству.

Рассмотрим соотношение женщин и мужчин в бизнесе в нескольких крупных странах мира и приведем в пример самых успешных представительниц.

США: 45 % женщин и 55 % мужчин.

Рут Хэндлер. Простая американка Рут Хэндлер работала с 10 лет и точно знала, чего хочет добиться в будущем – поступить в колледж и зарабатывать самостоятельно. В 1945 году вместе с мужем Эллиотом и его другом она организовала компанию по производству рамок для фотографий и игрушечной мебели, которую Рут мастерила из остатков древесины, а потом и кукол Барби – главного изобретения Рут. Сейчас компания Mattel – международный лидер на рынке игрушек и семейных товаров, входит в сотню лучших работодателей Америки. Куклы Барби обеспечивают треть продаж корпорации.

Секрет успеха: пластиковая кукла-блондинка с пышными формами, которая заменила бесполох пупсов и стала любимой игрушкой девочек всех народов мира с 1959 года и по сей день.

Деловые принципы: хотите производить товар – наблюдайте за потребителями.

Рут придумала свою Барби, глядя, как дочь Барбара играет с бумажной куклой. «Я считаю, что такие игрушки не способствуют развитию у девочек самоуважения», – говорила потом Рут. Барби можно было одевать в роскошные наряды и причесывать, знакомить с Кеном и селить в игрушечном домике – производство миллионов аксессуаров, конечно, взяла на себя компания Mattel. Первую партию Барби в объеме 351 штук стоимостью по 3 доллара раскупили мигом. За первые 10 лет Барби принесла в карманы четы Хэндлеров 500 миллионов долларов.

Великобритания: 33 % женщины и 67 % мужчины.

Джоан Роулинг. Британская домохозяйка Джоан Роулинг написала шесть книг, и этого оказалось достаточно, чтобы всю оставшуюся жизнь провести в роскоши и богатстве. Роулинг занимает 78-е место в списке Forbes самых влиятельных женщин мира, является богатейшей женщиной Великобритании и может позволить себе построить мини-Хогвартс в саду.

Секрет успеха: история о юном маге Гарри Поттере, написанная в эдинбургском кафе, которая покорила мир.

Деловые принципы: «Я никогда не ставила перед собой цель разбогатеть. Много лет назад я получила письмо от какой-то организации – кажется, из Америки, – которая хотела объявить меня предпринимателем года. Я ответила, что, к сожалению, вынуждена от этого звания отказаться, поскольку маловероятно, что я когда-нибудь заработаю много денег. Это никогда не входило в мои планы. Я просто написала книгу и думала, что это хорошая книга. Вот и все». Богатство действительно обрушилось на Роулинг внезапно, и первое время она не очень представляла себе, что с ним делать – просто тратила деньги направо и налево. Но очень скоро Джоан научилась контролировать и преумножать поток доходов, который приносит ее волшебный мир – производство фильмов, сувениров, издание книг и так далее.

Франция: 30 % женщины, 70 % мужчины

Вдова Клико. Мадам Барб-Николь Клико (в девичестве Понсарден) родилась в 1777 году в Реймсе в семье богатого текстильного промышленника. Отец смог удачно выдать дочь замуж за сына своего коллеги – Филиппа Клико, который кроме текстильной промышленности имел еще и небольшой винный бизнес. Молодые супруги стали развивать дело отца, но в 1804 году мсье Клико неожиданно скончался, оставив бизнес в руках своей вдовы. Сегодня бренд «Вдова Клико» занимает второе место в мире по объемам продаж, уступая лишь Moët & Chandon.

Секрет успеха: элитное шампанское, созданное по инновационным для того времени технологиям. При ней был изобретен новый способ производства, существенно ускоряющий производство шампанского и обеспечивающий прозрачность напитка: бутылки теперь ставили горлышком вниз, чтобы осадок собирался в горлышке, потом замораживали и удаляли ледяную пробку вместе с осадком.

Барб-Николь Клико старалась быть на шаг впереди конкурентов – особенно главного из них – Жана-Реми Моэта. Втайне ото всех она отправила в Россию 75 ящиков шампанского, которое пошло в Петербурге «на ура»² по цене 12 рублей за бутылку. «...Из всех хороших вин, уже ударивших в головы северян, – докладывал управляющий хозяйке, – ни одно не походит на розлив 1811 года... Это дивное вино действует убийственно... Ваше вино – нектар, оно по крепости как Венгерское вино,

желтое, как золото». Победное шествие шампанского вдовы Клико не остановила ни война 1812 года, ни ограничения в торговле – шампанское Клико пили по обе стороны баррикад.

Италия: 18 % женщины, 82 % мужчины

Аллегра Бек Версаче. Она считается одной из самых богатых невест Италии, да еще и модных невест. В свои 23 она обладает решающим правом голоса в вопросах продаж и создания коллекций Дома Versace. Именно так решил когда-то Джанни Версаче. Свою племянницу легендарный итальянский модельер называл принцессой, и ей как принцессе и достались все его сокровища. 50 % всех активов компании унаследовала Аллегра, получив возможность распоряжаться ими в 2004 году в день своего совершеннолетия. Ее состояние оценивают в 700 миллионов долларов.

Россия: 42 % женщины, 58 % мужчины

Елена Батурина. В 2010 году бывшая первая леди Москвы и первая россиянка-миллиардер Елена Батурина вошла в тройку богатейших бизнес-леди мира по версии журнала Forbes. В 2012 году в интервью The Times она оценила свое состояние в 1,1 – 1,2 миллиарда долларов.

Секрет успеха: созданная Батуриной компания «Интеко», которая началась с производства пластмассовых изделий: тазиков и стульев – при ее руководстве стала одним из самых прибыльных предприятий России. По мнению экспертов, «Интеко» Елены Батуриной – это целая эпоха на рынке недвижимости, компания, которая в начале 2000-х годов формировала рынок и диктовала его развитие. Деятельность Батуриной на московском рынке жилья вызывала и много критики – компанию обвиняли в получении выгодных контрактов благодаря тому, что Батурина – супруга Юрия Лужкова.

Несколько лет назад, после увольнения ее мужа с поста мэра столицы, Батурина продала компанию и уехала в Лондон, где учатся обе дочери супругов. Она продолжает развивать свой бизнес на международном уровне. Основное его направление – инвестиции в сферу недвижимости, а также гостиничный бизнес.

Плюсы роли женщины в экономике. В США:

- 1) более 50 % денежных средств, обращающихся в стране, принадлежит женщинам;
- 2) более 65 % счетов выписывается на женщин;
- 3) 57 % ценных бумаг сосредоточены в руках женщин;
- 4) свыше 74 % домов и квартир принадлежит женщинам;
- 5) более 88 % общей покупательной способности контролируются женщинами.

В России с каждым годом влияние женщин также возрастает. В Москве подавляющее большинство предприятий малого бизнеса и компаний в сфере услуг возглавляют женщины. При этом уровень банкротства таких предприятий в три – четыре раза ниже в среднем по бизнесу. Динамика развития женского предпринимательства в России в период с 2012 – 2016 года.

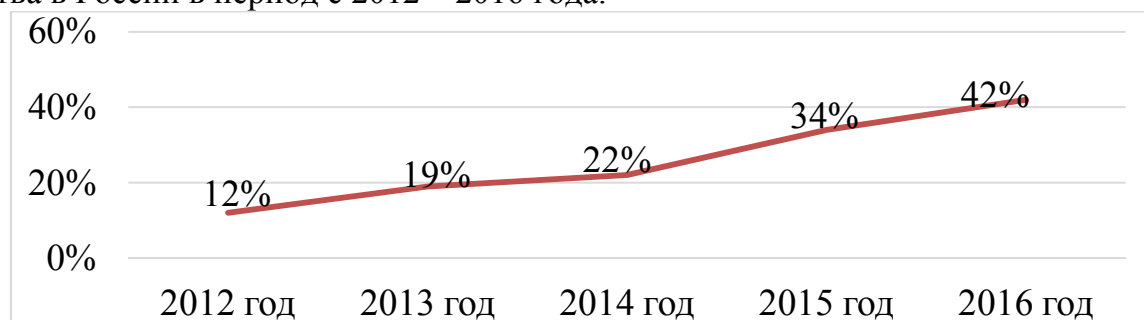


Рис. 1. Динамика развития женского предпринимательства в России в период с 2012 по 2016 года

Общественное признание женщины: роль женщины – предпринимателя повышается с каждым годом, все чаще они награждаются премиями общественного признания за свои заслуги:

- премия журнала «Финанс» – 50 самых успешных женщин России;
- национальная премия общественного признания достижений женщин России «Олимпия»;
- Ernst&Young «Лучшая женщина – предприниматель».

Женщины в настоящее время выходят на первый план и занимают доминирующие положения как руководители низшего звена, так и топ-менеджеры. Предприниматель – это энергия. Поэтому проявление воли, ведущее женщину к предпринимательству, подобно инстинктивному порыву, который побуждает ее к деторождению. Можно так же наблюдать огромное количество «ловушек», которые встречаются на пути любого предпринимателя, но женщины более чутко к ним относятся. С одной стороны, эти препятствия закаляют характер женщины, но с другой стороны полностью отнимают все ее личное время. Таким образом, мы приходим к выводу о том, что женщина-предприниматель – это новый шаг нашего общества по экономической лестнице. Свежие идеи и взгляды, немного отличная от мужской логика, иногда спонтанное принятие решения. Все это скрыто в женщине-предпринимателе и требуют все большего внимания и виртуозного обращения и это означает, что инвестиции в женщин – это инвестиции в наше общее будущее.

Библиографический список

1. Вечканов Г.С. Экономическая теория: учебное пособие.: М.: Эксмо, 2010. 438 с.
2. Буров В. Ю. Малое предпринимательство в России и Байкальском регионе.: Иркутск, 2011. 198 с.
3. Круглова Н. Ю. Основы бизнеса (предпринимательства): учебник.:М.: КНО-РУС, 2010. 54 с.
4. Малое и среднее предпринимательство в России. 2009: Стат. сб./ Росстат. М., 2015. 151 с.
5. Набатников В.М. Организация предпринимательской деятельности. Учебное пособие.: Ростов-на Д.: Феникс, 2011. 256 с.

УДК 658

С.С. Жеребцова, А.А. Банищикова
Забайкальский институт железнодорожного транспорта

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ АО «ЧИТАГЛАВСНАБ»

Аннотация. В статье проанализированы показатели, отражающие деятельность предприятия – это совокупность взаимосвязанных величин, которые всесторонне характеризуют имущественно – финансовое положения организации, ее деятельность и результаты этой деятельности.

АО «Читаглавснаб» имеет широкий ассортимент продукции, предлагаемый к реализации. За последние пять лет на предприятии товарооборот снизился на 4807,3 тонн. Это связано с уменьшением объемов оптовой и розничной продажи товара. АО «Читаглавснаб» имеет собственное транспортное подразделение, в задачу которого входит регулярный подвоз товаров в четыре собственных магазина сети «Домовой», а также доставка товаров по Забайкальскому краю.

Коэффициент выхода на линию подвижного состава ($K_{вл}$) определяется по формуле (1):

$$K_{вл} = \frac{АД_{отр}}{АД_{нах}}, \quad (1)$$

где $АД_{отр}$ - количество авто-дней отработанных подвижным составом, дн/г;

$АД_{нах}$ - количество авто-дней нахождения в организации, дн/г.

Таблица 1 – Результаты расчета коэффициента выхода на линию автопарка

Показатель \ Год	2012	2013	2014	2015	2016
$K_{вл}$	0,43	0,43	0,42	0,41	0,40

С 2012 по 2016 года коэффициент выхода автомобилей на линию снизился на 3%. Это связано с незначительным уменьшением спроса на товар, а, следовательно, и с сокращением объемов перевозимого груза. [1]

Коэффициент технической готовности подвижного состава рассчитывается по формуле (2):

$$K_{т.г.} = \frac{АД_{нах} - АД_{рем} - АД_{то}}{АД_{нах}}, \quad (2)$$

где $АД_{рем}$ - авто-дни в ремонте, дн/г;

$АД_{то}$ - авто-дни на техническое обслуживание, дн/г. [1]

Таблица 2 – Результаты расчета коэффициента технической готовности подвижного состава

Показатель \ Год	2012	2013	2014	2015	2016
$K_{т.г.}$	0,96	0,99	0,97	0,95	0,94

Автопарк предприятия АО «Читаглавснаб» находится в технически исправном состоянии.

Среднесуточная продолжительность пребывания подвижного состава в наряде рассчитывается по формуле (3):

$$\Pi = \frac{AT_{\text{нар}}}{A_{\text{Дотр}}}, \quad (3)$$

где $AT_{\text{нар}}$ - количество авто - часов пребывания в наряде, ч. [1]

Таблица 3 – Результаты расчета среднесуточной продолжительности пребывания автомобилей в наряде

Показатель	Год				
	2012	2013	2014	2015	2016
П, ч/дн.	11,6	11,6	12	12,3	12,6

Средняя продолжительность пребывания автомобилей в наряде с 2014 по 2016 год повысилась до 12,6 часов за счет сокращения отработанных дней.

Коэффициент использования рабочего времени подвижного состава рассчитывается по формуле (4):

$$K_{\text{р.в}} = \frac{T_{\Pi}}{AT_{\text{нар}}}, \quad (4)$$

где T_{Π} - время нахождения подвижного состава в пробеге, ч/год. [1]

Таблица 4 – Результаты расчета коэффициента использования рабочего времени автомобилей

Показатель	Год				
	2012	2013	2014	2015	2016
Кр.в.	0,72	0,72	0,64	0,63	0,55

Расчеты свидетельствуют о неэффективном использовании рабочего времени автомобилей. Время на выполнение грузовых операций, технических надобностей и простои используется больше, чем время на движение автомобиля для перевозки груза за все время нахождения в наряде.

Коэффициент использования пробега подвижного состава рассчитывается по формуле (5):

$$K_{\text{пр}} = \frac{L_{\text{гр}}}{L_{\text{общ}}}, \quad (5)$$

где $L_{\text{гр}}$ – пробег автомобилей с грузом, км/г;

$L_{\text{общ}}$ – общий пробег автомобилей, км/г. [1]

Таблица 5 – Результаты расчета коэффициента использования пробега подвижного состава

Показатель	Год	2012	2013	2014	2015	2016
	Кпр		0,58	0,56	0,5	0,5

Уменьшение коэффициента свидетельствует об увеличении доли порожних рейсов, и, следовательно, об ухудшении работы автопарка.

Коэффициент использования грузоподъемности автомобилей рассчитывается по формуле (6):

$$K_{гр} = \frac{Z_{ср}}{q_{ср}}, \quad (6)$$

где $Z_{ср}$ - средняя загрузка единицы подвижного состава, тн.;

$q_{ср}$ - средняя грузоподъемность единицы подвижного состава, тн. [1]

Таблица 6 – Результаты расчета коэффициента использования грузоподъемности автомобилей

Показатель	Год	2012	2013	2014	2015	2016
	Кгр.		0,73	0,72	0,66	0,53

Грузоподъемность автомобилей используется не полностью при перевозке груза. Это связано с тем, что перевозимый груз по массе не использует грузоподъемность целиком, зато по объему занимает весь кузов автомобиля.

Средняя техническая скорость автомобиля рассчитывается по формуле (7):

$$v_{техн}^{ср} = \frac{L_{общ}}{T_{п}}, \quad (7)$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 7.

Таблица 7 - Средняя техническая скорость автомобиля

Показатель	Год	2012	2013	2014	2015	2016
	$v_{техн}^{ср}$, (км/ч)		12,8	12,6	13,7	13,5

Изменение скорости движения автомобиля говорит о том, что меняется интенсивность движения на дорогах общего пользования, растет количество вынужденных остановок в пути следования, возникают другие препятствия. [1]

Средняя эксплуатационная скорость авто рассчитывается по формуле (8):

$$V_{\text{экспл}}^{\text{ср}} = \frac{L_{\text{общ}}}{AT_{\text{нар}}}, \quad (8)$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 8.

Таблица 8- Средняя эксплуатационная скорость автомобиля

Показатель	Год				
	2012	2013	2014	2015	2016
$V_{\text{экспл}}^{\text{ср}}$ (км/ч)	9,2	9	8,8	8,5	8,5

Так как динамика отрицательная, можно сделать вывод, что эффективность использования подвижного состава уменьшается с каждым годом. [1]

Производительность в тонно-километрах на один автомобиле-тонно-день работы рассчитывается по формуле (9):

$$СДВ_{1т} = \frac{V_{г/о}}{A_{\text{отгр}} \cdot q_{\text{ср}}}, \quad (9)$$

Производительность в тонно-километрах на одну списочную автомобиле-тонну рассчитывается по формуле (10):

$$СГВ_{1т} = \frac{V_{г/о}}{Q_{\text{авто}} \cdot q_{\text{ср}}}, \quad (10)$$

где $Q_{\text{авто}}$ – среднесписочное количество автомобилей, шт.

Таблица 9 – Результаты расчета производительности автомобилей

Показатель	Год				
	2012	2013	2014	2015	2016
$СДВ_{1т}$, (т-км/авто-т-дн)	1,21	1,2	1,13	0,94	0,91
$СГВ_{1т}$, (т-км/авто ^{спис} -т)	192,3	188,9	173,3	141	133,4

С 2012 по 2016 год производительность автомобилей снижена из-за уменьшения отработанных дней и объемов грузоперевозок. [1]

Повысить производительность и грузоподъемность автомобилей можно за счет оптимального выбора типажа подвижного состава, рациональной организации транспортного процесса, снижения времени на погрузочно-разгрузочные работы, использования прицепа, группировки сборных и мелких грузов в партии и рационального

размещения в кузове автомобиля. Повысить скорость можно выбором оптимального маршрута и сокращения числа остановок в пути, максимальной механизацией погрузочно-разгрузочных работ. Также эти мероприятия способны повысить показатель использования рабочего времени автотранспорта и коэффициент использования пробега. [3]

Рассчитывается коэффициент износа по формуле (11):

$$K_{\text{изн.}} = \frac{\sum AO}{\sum ПС}, \quad (11)$$

где $\sum AO$ – сумма накопленной амортизации основных средств (ОС), тыс. руб;
 $\sum ПС$ – сумма первоначальной стоимости ОС, тыс.руб.

Таблица 10 – Результаты расчета коэффициента износа

Показатель \ Год	2012	2013	2014	2015	2016
$K_{\text{изн.}}$	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03

Коэффициент износа основных фондов практически не изменился. На предприятии основные средства постоянно обновляются и находятся в исправном состоянии. [2]

Коэффициент годности рассчитывается по формуле (12):

$$K_{\text{годн.}} = \frac{\sum \text{Ост. ст-ть}}{\sum ПС}, \quad (12)$$

где $\sum \text{Ост. ст-ть}$ – сумма остаточной стоимости ОС предприятия, тыс. руб.

Таблица 11 – Результаты расчета коэффициента годности

Показатель \ Год	2012	2013	2014	2015	2016
$K_{\text{годн.}}$	0,98	0,98	0,97	0,98	0,97

Коэффициент годности ОС незначительно изменился. Это говорит о качественном состоянии основных фондов и связано с тем, что предприятие ведет активную политику обновления своих основных производственных фондов. [2]

Рассчитывается коэффициент обновления по формуле (13):

$$K_{\text{обн.}} = \frac{\sum OC_{\text{пост.}}}{\sum ПС_{\text{на к.п.}}}, \quad (13)$$

где $\sum OC_{\text{пост.}}$ – стоимость поступивших ОС на предприятие, тыс. руб.;

$\sum ПС_{\text{на к.п.}}$ – первоначальная стоимость ОС на конец периода, тыс. руб.

Таблица 12 – Результаты расчета коэффициента обновления

Показатель \ Год	2012	2013	2014	2015	2016
$K_{\text{обн.}}$					

Показатель					
$K_{обн.}$	0,30	0,51	0,29	0,13	0,09

С 2013 по 2016 год АО «Читаглавснаб» приобрело гораздо меньше ОС в сравнении с предыдущим периодом. [2]

Коэффициент выбытия рассчитывается по формуле (14):

$$K_{выб.} = \frac{\Sigma OC_{выб.}}{\Sigma PC_{на н.п.}}, \quad (14)$$

где $\Sigma OC_{выб.}$ – стоимость выбывших основных средств, тыс. руб.;

$\Sigma PC_{на н.п.}$ – первоначальная стоимость ОС на начало периода, тыс. руб.

Таблица 13 – Результаты расчета коэффициента выбытия

Показатель	Год				
	2012	2013	2014	2015	2016
$K_{выб.}$	0,003	0,082	0,061	0,055	0,033

Коэффициент выбытия основных средств меньше коэффициента обновления, значит на предприятии АО «Читаглавснаб» имеет место расширенное воспроизводство основных фондов, которое направлено на замену устаревших основных средств. [2]

Коэффициент прироста рассчитывается по формуле (15):

$$K_{прир.} = \frac{\Sigma OC_{прир.}}{\Sigma PC_{на н.п.}}, \quad (15)$$

где $\Sigma OC_{прир.}$ – сумма прироста стоимости основных средств, тыс. руб.

Таблица 14 – Результаты расчета коэффициента прироста

Показатель	Год				
	2012	2013	2014	2015	2016
$K_{прир.}$	0,32	0,57	0,22	0,12	0,07

Основные фонды за все годы исследования направлялись на пополнение действующих фондов, что обеспечивало их прирост, особенно в 2013 году. [2]

Фондовооруженность труда рассчитывается по формуле (16):

$$ФВ = \frac{OC_{ср.}}{ЧР_{ср.}}, \quad (16)$$

где $OC_{ср.}$ – среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб.;

$ЧР_{ср.}$ – среднесписочная численность работников, чел.

Таблица 15 – Результаты расчета фондовооруженности

Показатель	Год				
	2012	2013	2014	2015	2016
ФВ, (тыс.руб/чел)	294,7	350,7	396,7	444,2	543,5

С 2012 по 2016 год показатель увеличился на 248,8 тысяч рублей за счет сокращения числа рабочих. Повышение показателя свидетельствует о положительной динамике развития предприятия. [2]

Фондоотдача рассчитывается по формуле (17):

$$\Phi O = \frac{OY}{OC_{cp}}, \quad (17)$$

где ОУ – стоимость оказанных услуг, тыс. руб.

Показатель фондоемкости обратный показателю фондоотдачи.

Таблица 16 – Результаты расчета показателей фондоотдачи и фондоемкости

Показатель	Год				
	2012	2013	2014	2015	2016
ФО, руб.	12,2	10,3	9,5	7,1	6,5
ФЕ, руб.	0,08	0,10	0,11	0,14	0,15

Повышение фондоемкости и падение фондоотдачи говорит о том, что производственные мощности используются нерационально, их загруженность недостаточно полная и тенденция в развитии предприятия является отрицательной. [2]

Рентабельность ОС рассчитывается по формуле (18):

$$R_{OC} = \frac{\sum Pr}{OC_{cp}} \times 100 \%, \quad (18)$$

где $\sum Pr$ – сумма прибыли от основной деятельности предприятия, тыс. руб.

Таблица 17 – Результаты расчета рентабельности основных средств

Показатель	Год				
	2012	2013	2014	2015	2016
$R_{oc}, \%$	62	54	50	27	28

Анализ расчетов показывает, что деятельность предприятие АО «Читаглавснаб» с 2012 года по 2014 год была наиболее эффективной, по сравнению с

2015 и 2016 годами. Это связано с уменьшением объемов продаж и спроса на товар. [2]

Для повышения эффективности использования основных фондов и уменьшения степени их износа предприятие может использовать такие пути:

- 1) увеличение сменности работы автотранспорта;
- 2) увеличение степени использования мощности автопарка;
- 3) сокращение внутрисменных простоев;
- 4) повышение уровня организации ухода за фондами;
- 5) оптимальный состав автомобильного парка;

Больше внимания необходимо уделить работе автотранспорта.

Эффективность деятельности предприятия АО «Читаглавснаб» за анализируемый период снизилась на 35 %.

Повысить рентабельность предприятия можно за счет увеличения объемов товарооборота, путем расширения ассортимента товаров, внедрения новых методов продажи товаров, снижения уровня издержек обращения путем рационального использования ресурсов. [3]

Библиографический список

1. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – 7-е издание исправленное, 2002. – 704 с.
2. Чечевицына Л.Н., Чечевицын К.В. Анализ финансово-хозяйственной деятельности. – 6-е издание, 2013. – 368 с.
3. Будриной Е.В. Экономика автомобильного транспорта. – 5-е издание, 2016. – 320 с.

Е.Д. Ткаченко

Т.1-15-6

Научный руководитель:
Тюкавкин-Плотников А.А.

ПРОБЛЕМЫ ДОГОВОРА ЛИЗИНГА

Отношения, получившие название «лизинг» (от англ. to lease – сдавать и брать в аренду), известны давно, хотя нет единого мнения, где и когда они возникли впервые: в Римской империи, средневековой Англии или в прошлом веке в США.

В России наиболее подходящие условия для использования лизинга сложились на рубеже 1980– 1990-х годов – в период перехода к рыночным отношениям. Начало нормативному правовому регулированию лизинга положил Указ Президента РФ от 17.09.1994 г. № 1929 «О развитии финансового лизинга в инвестиционной деятельности».

Понятие договора финансовой аренды (лизинга). По договору финансовой аренды (лизинга) арендодатель (лизингодатель) обязуется приобрести в собственность указанное лизингополучателем имущество у определенного им продавца (или выбор продавца и имущества осуществляет лизингодатель, если это указано в договоре) и предоставить это имущество лизингополучателю за плату во временное владение и пользование, а арендатор (лизингополучатель) обязуется принять предмет лизинга, выплачивать лизинговые платежи в порядке и в сроки, предусмотренные договором,

и вернуть предмет лизинга по окончании срока договора или приобрести его в собственность.

Общую схему лизинга можно представить в следующем виде:

- 1) лизингополучатель указывает лизингодателю продавца и предмет договора лизинга;
- 2) лизингодатель покупает предмет договора лизинга у продавца;
- 3) лизингодатель передает приобретенное имущество в пользование лизингополучателю;
- 4) лизингополучатель выплачивает лизинговые платежи.

Источником нормативной базы для регулирования таких сделок является Федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)». Рассмотрим некоторые проблемы правового регулирования такого договора.

1. Спорным является вопрос о субъектном составе договора. Существует мнение о трехсторонней конструкции лизинговой сделки, что кажется не совсем верным, так как трехсторонний лизинговый договор лишен четкой структуры, в меньшей степени опирается на действующее законодательство. Кроме того, для применения трехсторонней лизинговой сделки в законодательство понадобилось бы внести многочисленные дополнения, а также столкнуться с техническими трудностями при разработке положений для ее регулирования. В результате действия нормы ст. 670 ГК РФ лизинговое обязательство не становится трехсторонним, так же как и обязательство по поставке предмета лизинга, однако они претерпевают существенные изменения. В договоре поставки возникает множественность лиц на стороне покупателя, которую представляют лизингодатель и лизингополучатель, имеющие солидарное право требования к продавцу.

Отношения между арендодателем и арендатором, с одной стороны, и арендодателем и продавцом арендованного имущества, с другой, урегулированы так, как в классических двусторонних (синаллагматических) договорах. Участники этих договоров не имеют ни одного права или обязанности, которые бы принадлежали одновременно каждому из них, что и характеризует многостороннюю сделку.

2. Существенные условия лизинга, или что надо включить, чтобы избежать будущих проблем.

Как известно, при отсутствии существенных условий договор будет считаться незаключенным. Если по отдельным договорам особенной части (части второй) Гражданского кодекса РФ существуют более или менее устоявшееся представление о существенных условиях, то в отношении лизинга так говорить не приходится.

Закон в предыдущей редакции содержал норму, которая регламентировала целый десяток существенных условий (это положение справедливо критиковали ученые и практики). Безусловно, существенным условием лизинга, как и любого другого договора (п. 1 ст. 432 ГК РФ) является условие о предмете.

Е.А. Суханов считает, что, согласно легальному определению договора финансовой аренды, данному ст. 665 ГК РФ, существенными условиями договора лизинга являются:

- условие о предмете лизинга;
- условие о продавце предмета лизинга;
- условие об исключительно предпринимательской цели использования предмета аренды.

Согласно позиции Т.Т. Нигаматзянова, который ссылается на ст. 1 Конвенции УНИДРУА о международном финансовом лизинге, можно выделить следующие существенные условия договора лизинга:

- письменная форма, а при необходимости и его государственная регистрация;
- условие о предмете лизинга;
- условие о продавце предмета лизинга;
- условие о предпринимательской цели использования предмета лизинга и срок лизинга;

Представляется, что такой широкий подход не обоснован и необходимо считать существенными условиями договора финансовой аренды лишь условие о предмете и условие о продавце предмета лизинга. При их отсутствии договор будет признан незаключенным.

Поскольку называемые авторами «существенные» условия (за исключением предмета) относятся лишь к квалифицирующим признакам (характеризующим требованиям) договора лизинга, отсутствие их в тексте договора приведет лишь к тому, что будет заключен не договор лизинга, а простой договор аренды. Незаключенным этот договор считаться не будет. Судебная практика признает его «обычным» договором аренды, в том числе с последующим выкупом.

3. Отрицательно отражаются на развитии лизинга недоработки самого Закона «О финансовой аренде (лизинге)».

Достаточно обратить внимание на правовую норму абз. 4 п. 1 ст. 4 Закона о лизинге, согласно которой продавец может одновременно выступать в качестве лизингополучателя в пределах одного лизингового правоотношения. С позиций формального права данная правовая норма отличается рядом недостатков, к числу которых, в частности, относятся следующие.

Во-первых, юридически некорректна формулировка «в пределах одного лизингового правоотношения», поскольку оно является сложным, комплексным правоотношением, в состав которого входит ряд самостоятельных правоотношений или гражданско-правовых (коммерческих) договоров, включая договоры лизинга, купли-продажи, оказания услуг и др.

Во-вторых, рассматриваемая правовая норма вступает в серьезные противоречия с положениями ст. 670 ГК, закрепляющими ответственность продавца по договору лизинга. Согласно ч. 2 п. 1 ст. 670 ГК, в отношениях с продавцом арендатор (лизингополучатель) и арендодатель (лизингодатель) выступают как солидарные кредиторы, которые вправе предъявить к должнику (продавцу) солидарные требования. Норма абз. 4 п. 1 ст. 4 Закона о лизинге исключает возможность привлечения продавца (лизингополучателя) к ответственности за неисполнение обязательств по договору купли-продажи.

Конвенция УНИДРУА «О международном финансовом лизинге» достаточно емкий документ, однако ей не под силу охватить все аспекты лизинговых сделок. Именно поэтому в ст. 6 Конвенции УНИДРУА сказано, что «вопросы, относящиеся к предмету регулирования Конвенции УНИДРУА, которые прямо в ней не разрешены, подлежат разрешению в соответствии с общими принципами, на которых она основана, а при отсутствии таких принципов – в соответствии с правом, применимым в силу норм международного частного права».

В частности, в Конвенции УНИДРУА не урегулированы вопросы, связанные с исполнением договора поставки, передачей оборудования арендатору, распределени-

ем (переходом) риска между участниками лизинговой сделки и др. Все эти вопросы, исходя из ст. 6 Конвенции УНИДРУА, должны решаться на основании национального законодательства.

Однако, в связи с этим, необходимо отметить, что некоторые положения Федерального закона о лизинге вступают в противоречие с нормами Конвенции 1988 года, и даже после того, как в 2002 году в Федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)» были внесены существенные изменения, многие противоречия устранены так и не были.

Например, согласно Федеральному закону о лизинге выделяются две формы лизинга: внутренний и международный. Причем основным признаком разграничения является не место нахождения сторон договора лизинга, как в Оттавской Конвенции, а их резидентность. Так, в соответствии с п. 1 ст. 7 Федерального закона «О финансовой аренде (лизинге)», при осуществлении международного лизинга лизингодатель или лизингополучатель является нерезидентом РФ. В соответствии же со ст. 3 Конвенции, она применяется в случаях, когда «коммерческие предприятия арендодателя и арендатора находятся в разных государствах и при этом: а) эти государства, а также государство, в котором поставщик имеет свое коммерческое предприятие, являются договаривающимися государствами; или б) как договор поставки, так и договор лизинга регулируются правом одного из договаривающихся государств».

В Конвенции УНИДРУА использовано понятие «нахождение коммерческого лица». Причем нахождение коммерческого предприятия за рубежом не связывается с местом регистрации организации. К примеру, договор лизинга, заключенный между организацией, зарегистрированной на территории Российской Федерации, которая постоянно осуществляет свою деятельность на территории иностранного государства, и другим российским юридическим лицом с одной стороны будет подпадать под действие Конвенции УНИДРУА, а с другой стороны, не будет признаваться договором международного лизинга, в соответствии с положениями Федерального закона «О финансовой аренде (лизинге)».

Как было отмечено выше, понятие «резидентность», используемое в Федеральном законе «О финансовой аренде (лизинге)», абсолютно не совпадает с понятием «нахождение коммерческого предприятия», закрепленным в Оттавской Конвенции. В том случае, если для разрешения вопросов, не нашедших свое отражение в Конвенции, будет применяться российское право, данное противоречие значительно затруднит применение положений Федерального закона.

Возможным решением данной проблемы является, по моему мнению, внесение изменений в Федеральный закон «О финансовой аренде (лизинге)». Очевидна необходимость приведения Федерального закона о лизинге в соответствие с Оттавской Конвенцией. Так, на мой взгляд, термин «резидентность» в Федеральном законе о лизинге следует заменить термином «нахождение коммерческого предприятия», под которым понимается постоянное место осуществления деятельности предприятия, независимо от того, где это предприятие зарегистрировано, аналогично тому, как это сделано в Конвенции УНИДРУА. Это помогло бы избежать коллизий.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКОЙ И ПЕРЕПОДГОТОВКОЙ КАДРОВ ДЛЯ КРУПНЫХ СТРАХОВЫХ КОМПАНИЙ

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности корпоративного обучения страховых агентов, страхование – активно развивающийся сектор российской экономики, на фоне возрастающей популярности страховых услуг важность подготовки и обучения страховых агентов стоит актуально.*

***Ключевые слова:** центр корпоративной подготовки страховых агентов, демополизация, доконтрактное обучение, агент.*

Российский страховой рынок формируется немногим более двух десятков лет, постепенно приобретая характеристики, свойственные благополучным западным странам. Меняются как количественные, так и качественные показатели. Статистические данные Центробанка России позволяют отнести страховую отрасль к наиболее активно развивающимся секторам российской экономики.

Управление персоналом приобретает в деятельности страховых компаний все более важное значение, как фактор повышения конкурентоспособности, долгосрочного развития. Вряд ли можно поспорить с утверждением, что сегодня главным ресурсом, который может обеспечить эффективное и динамичное развитие страховой компании, является персонал, а точнее, уровень и качество его подготовки.

Сегодня российские страховые компании испытывают острую нехватку квалифицированных специалистов. Многие компании осуществляют подготовку кадров самостоятельно. Актуальность подготовки кадров присутствует в большинстве российских компаний. В страховых компаниях выделяются специальные отделы, которые занимаются управлением и организацией подготовки и переподготовки кадров.

Процесс подготовки специалистов начинается с колледжей, лицеев, ВУЗов и продолжается непосредственно в страховой компании. Конечно, уровень подготовки молодых специалистов, пришедших работать в страховую компанию недостаточен, как правило, основными требованиями к кандидатам является наличие высшего экономического образования. Такие требования связаны с тем, что в России лишь не большое количество ВУЗов выпускают специалистов в области страхования, причем, как правило, знаний выпускников недостаточно для успешной работы в страховой компании. К тому же страхование в России считается относительно молодой отраслью начавшей свое интенсивное развитие с распадом СССР в 1991 г. – произошла демополизации страхового дела. К настоящему времени нет четко регламентированной законодательной базы в области страхования, нет и четких требований и программ по подготовке специалистов в этой области. Так же следует учитывать и НТП, интеллектуализацию общества – знания и умение их применять на практике становятся важнейшим ресурсом страховой компании. Связи с этим переподготовка специалистов для работы в страховой компании имеет первостепенное значение для повышения ее конкурентоспособности. Крупным страховым компаниям под силу организовать обучение специалистов, повышение их квалификации, мелкие и средние страховые компании не могут себе этого позволить.

Продажа страховых услуг осуществляется в основном через страховых агентов. В советские времена сложилось следующее представление о страховых агентах: преобладали пенсионеры, женщины с маленькими детьми, люди с недостаточным специальным образованием, а так же не имеющие возможность работать полный рабочий день или претендовать на более престижную работу. Начало девяностых развал Союза, галопирующая инфляция, проблемы с зарплатой, появление безработных, в том числе высокообразованных людей среднего и зрелого возраста. Возникли первые негосударственные страховые компании. Именно, вначале девяностых ряды страховых агентов пополнили самые активные представители интеллигенции, которые не смогли стать самостоятельными предпринимателями, создать собственный бизнес. Только сейчас, в начале XXI века, в нашей стране осознали, что страховой агент – это бизнесмен в миниатюре, его дело подчиняется общим законам предпринимательской практики, он может развиваться и становиться относительно независимым, стабильным и сбалансированным. Страховая деятельность по своей сути является финансовым консультированием клиентов по вопросам минимизации возможных материальных потерь, планированием и осуществлением реальной финансовой защиты. Ведущие страховые компании неслучайно называют своих агентов финансовыми консультантами. Но это могут себе позволить только те страховые компании, которые самым серьезным образом подходят к набору, отбору и обучению агентов, а также к контролю качества их работы во имя клиента. Такие страховые компании никогда не бросают агента на начальном этапе его трудовой деятельности, когда тот делает первые самостоятельные шаги в новом для себя качестве.

Сегодня большинство уважающих себя страховых компаний имеют собственные внутрикорпоративные центры обучения и адаптации страховых агентов. Агентская сеть – важнейший канал продаж страховых продуктов и залог широкого присутствия компании на рынке, поэтому агенту создают комфортные условия для продуктивной работы, предоставляют все ресурсы фирмы для разностороннего обеспечения его деятельности.

ООО «ППФ Страхование жизни» появилась на российском рынке страхования с 2002 года. За это время она укрепила свои конкурентные позиции, однако, компания продолжает развиваться, увеличивает количество своих страховых агентов. В связи с этим появляется необходимость в обучении и развитии страховых агентов-новичков. Сегодня все ведущие страховые компании создают на базе своих компаний Школы страхового агента. Данное положение дел связано с несколькими причинами:

1. Отсутствие специализированных учреждений по обучению страховых агентов.
2. Внутрифирменное обучение страховых агентов, позволяет кандидатам уже на этапе обучения познакомиться с ее сотрудниками, происходит постепенный процесс адаптации к данной компании.
3. Программа подготовки страховых агентов наиболее адаптирована к той страховой компании, в которой предстоит в дальнейшем работать.
4. Обучение проводится за счет компании, и кандидат с любым уровнем дохода может его пройти.

В ООО «ППФ Страхование жизни» так же существует школа страхового агента, подготовкой страховых агентов занимается тренинг-центр компании, директоры и менеджеры агентств.

Школа страхового агента осуществляет подготовку страховых агентов 12-18 раз в год. В зависимости от потребности в страховых агентах, в связи с текучестью страховых агентов, а так же с увеличением количества услуг предоставляемых компанией.

Управление подготовкой страхового агента в ООО «ППФ Страхование жизни» складывается из следующих элементов:

1. Анализ потребности в обучении, определение целей обучения и составление на базе данного анализа программы обучения.
2. Организация учебного процесса.
3. Мотивация обучающихся.
4. Контроль результатов обучения.

При проведении подготовки и переподготовки страховых агентов учитывается только потребности компании в высококвалифицированных кадрах. Знания и умения, получаемые в процессе обучения, соответствуют квалификационному справочнику и должностной инструкции.

Поэтому возникает потребность в разработке и внедрении новой программы подготовки страховых агентов, которая будет учитывать не только потребности страховой компании, но и потребности ее сотрудников.

Страхование является специфическим, неповторимым видом деятельности. В первую очередь это связано с особенностью страховой услуги – основным результатом страховой деятельности. Страховая услуга носит невидимый неосязаемый характер, в отличие от других услуг (туристических, ресторанного и гостиничного бизнеса и др.). Страховщик продает страхователю обещания. При этом исполнение контракта может быть подтверждено только со временем.

Во вторую с тем, что страховой продукт не материален и его качество во многом воспринимается лишь как сумма субъективных оценок потребителя.

В третью очередь, основные формы продаж страховых услуг осуществляются через:

- а) агентов от компаний;
- б) страховых брокеров;
- в) отдельные фирмы-«сетевики».

Как правило, большую часть контрактов с физическими лицами заключают страховые агенты. Профессиональная деятельность страхового агента тесно связана с общением с другими людьми: практически каждый день представителям страховых компаний приходится встречаться со своими потенциальными клиентами, и от того, какое впечатление они произведут, часто зависит успех их деятельности.

Таким образом, кадры являются основным ресурсом для успешного функционирования и развития страховой компании.

Программа подготовки агента-новичка включает в себя следующие этапы:

- обучение менеджеров компании работе с агентами-новичками;
- работа с кандидатом в агенты до доконтрактного обучения;
- доконтрактное обучение (ДОК);
- тестирование после ДОКа;
- ведение агента-новичка менеджером до достижения агентом поставленных целей, и готовности его к самостоятельной работе;
- сопровождение менеджером агента в процессе его профессиональной деятельности (мониторинг действий агента, выявление зон роста, мотивация);
- прикрепление агентов-новичков к более опытным агентам (наставникам);

– обучение агента (семинары, тренинги, конференции, самостоятельное обучение с помощью портала обучения компании).

Не всегда менеджер и директор агентства могут определить профильность кандидата и его истинное желание работать в страховании на начальном этапе отбора (анкетировании и собеседовании). Поэтому предлагается ввести этап ввода в профессию по «маршрутной карте», которую составляет менеджер индивидуально для каждого кандидата в агенты согласно типовой программе подготовки агентов.

При ведении новичка по «маршрутной карте» ещё до начала теоретического обучения (ДОКа), кандидат в агенты может определиться с правильностью выбора профессии. Если кандидат принимает решение, не работать страховым агентом, то ни он, ни менеджер не тратят времени на дальнейшее обучение, чем экономится интеллектуальный и физический ресурс обоих.

При имеющейся системе подготовки страховых агентов, только 30 % кандидатов, пришедших на обучение, остается работать. В течение трех первых месяцев работы оставшихся на работе увольняются ещё 70 %. Коэффициент текучести кадров составляет ???

При введении новой системы 90 % кандидаты, прошедшие ДОК, остаются работать, т.к. произошёл отбор еще на первоначальном этапе работы (знакомства со страховым бизнесом).

В результате совместных действий тренинг- центра компании, руководства компании, менеджеров по продажам агенты-новички получают профессиональную подготовку, позволяющую работать самостоятельно и достигать хороших результатов.

Также в процессе обучения агент-новичок получает эмоциональную поддержку как от менеджера, так и от уже работающих агентов и директора агентства, что позволяет пройти первичную адаптацию на рабочем месте намного быстрее.

Кроме этого, компания разработала финансовую мотивацию для агентов-новичков, которая заключается в финансовой поддержке в первые три месяца работы, пока агент не начнет самостоятельно работать, что позволяет удержать человека в профессии.

После введения в компании системы работы менеджера с агентом – первые месяцы работы ожидается уменьшение текучести кадров, наиболее высокая оплата труда агентов в первые месяцы работы, по сравнению с предыдущей системой запуска агента, что приведет к более результативной работе сотрудников.

Библиографический список

1. Архипов А. П., Гомелля В. Б. Основы страхового дела: учебное пособие для высших учебных заведений. М.: «Маркет ДС», 2002. 407с.
2. Майкл Армсронг Стратегическое управление человеческими ресурсами: Пер. с англ. М.: ИНФРА-М, 2002.-VIII, 328с.
3. Бишоп С., Тэйлор Д. Тренинг изменений в организациях. СПб.: Питер, 2002. 384с.
4. Чалдани Р. Психология влияния. СПб.: Питер, 2001. 288с.
5. Управление персоналом организации. Учебник/ под ред. А.Я. Кибанова. 2-е изд., доп. и перераб. М.: ИНФРА-М, 2002. 638 с.
6. Гайдбук для менеджера Запуск агента – первые месяцы работы. Тренинг-центр ППФ Страхование жизни–М.2016. 36с.

7. Папонова Н. Как организовать и внедрить внутренне обучение в компании//Кадры предприятия. 2005. №9. С.41-47
8. Сидняев Н.И Перспективные направления развития нейросетивых технологий в страховом деле//Страховое дело. 2006. №1. С.15-17.
9. Тельнов Ю. Разработка обучающейся организации с применением интеллектуальных технологий//Проблемы теории и практики управления. 2005. №6. С.85-88
10. Шипилова О.А. На пути к совершенству: планирование обучения//Кадры предприятия. 2005. №1. С.35-39
11. Юлдашев Р.Т. Страховая услуга – основной результат страховой деятельности// Страховое дело. 2006. № 1. С. 9-14

А.О. Шадрина

Т.1-15-2

Научный руководитель:
Тюкавкин-Плотников А.А.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСЧЕТОВ ПО АККРЕДИТИВУ ПО РОССИЙСКОМУ И МЕЖДУНАРОДНОМУ ЧАСТНОМУ ПРАВУ

Расчеты – это передача или перевод (через банк, иные кредитные учреждения) денежных средств от должника кредитору в порядке исполнения денежного обязательства.

Аккредитив является одним из видов расчетов, наряду с платежным поручением, инкассо и чеками.

Аккредитив – обязательство банка, которое предоставляется по просьбе клиента, заплатить третьему лицу при предоставлении получателем платежа в банк, исполняющий аккредитив, документов, предусмотренных условиями аккредитива [1].

Что касается правового регулирования, то здесь всё просто: в российском законодательстве оно осуществляется на государственном уровне (законы, банковские правила, Положения); а международные аккредитивы являются сферой преимущественно международного или конвенционного регулирования либо регулирования в форме обычаев делового оборота (Унифицированные правила, Конвенция ООН «О независимых гарантиях и резервных аккредитивах»).

Стороны аккредитива по своей сущности в международном и российском законодательстве одинаковы: плательщик, банк-эмитент, получатель, исполняющий банк.

1. Плательщик – лицо, которое поручает своему банку выпустить (эмитировать) документарный аккредитив в пользу получателя, перечислив при этом банку необходимую сумму денег.

2. Банк-эмитент – банк, который выпускает документарный аккредитив и берет на себя обязательства перед получателем от лица плательщика.

3. Получатель – сторона, в чью пользу выпускается аккредитив, которая будет получать оплату, предусмотренную аккредитивом, против документов, представленных в соответствии с его условиями.

4. Исполняющий банк – банк, который уведомляет получателя о деталях выставленного в его пользу документарного аккредитива (то есть авизует аккредитив), и, тем самым, подтверждает его подлинность [2].

Форма аккредитивов в обоих случаях может быть любой (электронный вид, бумажный носитель) главное, чтобы они достоверно позволяли определить отправителя.

Аккредитив может быть в российском и международном законодательстве представлен в двух формах:

– денежный – это именной денежный документ, в котором указано распоряжения банка о выплате владельцу определенной суммы полностью или частями. Он выплачивается в указанной валюте или в валюте страны. Где аккредитивы предъявляются, по курсу на день платежа;

– товарный (документальный) – предусматривает, что покупатель дает доверенность банку, который обслуживает, открыть такой товарный аккредитив, где указывается наименование товара и документы, которые необходимо предъявить для получения платежа [3].

Открытие аккредитива в российской и международной практике осуществляется одинаково – по заявлению плательщика (принципала) в банк-эмитент на открытие аккредитива в пользу бенефициара.

Закрытие аккредитива осуществляется одинаковыми способами: по истечению срока действия аккредитива, по заявлению получателя (бенефициара) об освобождении аккредитива, по требованию плательщика. Но кроме этих способов в международном законодательстве существует возможность закрыть аккредитив, если сумма обязательства была уплачена, за исключением случаев, когда обязательство предусматривает автоматическое возобновление или автоматическое увеличение этой суммы или иным образом предусматривает продолжение действия обязательства.

В российском законодательстве срок действия аккредитива прямо не указан, а в международном законодательстве он может быть указан в виде оговоренной календарной даты, фиксированным сроком, от совершения определенного действия, наступления события, и по прошествии шести лет, если выше указанных данных нет [4].

В российском законодательстве выделяют следующие виды аккредитивов:

- покрытый (депонированный) и непокрытый (гарантированный) аккредитив;
- отзывный и безотзывный аккредитив;
- подтвержденный аккредитива.

Покрытый аккредитив (депонированный) – это когда при открытии аккредитива банк – эмитент перечисляет за счет средств плательщика сумму аккредитива (покрытие) в распоряжение исполняющего банка на весь срок действия аккредитива.

Непокрытый аккредитив (гарантированный) – это когда при открытии аккредитива банк – эмитент средства не перечисляет, а предоставляет исполняющему банку право списывать средства с ведущегося у него корреспондентского счета в пределах суммы аккредитива. Порядок списания денежных средств с корреспондентского счета банка – эмитента по гарантированному аккредитиву определяется по соглашению – это аккредитив, который может быть изменен или отменен банком – эмитентом на основании письменного распоряжения плательщика без предварительного согласования с получателем средств и без каких либо обязательств банка – эмитента перед получателем средств после отзыва аккредитива.

Безотзывный аккредитив – это аккредитив, который может быть отменен только с момента получения исполняющим банком согласия получателя средств на изменения условий. Частичное принятие изменений условий безотзывного аккредитива получателем средств не допускается.

Подтвержденный аккредитив (отзывный или безотзывный) - это аккредитив, при исполнении которого исполняющий банк принимает на себя обязательства произвести платеж указанной в нем суммы независимо от поступления средств от банка, где был открыт подтвержденный аккредитив. Порядок подтверждения определяется по соглашению между банками [5].

В международном законодательстве выделяют следующие основные виды аккредитива:

- переводные (трансферабельные)
- резервные,
- возобновляемые (револьверные),
- аккредитивы с «красной оговоркой»,
- компенсационные аккредитивы и аккредитивы преимущественного действия

Трансферабельный (переводной) аккредитив. Он позволяет осуществлять с него платежи не только в пользу бенефициара, но и третьих лиц - вторых бенефициаров. Перевод аккредитива в пользу третьих лиц производится по просьбе бенефициара полностью или частично. Трансферабельный аккредитив, как правило, используется в том случае, если бенефициар не является поставщиком товара или поставка осуществляется через посредника.

Резервный аккредитив – разновидность банковской гарантии, носящей документарный характер (то есть допускающей представление документов иных, чем требование платежа) и подчиняющейся документам Международной торговой палаты для аккредитивов. Резервные аккредитивы используются для финансирования международной торговли со странами, где запрещено использование банковских гарантий в торговых сделках (США), запрещён документарный характер гарантий, или при осуществлении операций с международными организациями (Европейский банк реконструкции и развития, Мировой банк и др.)

Аккредитив револьверный – аккредитив, открываемый на часть суммы платежей и автоматически возобновляемый по мере осуществления расчётов за очередную партию товаров. Револьверный аккредитив открывается при равномерных поставках, растянутых во времени, с целью снижения указанной в нём суммы.

Аккредитив с красной оговоркой – это аккредитив, согласно которому банк-эмитент уполномочивает исполняющий банк произвести выплату аванса поставщику товара (бенефицианту – получателю средств) в конкретно оговоренной сумме до представления им всех торговых документов, то есть до отгрузки товара или оказания услуги.

Если условиями аккредитива не предусмотрена возможность его перевода, а бенефициар по аккредитиву не является поставщиком товара, в расчетах может быть использован компенсационный аккредитив. Он открывается бенефициаром по основному, базисному аккредитиву как встречный аккредитив в пользу производителя товара или субпоставщика. Базисный и компенсационный аккредитивы самостоятельны и в правовом отношении не связаны между собой [6].

Стоит отметить, что в международной практике отзывные аккредитивы не используются. Термин «покрытый аккредитив» отсутствует в международной практике. И в международной практике термины «непокрытый» или «гарантированный» не используются ввиду того, что таковыми является абсолютное большинство аккредитивов.

Существенной проблемой является то, что в международной практике существует огромное количество видов аккредитивов. Различные виды аккредитивов совме-

щают в себе расчетные, кредитные и обеспечительные функции. Эти обязательства являются сложными правоотношениями, требующими высокой степени определенности прав и обязанностей их участников. Между тем сложная система отношений большинства из изложенных видов аккредитивов в российском законодательстве не урегулирована. Возможные пути решения: присоединение к Конвенции ООН «О независимых гарантиях и резервных аккредитивах», либо изменение в ГК РФ, внести хотя бы некоторые виды международных аккредитивов. Например, трансферабельный (переводной) в виду того, что в российском законодательстве нет аккредитива, позволяющего перечислять платежи в пользу третьих лиц; а также возобновляемый аккредитив (трата времени и денежных средств на повторное открытие).

Соответствие документов условиям, установленным в аккредитиве, является логическим продолжением абстрактности аккредитива. Однако, несмотря на то, что этот принцип аккредитивного правоотношения закреплен в п. 1 ст. 870 ГК РФ (Для исполнения аккредитива получатель средств представляет в исполняющий банк документы, подтверждающие выполнение всех условий аккредитива. При нарушении хотя бы одного из этих условий исполнение аккредитива не производится), его исполнение осложнено отсутствием ясных критериев оценки предъявляемых бенефициаром документов в исполняющем банке и банке-эмитенте. Для устранения этого существенного недостатка предлагается заимствовать основные положения по этому вопросу из ст. 14-15, 17 Унифицированных правил и обычаев для документарных оборотов (предоставление документов, правила проверки документов, оригиналы и копии документов) и закрепить их в нормах закона о безналичных расчетах [7].

По общему правилу в российском законодательстве предусмотрен отзывный аккредитив, но в международной практике отзывные аккредитивы не используются. Это в значительной мере усложняет процесс взаимодействия между сторонами по внешнеторговым контрактам с Россией. Неиспользование отзывного аккредитива в международной практике связано, скорее всего, с тем, что на практике данный вид аккредитива даёт минимальные гарантии по сделке. Существует два пути решения данной проблемы: в Гражданском Кодексе РФ сделать расчеты по аккредитиву всегда безотзывными, но такой резкий шаг может вызвать возражения. Поэтому на первом этапе предлагается поменять презумпцию, по общему правилу – отзывный аккредитив, я предлагаю сделать – безотзывным.

Библиографический список

1. Положение о правилах осуществления перевода денежных средств: утв. Банком России 19.06.2012 N 383-П (ред. от 06.11.2015) (Зарегистрировано в Минюсте России 22.06.2012 N 24667).

2. Аккредитив. Виды и порядок расчетов аккредитивами [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.creditforbusiness.ru/terms/4/>.

3. Типы, виды и формы международных расчетов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fin-result.ru/mezhdunarodnye-raschety3.html>.

4. Конвенция Организации Объединенных Наций о независимых гарантиях и резервных аккредитивах [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/credit.shtml

5. Аккредитив. Виды аккредитивов. Расчеты аккредитивами [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bankirsha.com/the-letter-of-credit-kinds-and-calculations-by-letters-of-credit.html>.

6. Зимовец А.В. Международные расчеты и финансирование. Конспект лекций. Таганрог: Издательство НОУ ВПО ТИУиЭ, 2010. 124 с.

7. Аккредитив как форма безналичных расчетов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/akkreditiv-kak-forma-beznalichnykh-raschetov>.

УДК 621.33.025

Ю.К. Шатовкина

Иркутский государственный университет путей сообщения

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Основой выживания любой организации вне зависимости от форм собственности и масштаба производства в современном мире стал персонал, обладающий компетенциями, соответствующими требованиям рынка. Изменения, происходящие в экономике и политике организаций, достаточно быстры и кардинальны. Соответственно, российский работник должен успевать за квалификационными требованиями современного рынка, стремится повышать свой уровень знаний, умений. В связи с этим следует определить, каковы наиболее важные компетенции на соответствующей стадии развития предприятия, каким уровнем знаний должен обладать требуемый персонал, какие методы определения этих компетенций будут наиболее оптимальны и как максимально использовать существующий потенциал персонала [1].

Оценка профессиональной подготовки персонала предприятия, основанная на компетентностном подходе, становится все более востребована. Изучение проблем оценки персонала как процесса и как результата деятельности работников занимаются многие отечественные и зарубежные ученые. Следует выделить работы Кибанова А.Я., Холифорда С., Спенсора Л. Среди российских ученых, изучающих компетенции, необходимо отметить публикации таких авторов, как Чошанова М.А., Зимняя И.А., Татур Ю.Г. и другие [2,3,4].

Термин «компетенция» на наш взгляд раскрывается в трех составляющих: это наличие определенных знаний, профессиональных и общекультурных; навыки, рассматриваемые сквозь призму опыта применения знаний на практике; способы общения, предполагающие умение профессионально вести себя, выполняя определенную трудовую функцию.

Проанализировав работы разных ученых по проблеме компетентностного подхода можно сделать вывод о том, что в настоящее время отсутствует однозначное понимание термина «компетенция».

Прежде всего, выделим американский подход, когда компетентность трактуется как характеристика сотрудника, при общении которой он способен хорошо трудиться, и, как следствие, добиться высоких результатов в работе.

Европейский подход под компетентностью признает способность сотрудника действовать в соответствии со стандартами, принятыми в организации.

Так, И.А. Зимняя подчеркивает, что компетентность - основывающаяся на знаниях, интеллектуально и личностно обусловленных опытом социально-профессиональной жизнедеятельности человека. М.А. Чошанов предполагает, что компетентность – это не просто обладание знаниями, а постоянное стремление к их обновлению и использованию в конкретных условиях. [3].

Ю.Г. Татур считает, что компетентность – качество человека, завершившего образование определенной ступени, выражающееся в готовности на его базе успешной деятельности с учетом ее социальной значимости и социальных рисков, которые могут быть с ней связаны. [4].

На основе изучения разных подходов к понятиям «компетентность» и «компетенция» можно сделать вывод, что «компетентность» - это своевременное, качественное профессиональное умение при оптимальных временных и производственных затратах реализовать компетенции для выполнения различных трудовых функций.

Следует отметить, что уровень теоретической проработки вопросов в области применения и использования компетенций достаточно высокий, однако методическое обеспечение их оценки не вполне соответствует потребностям предприятия. В связи с этим целью нашего исследования является разработка методики оценки профессиональной подготовки машинистов и помощников машинистов специального подвижного состава на основе компетентностного подхода.

Объектом исследования является процесс обучения и проверки знаний профессиональной подготовки работников Дирекции по ремонту и эксплуатации путевых машин. Предметом исследования – методы проверки знаний данных работников.

Таким образом, для дальнейшего исследования перед нами стоит следующая задача – определение компетенций для работников из числа бригад специального подвижного состава, а также методики и технического оснащения для осуществления проверки уровня знаний.

Разработка моделей компетенции играет важную роль в реализации многих функций управления человеческими ресурсами. В практической деятельности на основе разработанных моделей компетенции целесообразно формировать требования к кандидатам при отборе персонала, причем как внешнего, так и внутреннего. Также на основе моделей компетентности должно идти формирование кадрового резерва на предприятии, разработка программ и планов обучения сотрудников, определение тематики обучения. Сформированные модели компетенции должны быть основой для проведения аттестаций работников, а также при текущей оценке персонала. На практике, учитывая опыт разных предприятий и компаний, как правило, полная реализация этого направления, то есть формирование моделей компетенций работников и учет их при найме на работу, оценки, встречается крайне редко. Самые распространенные вопросы, которые возникают при этом, следующие: как определить какими компетенциями должен обладать персонал, по какой шкале оценивать, какой уровень компетенции персонала устроит предприятие и что должно лечь в основу определения компетенций. Стандартной схемы оценки компетентности персонала не существует. Для каждого предприятия следует разрабатывать свою модель и методику оценки.

Библиографический список

- 1.Славинский А.Э. Основные шаги формирования модели компетенции// Проблемы экономики и управления. – 2009г., № 11, стр.15-20
- 2.Варламова З.Н. Жизненный цикл ключевой компетенции организации// Вестн. Ом.ун-та.Серия «Экономика», 2014г., № 2, стр. 41-45
3. Спенсер Л. Компетенции на работе/перевод с англ. Я. Яковенко.- М.: ГИП-ПО, 2010г. – 384 стр.
- 4.Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста//Высшее образование сегодня.-2004г., № 3, стр. 23-26

**ОЦЕНКА РИСКОВ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ ВЕРОЯТНОСТИ
ИХ РЕАЛИЗАЦИИ И УРОВНЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИЗНЕС
– ПРОЦЕССЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ОАО «РЖД»**

Аннотация. В статье рассматривается выбор методов оценивания рисков ситуаций, так же взаимодействие факторного анализа, реестра рисков, и формирование перечня рисков. Каким образом осуществляется оценка и идентификация рисков, кроме того, в статье подробно рассматривается формирование перечня рисков, определение критериев вероятности и уровня воздействия рисков, влияющих на результативность бизнес – процессов, которые в свою очередь влияют на обеспечение безопасности движения. Большое внимание должно уделяться рискам, имеющим наибольшую величину воздействия.

Ключевые слова: обеспечение безопасности движения, идентификация и оценка рисков, перечень рисков, бизнес – процессы, критерии вероятности, уровень воздействия, факторный анализ, реестр рисков, управление рисками.

В Российской Федерации одним из основных видов транспорта является железнодорожный транспорт [1]. Известно, что обеспечение и повышение безопасности движения поездов являются приоритетными направлениями деятельности железнодорожного транспорта. Повторение из года в год крушений, аварий, сходов подвижного состава и возникновения предпосылок к ним, практически по одним и тем же причинам, свидетельствуют о необходимости совершенствования мероприятий по их предотвращению [2].

Современное управление безопасностью перевозок на сети железных дорог ОАО «РЖД» обеспечивает весьма высокий ее уровень, однако к настоящему времени исчерпаны практически все его возможности. Вместе с тем представляется возможным посредством повышения эффективности управления уменьшить число сходов подвижного состава и столкновений поездов в идеальном случае на 90 %. Кроме того, поскольку на обеспечение безопасности перевозок выделяются огромные средства, очень актуальна проблема их рационального использования для повышения эффективности перевозочного процесса в целом [3].

Управление безопасностью движения заключается в выборе методов и средств обеспечения заданных (нормативных) значений ее показателей при минимальном объеме необходимых для этого ресурсов. Эффективность управления тем выше, чем меньший объем затрат необходим для достижения цели управления – обеспечения нормативных значений показателей безопасности перевозочного процесса.

При нормировании показателей безопасности и рисков должны использоваться два подхода – корпоративный и государственный. При корпоративном подходе к нормированию учитываются потери и затраты на безопасность отдельных компаний, а при государственном – общие потери и общие затраты всех участников перевозочного процесса. Фактические значения показателей безопасности не должны быть меньше нормативных, а фактические значения показателей рисков не должны быть больше нормативных, так как только в этом случае перевозки можно считать без-

опасными в смысле установленных нормативных значений показателей безопасности и рисков [4].

Риск является неотъемлемой частью всех бизнес – процессов. Во всех случаях риск может быть управляем. В некоторых ситуациях риск может быть настолько мал, что его не стоит принимать во внимание, в других случаях, риски должны тщательно управляться. Определение методов оценки уровня риска, степени его управляемости и методов воздействия на риск [5] является основой в управлении безопасностью движения.

Идентификация и оценка рисков основывается на результатах факторного анализа, реестра рисков и использовании действующих показателей оценки состояния безопасности движения.

При идентификации рисков могут использоваться следующие методы:

- анализ убыточности – анализ, направленный на выявление причин возникновения тех или иных убытков с целью разработки эффективных мероприятий по их минимизации и предотвращению в будущем;

- анализ задач и функций – изучение потенциальных событий, способных оказать влияние на выполнение подразделением ОАО «РЖД» возложенных задач и функций;

- анализ процессов – изучение потенциальных событий, способных оказать влияние на реализацию бизнес – процессов подразделения ОАО «РЖД». В рамках данного метода идентификация рисков должна проводиться с использованием моделей бизнес – процессов подразделения ОАО «РЖД» [6].

Наибольшее количество выделяемых ресурсов или наиболее высокий приоритет мер управления риском должно соответствовать рискам с наибольшей оценкой величины. Риски должны оцениваться дважды, во – первых, для определения неотъемлемого риска, т.е. риска без принятых мер управления. Большинство неотъемлемых рисков имеют высокие значения, отражая отсутствие мер управления или их отмену. После этого риски подвергаются переоценке для определения остаточного риска, т.е. риска после того как меры управления внедрены [5].

Проведение оценки выявленных рисков осуществляется на основе критериев вероятности их реализации и уровня воздействия [6].

Одним из способов выявления и оценки рисков в подразделениях ОАО «РЖД» предполагается составление перечня рисков, который сочетает в себе информацию из реестра рисков и факторного анализа.

Как правило, риски, выявленные в рамках анализа процессов, являются риск – факторами для рисков, присущих основной деятельности подразделения [6].

При идентификации и последующей оценке рисков следует учитывать, что реализация риска, как правило, может иметь несколько сценариев развития рискового события. Например, такое рисковое событие как возникновение аварийной ситуации на железнодорожном транспорте может привести к различным по масштабам последствиям. Это могут быть как незначительный финансовый ущерб имуществу Компании, так и последствия в виде гибели людей, экологические ущербы и т.д [6].

Затем рассчитывается итоговая оценка рисков, которая сочетает вероятность реализации риска и уровень воздействия при реализации.

После выявления рисков, формируется перечень рисков, в который риски заносятся, начиная с наибольшей итоговой оценкой.

В настоящее время создаются современные методологии для идентификации и оценки рисков для организации бизнес – процессов, связанных с безопасностью дви-

жения. Главные принципы методологий предвидеть опасность, уметь спрогнозировать нежелательные явления и дестабилизирующие факторы, не допустить, предотвратить их, рассчитывать риск принимаемых решений.

Таким образом, можно сделать вывод, что управление рисками позволяет принимать верные управленческие решения более оперативно, и воздействовать на рискованные ситуации на начальной стадии, либо снижать вероятность возникновения рисков. Для предотвращения возникновения транспортных происшествий и событий в области обеспечения безопасности движения и устранения факторов, влияющих на безопасность перевозочного процесса, в подразделениях ОАО «РЖД» должны проводиться факторный анализ безопасности движения, вестись реестр рисков и формироваться перечень рисков.

Определение критериев вероятности и уровня воздействия рискованных ситуаций, необходимых для обеспечения результативности осуществления бизнес – процессов, влияющих напрямую на обеспечение безопасности движения, позволит осуществлять мониторинг состояния безопасности движения на основе оценки риска, систематизировать риски, присущие деятельности подразделений ОАО «РЖД», выявлять события, обладающие потенциально негативным воздействием на достижение установленных ключевых показателей деятельности каждого подразделения.

Библиографический список

1. Е. Г. Федорова Функциональная надежность управления безопасностью железнодорожных перевозок / Е. Г. Федорова // Вестник РГУПС. – 2010. – № 3
2. Рудаков В. А. Обоснование взаимосвязей показателей работы вагоноремонтного комплекса и безопасности движения : диссертация кандидата тех. наук : 05.22.07 / Рудаков Владимир Александрович. – Москва, 2008. – 173 с.
3. Н. А. Репешко Технологические показатели систем безопасности перевозок / Н. А. Репешко // Труды РГУПС. – 2015. – № 4.
4. Белов, П. Г. Теоретические основы системной инженерии безопасности / П.Г. Белов. – Москва. : ГПНТБ «Безопасность», 1996. – 426 с.
5. Методика внедрения СТО «РЖД» «Риск – менеджмент в организации обеспечения безопасности движения» : утв. распоряжение ОАО "РЖД" от 21.09.2011 N 2068р
6. Методические рекомендации по организации работы при формировании перечня рисков ОАО «РЖД» : утв. поручением вице – президента ОАО «РЖД» А. К. Старкова № СА-28/п от 21.04.2017

А.А. Матвиенко

Байкальский государственный университет

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕГИСТРАЦИИ ДЕКЛАРАЦИЙ НА ТОВАРЫ В ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНАХ НА БАЗЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Применение современных информационных технологий в различных областях экономики способствует развитию и ускорению имеющихся бизнес-процессов. Одной из таких областей является внешнеэкономическая деятельность. Внедрение информационных таможенных технологий в данную область способствуют повышению каче-

ства таможенного администрирования, предоставления государственных услуг и, в конечном счете, развитию внешней торговли.

Развитие информационных таможенных технологий неотъемлемо связано с развитием операционных систем, баз данных, информационных систем, вычислительных сетей, комплексов программ и всемирной сети Интернет. В таможенных органах специфика применения информационных технологий в первую очередь связана с повышением качества таможенного контроля, таможенной статистики и ускорения таможенных операций.

Уже несколько десятилетий наблюдается растущее давление на национальные правительства и международные институты со стороны международного торгового сообщества, направленное на минимизацию вмешательства государства в коммерческие сделки. Также бизнес круги постоянно ожидают от таможенных властей во всем мире все большего упрощения процедур торговли. Меняющиеся ожидания международного торгового сообщества основаны на коммерческих реалиях операционной среды. Бизнес-сообщество ищет простой, быстрый, дешевый и самый надежный способ перемещения товаров в страну и из страны. Оно стремится к определенности, ясности, и своевременности в возникновении своих отношений с правительством. Движимый коммерческим императивом повышения прибыли, бизнес также ищет наиболее экономически эффективные способы ведения торговых операций.

Что касается рейтинга нашей страны на мировой арене, то хорошим показателем развития таможенной службы России является рейтинг «Doing Business», который отражает в частности степень благоприятности условий для ведения международной торговли. Наша страна в этом рейтинге за последний год поднялась с 154 на 40 место [<http://russian.doingbusiness.org/rankings>]. Такие показатели отчасти связаны и с нашим уровнем развития информационных таможенных технологий.

Для повышения качества состояния дел в таможенной сфере должны быть правильно поставлены цели и задачи развития таможенных органов. А также должен быть проработан механизм контроля достигнутых результатов и показателей в соответствии с поставленной целью развития.

Что касается информационных технологий, то основная цель их внедрения заключается в совершенствовании существующих, а также в создании и развитии новых информационных автоматизированных таможенных технологий, базирующихся на современных программно-технических средствах.

Более детально цели и задачи развития информационных таможенных технологий приведены в стратегии развития таможенных органов РФ до 2020 года. Стратегия развития таможенных органов РФ утверждена Распоряжением Правительства от 28 декабря 2012 г. N 2575-р. В соответствии с этим распоряжением предусмотрен «переход Российской Федерации на инновационный принцип развития экономики, формирование благоприятных перспектив эффективной интеграции Российской Федерации в мировое хозяйство, изменение масштабов, характера и форм внешнеэкономической деятельности формируют предпосылки для совершенствования таможенной деятельности и разработки стратегии развития таможенной службы Российской Федерации на долгосрочную перспективу» [1].

В соответствии со стратегией Федеральная таможенная служба (ФТС) России пошагово проводит реформы в области таможенного администрирования, внедряет передовые информационные технологии, оптимизирует таможенные операции.

ФТС внедрила технологию автоматической регистрации электронных деклараций.

Автоматическая регистрация декларации на товары - электронная технология автоматической проверки соблюдения условий регистрации декларации на товары (ДТ) без непосредственного участия должностных лиц таможенных органов [3].

Технология автоматической регистрации дает возможность перевести регистрацию ДТ из ручного режима в автоматический, а ключевым её достоинством, равно как и задачей, является сокращение времени декларирования товаров. Среднее время автоматической регистрации одной ДТ составляет около одной минуты, тогда как на регистрацию декларации действующим законодательством отводится два часа.

Вместе с тем, автоматическая регистрация ДТ исключает и влияние человеческого фактора. Форматно-логический контроль электронного декларирования проходит без участия инспектора таможенного органа. Только специальные программные средства проводят проверку:

- уплаты сборов за таможенное оформление;
- наличие необходимых документов в электронной базе данных;
- электронной подписи;
- соответствия правилам заполнения;
- наличия полномочий лица на подачу декларации на товары;
- особенностей декларирования товаров и списания таможенных сборов;
- отсутствия кодов ТН ВЭД ТС товаров, в отношении которых применяются запреты и ограничения.

При соблюдении всех условий электронная декларация регистрируется автоматически. Далее она поступает к таможенному инспектору для контроля.

В автоматическом режиме регистрируются пока только электронные декларации на экспортируемые товары. Автоматизация решений, принимаемых таможенными органами, ускоряет процесс декларирования товаров и является примером применения информационных технологий для совершенствования таможенного администрирования.

Технология автоматической регистрации декларации и ее реализация являются элементом технологии автоматического выпуска товаров без участия должностных лиц. Технологию автоматического выпуска отмечают как одну из самых перспективных и важных с точки зрения совершенствования таможенного администрирования.

В документе «Основные направления совершенствования таможенного администрирования в Таможенном союзе в 2012–2015 годах» содержалась информация о том, что к 2015 году с помощью автоматического выпуска будет оформляться от 40 до 50 % деклараций [4].

Полный переход на электронные документы, уход от всех бумажных документов и технологий, автоматический выпуск товаров - его основная идея.

В распоряжении Правительства от 29 июня 2012 г. № 1125-р обусловлены требования к системе автоматического выпуска [2].

Реализация данной системы предполагает два этапа:

1. Внедрение пилотного проекта технологии автоматического выпуска к январю 2015 года.

2. Полномасштабное внедрение данной технологии к январю 2018 года. Что позволит уйти от влияния человеческого фактора и сократить до 20 минут срок выпуска товаров для всех участников ВЭД.

Автоматический выпуск - это одно из направлений ускорения совершения таможенных операций, т. к. приниматься решение о его выпуске должно программным средством, установленным на компьютер, то есть занимать гораздо меньше времени,

что в свою очередь, будет способствовать решению главной задачи - улучшению инвестиционного и предпринимательского климата в стране.

Но проект автоматической регистрации был бы не возможен без бесперебойного электронного декларирования товаров. Электронное декларирование является основой для совершенствования таможенной сферы на основе информационных технологий, внедрения технологии автоматической регистрации декларации на товары и технологии «удаленного выпуска товаров».

Первая электронная декларация была автоматически зарегистрирована 8 мая 2014 года на Каширском таможенном посту Московской областной таможни. В разных регионах России к 30 июня автоматически зарегистрированы около 1000 деклараций, поданных участниками ВЭД в виде электронного документа.

Данная работа ведется во исполнение пункта 9 «Дорожной карты» «Совершенствование таможенного администрирования», утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.06.2012 №1125-р (ред. от 12.12.2015). Он предусматривает разработку и реализацию технологии автоматической регистрации таможенной декларации, поданной в виде электронного документа.

Реализация технологий проведения таможенных операций автоматически при осуществлении таможенного декларирования наблюдается только в странах, имеющих развитые информационные системы, как таможенных служб, так и всех государственных контролирующих органов, непосредственно вовлеченных во внешнеэкономическую деятельность.

Следует выделить несколько требований, необходимых для реализации автоматической регистрации и автоматического выпуска:

1. Широкое распространение использования электронных документов участниками внешнеэкономической деятельности в бизнес-процессах.
2. Наличие информационной системы, позволяющей в режиме реального времени взаимодействовать с таможенным органом и участником внешнеэкономической деятельности.
3. Наличие систем информационного взаимодействия таможенных и других контролирующих органов.

Одно из основных условий проведения таможенных операций в автоматическом режиме - это наличие эффективно функционирующей системы управления рисков, но первоочередным условием является использование в своих внутренних процессах электронных документов участниками внешнеэкономической деятельности.

Внедряя технологию автоматической регистрации электронных деклараций, ФТС России постепенно совершенствует таможенное администрирование. В результате внедрения таможенные операции и процедуры становятся более простыми. Временные затраты на совершение таможенных процедур сокращаются, что создает благоприятные условия для внешнеэкономической деятельности в России.

В 2016 году автоматически зарегистрировано более 520 тысяч ДТ (в 2015 году – около 110 тысяч ДТ), в том числе 478,6 тысячи ДТ - поданных в соответствии с таможенной процедурой экспорта, 36,9 тысячи ДТ - в соответствии с таможенной процедурой выпуска для внутреннего потребления и 4,8 тысячи ДТ - в соответствии с таможенной процедурой свободной таможенной зоны (в части Калининградской области), выпущено автоматически более 28,9 тысяч ДТ (в 2015 году более 1,5 тысяч ДТ).

В конце 2016 года на 99 таможенных постах - объектах пилотной зоны началась практическая реализация технологии автовыпуска товаров в соответствии с таможенной процедурой выпуска для внутреннего потребления.

Дальнейшее развитие технологий авторегистрации и автовыпуска строится в соответствии с Планом-графиком развития автоматической регистрации декларации на товары, поданной в виде электронного документа, и автоматического выпуска товаров, утвержденным ФТС России 26 июня 2016 г.

ФТС России продолжает совершенствовать таможенное администрирование, внедрив технологию автоматической регистрации электронных деклараций. В результате таможенные операции и процедуры становятся более простыми. Технология позволяет перевести регистрацию ДТ из ручного режима в автоматический, а основным её достоинством, равно как и задачей, является сокращение времени декларирования товаров. Кроме того, автоматическая регистрация ДТ исключает и влияние человеческого фактора, так как форматно-логический контроль ЭД проходит без участия инспектора таможенного органа. Все это создает благоприятные условия для внешнеэкономической деятельности в России.

Автоматизация регистрации деклараций стала не только новым этапом в работе отечественной таможни, но также стала и определенной новостью для юристов. Перед ними встала задача доработать российское законодательство с учетом того, что сейчас совершать юридически значимые действия может не только человек, но и компьютер. ФТС России совместно с Евразийской экономической комиссией подготовила пакет предложений по изменению статьи 173 Таможенного кодекса Таможенного Союза и Решения Комиссии Таможенного союза от 20 мая 2010 года № 262 «О порядке регистрации, отказе в регистрации декларации на товары и оформления отказа в выпуске товаров». Изменения коснутся возможности совершать таможенные операции не только должностным лицом таможенного органа, но и информационной системой таможенного органа без непосредственного участия должностных лиц. Аналогичные предложения уже учтены при подготовке таможенного кодекса Евразийского экономического союза.

Со временем авторегистрация станет «штатной» технологией совершения таможенных операций. Ее развитие будет происходить в неразрывной связи с технологией автоматического выпуска ДТ.

Проведенные на основе внедрения современных технологий реформы таможенного администрирования приведут к качественным изменениям в области таможенного дела и позволят кардинально сократить время совершения таможенных операций и издержки участников внешнеэкономической деятельности, содействуя созданию благоприятных условий для ведения бизнеса в стране.

Библиографический список

1. Российская Федерация. Распоряжения. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.12.2012 N 2575-р (ред. от 15.04.2014) «О Стратегии развития таможенной службы Российской Федерации до 2020 года» [Электронный ресурс]. Режим доступа: справочно-правовая система «Консультант плюс».

2. Российская Федерация. Распоряжения. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.06.2012 г. № 1125-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожная карта») «Совершенствование таможенного администрирования» [Электронный ресурс]. Режим доступа: справочно-правовая система «Консультант плюс».

3. Гриц Г. А. Электронное будущее таможенного декларирования // Таможня и ВЭД. - 2015. - № 7. - С. 18-21.

4. Малышенко Ю. В. Электронное декларирование // Правовые основы, принципы и схемы электронного декларирования: Сборник материалов Международной

научно-практической конференции, 22 октября 2012 г. - М.: Изд-во Российской таможенной академии, 2011. - С. 22-24.

5. Договор о Евразийском экономическом союзе [от 29.05.2014] // Консультант Плюс.

6. Распоряжение Федеральной таможенной службы от 31 декабря 2013 г. №438-р «О практической реализации технологии автоматической регистрации декларации на товары, поданной в виде электронного документа».

7. Официальный сайт таможенной службы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.customs.ru/>

А. А. Пахаруков, Т. Т. Балиева

Иркутский государственный университет путей сообщения

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТНОШЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ТРАНСГРАНИЧНОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТЬЮ

1. Понятие трансграничной несостоятельности. Термин «трансграничная несостоятельность» (*«cross-border insolvency»*) заимствован из иностранного правового порядка, хотя и не является в зарубежной доктрине общепринятым при обозначении рассматриваемого явления. В частности, используются такие термины, как «многонациональное банкротство» (*«multinational bankruptcy»*), «международная несостоятельность» (*«international insolvency»*), «глобальная несостоятельность» (*«global insolvency»*), «транснациональное банкротство» (*«transnational bankruptcy»*) и т.п.

В отечественной доктрине данный термин определяется по-разному. Как отмечается в литературе, выработано несколько подходов к определению данного понятия: 1) «концепция правоотношений» (Е. В. Мохова, А. А. Рягузов); 2) «концепция правовых норм» (Л. Ю. Собина, С. С. Трушников); 3) «концепция юридического (фактического) состава» (А. А. Пахаруков) [1, с. 676–678].

Представляется, что исходным пунктом при выработке определения рассматриваемого понятия следует признать бесспорный факт того, что «несостоятельность» и «трансграничная несостоятельность» соотносятся между собой как род и вид. Поэтому природа видового понятия (трансграничная несостоятельность) не может определяться иначе, чем сущность общего (родового) понятия (несостоятельность). Однако следует заметить, что вариативность определений характерна не только для понятия «транснациональная несостоятельность», но и для категории «несостоятельность». Кроме того, неоднозначным в науке считается соотношение понятий «несостоятельность» и «банкротство». Обзор различных точек зрения имеется в литературе [2, с. 40–45]. Поэтому для целей настоящего исследования будем руководствоваться разъяснениями, которые даны Комиссией ООН по праву международной торговли (ЮНСИТРАЛ) [4], в отношении рассматриваемых понятий.

Комиссия ООН по праву международной торговли (ЮНСИТРАЛ) не стала включать легальные определения рассматриваемым терминам в Типовой закон ЮНСИТРАЛ 1997 г. о трансграничной несостоятельности. Однако в руководствах ЮНСИТРАЛ соответствующие дефиниции имеются.

Так, несостоятельность определяется как «ситуация, когда должник в целом не способен оплатить свои долги по мере наступления сроков их погашения или когда сумма обязательств должника превышает стоимость его активов» [6, с. 6]. Трансгра-

ничная несостоятельность охватывает «дела, когда должник имеет активы в нескольких государствах или когда в числе кредиторов должника имеются кредиторы из иного государства, нежели то, в котором осуществляется производство по делу о несостоятельности» [4, с. 21].

Исходя из анализа приведенных дефиниций, можно привести следующие выводы. Во-первых, правовую природу трансграничной несостоятельности как частного случая несостоятельности следует определять как юридический (фактический) состав, который порождает для должника комплекс имущественно организационных ограничений, направленных на удовлетворение требований кредиторов. Во-вторых, критерий трансграничности несостоятельности следует определять через наличие иностранного элемента в виде иностранных кредиторов, должника и (или) имущества.

2. Методы правового регулирования отношений, связанных с трансграничной несостоятельностью. Как отмечается в литературе, существуют следующие модели правового регулирования соответствующих отношений: 1) метод единого производства; 2) метод параллельных территориальных производств; 3) модифицированные модели [3, с. 39–60]. В качестве классификационного критерия, положенного в основу деления, выступает не один, а несколько показателей. Различие указанных моделей правового регулирования основывается на различных подходах к решению следующих ключевых вопросов:

- какой суд является компетентным рассматривать трансграничный спор о банкротстве (вопрос о компетентном суде);
- какое право применимо к складывающимся отношениям (вопрос о применимом праве);
- носят ли последствия возбуждения, ведения и прекращения иностранного производства экстерриториальный характер, т.е. возможно ли распространить эти последствия на территорию государства, где находятся имущество и кредиторы должника (вопрос об экстерриториальности).

Метод единого производства. Основывается на двух принципах – универсальности и единства производства по делу о банкротстве. Принцип универсальности (*universality principle*) предполагает, что в процедуру банкротства включается все имущество должника (как находящееся на территории государства, возбудившего эту процедуру, так и находящееся за рубежом), а судебные акты по делу о банкротстве приобретают экстерриториальный эффект. Принцип единства производства по делу о банкротстве (*unity principle*) означает, что только один суд (суд базовой страны должника, *debtor's home country court*) обладает юрисдикцией в отношении всех активов должника и распределяет их в соответствии со своим правом [3, с. 47]. По мнению С. С. Трушникова, «такая конструкция является больше теоретической, нежели практически осуществимой, и по своей сути представляет идеальную и, вероятно, недостижимую даже в самом отдаленном будущем модель проведения производства» [5, с. 167].

Методологической основой обоснования данного метода правового регулирования являлась идея о единстве личности должника (*single physical person-trader*), которыми в период возникновения норм о банкротстве были в основном физические лица. Согласно данной концепции суд государства – домицилия должника наделяется исключительной юрисдикцией по признанию его банкротом, а сама процедура несостоятельности охватывает все имущество и интересы должника безотносительно места их нахождения. Позднее этот принцип был распространен на юридические лица, домицилий которых определялся местом их инкорпорации.

Основными особенностями метода единого производства являются:

- осуществление в отношении должника только одного производства по делу о банкротстве на основе единых правил («один суд, одно право»);
- недопустимость проведения дополнительных (параллельных) процедур в отношении должника;
- объединение в одном производстве всего имущества должника независимо от места его нахождения (единая конкурсная масса);
- экстерриториальный эффект актов компетентного суда и права, применяемого компетентным судом.

Метод параллельных территориальных производств. В иностранной литературе данный метод именуется по-разному – принципом множественности производств (*principle of plurality*), принципом территориальности (*territoriality principle*), «правило присвоения» (*grab rule*) из-за стремления каждого государства «захватить» активы должника, находящиеся на территории соответствующего государства.

Суть данного метода сводится к тому, что параллельно в нескольких государствах в отношении одного и того же должника могут возбуждаться независимые территориальные производства о его банкротстве. Методологической основой обоснования данного метода служит постулат о суверенитете каждого государства, согласно которому одно государство не вправе вторгаться в пределы суверенитета другого.

Основными особенностями метода параллельных территориальных производств являются:

- в отношении одного должника в разных государствах могут быть открыты дела о банкротстве, производства по которым ведется независимо друг от друга (параллельно друг другу);
- регулирование процедуры несостоятельности ограничивается национальным правом (независимо от наличия признаков, указывающих на трансграничность);
- в конкурсную массу при проведении процедуры банкротства в данном государстве включается лишь имущество должника, находящееся на территории этого государства;
- отсутствуют возможности взаимодействия с иностранным производством.

Модифицированные модели. По утверждению иностранных авторов (А. Berends), ни одна страна мира не применяет на практике в чистом виде территориальный или универсалистский подход. Более эффективными в настоящее время считаются модифицированные (смешанные) модели правового регулирования трансграничной несостоятельности, сочетающие элементы метода единого производства и параллельных территориальных производств.

Модифицированные модели представляют собой соединение территориальности и универсализма, при котором предполагается существование основного производства по делу о несостоятельности, имеющего универсальный (экстерриториальный) эффект, и территориальных вторичных (дополнительных, вспомогательных) производств, обладающих ограниченным (территориальным) действием (распространяются лишь на имущество, находящееся на территории этого государства, и имеют ликвидационную направленность). Экстерриториальность представляет собой элемент модели универсализма, вторичные производства – элемент территориальности. При этом параллельные производства не существуют независимо друг от друга, как при территориальности, а, напротив, скоординированы таким образом, что вторичные производства подчинены основному [3, с. 55–56].

Однако нельзя представить дело так, будто модифицированные модели представляют идеальный вариант правового регулирования трансграничной несостоятельности. Сочетая в себе элементы двух методов правового регулирования, модифицированные модели объединяют в себе их недостатки. Тем не менее в современных условиях рыночного оборота применение модифицированных моделей обоснованно считается оптимальным.

Библиографический список

1. Пахаруков А. А. Понятие трансграничной несостоятельности: легальный и доктринальный подходы // Транспортная инфраструктура Сибирского региона : материалы Шестой международной науч.-практ. конф., посвященной 40-летию со дня образования Иркутского государственного университета путей сообщения. Иркутск, 30 сентября – 03 октября 2015 г. : в 2 т. / редкол.: А. П. Хоменко (гл. ред.) [и др.]. Иркутск : ИрГУПС, 2015. Т. 2. С. 674–679.
2. Семеусов В. А., Пахаруков А. А. Правовое регулирование конкурсного производства юридических лиц (вопросы теории и практики). Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2006. 252 с.
3. Собина Л. Ю. Признание иностранных банкротств в международном частном праве. М. : Статут, 2012. 238 с.
4. Типовой закон ЮНСИТРАЛ о трансграничной несостоятельности с Руководством по принятию и толкованию / Комиссия Организации Объединенных Наций по праву международной торговли Нью-Йорк : Организация Объединенных Наций, 2014. 129 с.
5. Трушников С. С. Возбуждение производства по делам о несостоятельности в России и Германии. СПб. : Изд. Дом СПбГУ : изд-во юрид. фак. СПбГУ, 2006. 200 с.
6. ЮНСИТРАЛ. Руководство для законодательных органов по вопросам законодательства о несостоятельности / Комиссия Организации Объединенных Наций по праву международной торговли Нью-Йорк : Организация Объединенных Наций, 2005. 452 с.

И.Э. Лебединцев

Т.1-15-1

Научный руководитель:
Тюкавкин-Плотников А.А.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СВЯЗАННЫЕ С РЕАЛИЗАЦИЕЙ ДОГОВОРА ПОСТАВКИ

Договор поставки представляет собой один из видов договора купли-продажи, ориентированный на регулирование отношений по реализации различных товаров, складывающихся в основном между профессиональными участниками имущественного оборота которые занимаются производством и оптовой торговлей сырьем, материалами, комплектующими изделиями, оборудованием, и учитывающий специфику указанных отношений.

Договором поставки признается такой договор купли-продажи, по которому продавец (поставщик), осуществляющий предпринимательскую деятельность, обязуется передать в обусловленный срок или сроки производимые или закупаемые им товары покупателю для использования в предпринимательской деятельности или в

иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием (ст. 506 ГК).

По своей юридической природе договор поставки:

– консенсуальный (порождает гражданские права и обязанности с момента достижения сторонами соглашения; последующая передача вещи или совершение иных действий осуществляется уже с целью их исполнения);

– возмездный договор (предполагает встречное возмещение другой стороной);

– двусторонне обязывающий (порождает обязательства у обеих сторон);

Взаимные договоры – где права и обязанности возникают у двух сторон взаимно друг к другу. К ним относится подавляющее большинство договоров, заключаемых в предпринимательской деятельности.

Форма договора – простая письменная. Несоблюдение данной формы, не влечет недействительность договора.

К существенным условиям договора поставки относят:

– предмет договора (предметом договора являются товары предназначенные для использования в предпринимательской деятельности или в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием; при указании вида и наименования товара в товарных накладных, счетах на оплату или в спецификациях необходимо использовать различную документацию, прилагаемую к товару (технические паспорта, инструкции, гарантийную документацию, сертификаты соответствия и пр.); допустимо использовать каталоги (перечни, списки, номенклатуру товаров) поставщика (изготовителя), предоставленные в бумажном виде или размещенные на его интернет-сайте; если условие о наименовании товара не согласовано, то в таком случае несогласованным считается и существенное условие договора поставки - его предмет (п. 3 ст. 455 ГК РФ), даже если при этом согласовано количество товара. Следовательно, на основании ст. 432 ГК РФ договор не является заключенным, поэтому права и обязанности сторон по нему не возникают);

– срок осуществления поставки (зачастую договор предполагает не одноразовую передачу товара, а регулярную поставку товара партиями. При этом общее количество товара делится на определенные части и контрагенты согласовывают сроки поставки отдельных партий (периоды поставки); так, могут быть квартальные, месячные, и иные периоды поставки).

Квалифицирующие признаки договора поставки:

– особый субъектный состав – по общему правилу субъектами выступают коммерческие организации или индивидуальные предприниматели, специализирующиеся на производстве соответствующих товаров либо профессионально занимающиеся их закупками; некоммерческие организации – только если такого рода деятельность разрешена их учредителями и осуществляется в рамках их целевой правоспособности;

– цель договора – товары, приобретаемые по договору поставки, должны быть предназначены для их использования в предпринимательской деятельности или в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием;

– преобладающее значение имеют не разовые сделки по передаче товаров, а долгосрочные договорные связи между поставщиками и покупателями.

Покупатель обязан оплатить поставляемые товары с соблюдением порядка и формы расчетов, предусмотренных договором поставки. Если соглашением сторон порядок и форма расчетов не определены, то расчеты осуществляются платежными поручениями. Договором поставки может быть предусмотрено, что оплата товаров

осуществляется получателем (плательщиком), и если последний неосновательно отказался от оплаты либо не оплатил товары в установленный договором срок, поставщик вправе потребовать оплаты поставленных товаров от покупателя.

Если в договоре поставки предусмотрена поставка товаров отдельными частями, входящими в комплект, оплата товаров покупателем производится после отгрузки (выборки) последней его части, если иное не установлено договором (ст. 516 ГК РФ).

Основная обязанность поставщика передать покупателю товар, количество, качество и комплектность которого соответствует договору

Статья 518 ГК РФ устанавливает последствия поставки товаров ненадлежащего качества. В частности, покупатель (получатель), которому поставлены товары ненадлежащего качества, вправе предъявить поставщику требования, предусмотренные ст. 475 ГК РФ:

- соразмерного уменьшения покупной цены;
- безвозмездного устранения недостатков товара в разумный срок;
- возмещения своих расходов на устранение недостатков товара (за исключением случая, когда поставщик, получивший уведомление покупателя о недостатках поставленных товаров, без промедления заменит поставленные товары товарами надлежащего качества).

Исходя из приведенного в ст. 506 ГК РФ определения, можно выделить следующие квалифицирующие признаки договора поставки:

1. Поставщик – лицо, осуществляющее предпринимательскую деятельность.
2. Покупатель приобретает товар по договору поставки для использования в предпринимательской деятельности или в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием.

Рассмотрим подробнее первый квалифицирующий признак договора поставки.

В теории гражданского права можно обнаружить различные подходы к определению правового статуса поставщика.

Так, в одних источниках указывается, что «в качестве продавца (поставщика) в договоре поставки выступает предприниматель. Это может быть коммерческая организация либо гражданин – индивидуальный предприниматель». Как видим, такой подход исключает из числа возможных поставщиков некоммерческие организации.

В то же время, согласно позиции других теоретиков гражданского права, «в качестве поставщика всегда должно выступать лицо, являющееся предпринимателем, т.е. это может быть либо коммерческое юридическое лицо, либо некоммерческое юридическое лицо, осуществляющее предпринимательскую деятельность для достижения своих уставных целей, либо гражданин-предприниматель, либо договорные объединения юридических лиц (концерны, консорциумы и пр.)».

Второй подход представляется нам более правильным.

Если говорить о некоммерческих организациях как возможных поставщиках-продавцах по договору поставки, то следует учитывать, что п. 3 ст. 50 ГК РФ допускает осуществление некоммерческими организациями предпринимательской деятельности, если это служит достижению целей, ради которых они созданы, и соответствует этим целям. В свою очередь ст. 506 ГК РФ, определяя в качестве одной из сторон договора поставки «поставщика-продавца, осуществляющего предпринимательскую деятельность», не ограничивает субъектный состав лиц, имеющих право согласно гражданскому законодательству вести такую предпринимательскую деятельность.

Таким образом, по нашему мнению, в качестве поставщика-продавца по договору поставки может выступать некоммерческая организация, осуществляющая предпринимательскую деятельность в пределах, определенных в п. 3 ст. 50 ГК РФ.

Проблема разграничения договора розничной купли-продажи и договора поставки.

Второй квалифицирующий признак также неоднозначно трактуется в теории гражданского права и в судебной практике.

Как указал Высший Арбитражный Суд РФ в Постановлении Пленума от 22 октября 1997 г. № 18, под целями, не связанными с личным использованием, следует понимать в том числе приобретение покупателем товаров для обеспечения его деятельности в качестве организации или гражданина-предпринимателя (оргтехники, офисной мебели, транспортных средств, материалов для ремонтных работ и т.п.). Однако в случае, если указанные товары приобретаются у продавца, осуществляющего предпринимательскую деятельность по продаже товаров в розницу, отношения сторон регулируются нормами о розничной купле-продаже (параграф 2 главы 30 ГК РФ). Несмотря на приведенное разъяснение Пленума Высшего Арбитражного Суда РФ, понятие «цели, не связанные с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием» толкуется неоднозначно.

Например, по мнению некоторых ученых, такие цели имеют место при реализации товаров, в том числе детскому саду (соответственно такой договор отвечает признакам, предусмотренным ст. 506 ГК РФ).

В то же время, как свидетельствует судебная практика, суды квалифицируют как розничную куплю-продажу (а не как поставку) не только продажу товаров детским садам и школам (Постановление Федерального арбитражного суда Поволжского округа от 4 сентября 2008 г. по делу № А12-18550/07, Постановление Федерального арбитражного суда Северо-Кавказского округа от 22 июля 2008 г. по делу № А53-21494/2007-С6-27, Постановление Федерального арбитражного суда Волго-Вятского округа от 12 мая 2008 г. по делу № А39-3276/2007), но также, например, продажу товаров учреждениям здравоохранения и социальной защиты (Постановление Федерального арбитражного суда Восточно-Сибирского округа от 6 июля 2010 г. по делу № А19-17845/09, Постановление Федерального арбитражного суда Поволжского округа от 9 июля 2009 г. по делу № А72-7445/2008, Постановление Федерального арбитражного суда Северо-Западного округа от 17 сентября 2007 г. по делу № А66-1973/2007), продажу товаров санаторно-оздоровительному комплексу (Постановление Федерального арбитражного суда Северо-Западного округа от 20 сентября 2007 г. по делу № А56-21695/2006).

Более того, даже реализацию больших партий товаров индивидуальным предпринимателям и коммерческим организациям суды в некоторых случаях признают розничной куплей продажей, например:

– регулярную продажу партий молока коммерческим организациям для последующего обеспечения молоком работников, работающих во вредных условиях (Постановление Федерального арбитражного суда Уральского округа от 1 февраля 2010 г. по делу № А60-20711/2009-С8);

– регулярную продажу продовольственных и непродовольственных товаров муниципальному унитарному предприятию с использованием безналичных расчетов (Постановление Федерального арбитражного суда Северо-Западного округа от 10 декабря 2009 г. по делу № А42-2682/2009);

– продажу продовольственных товаров индивидуальным предпринимателям и коммерческим организациям, но за наличный расчет (Постановление Федерального арбитражного суда Центрального округа от 6 сентября 2006 г. по делу № А68-АП-750/14-05);

– продажу через розничный склад товаров индивидуальному предпринимателю для последующего использования в предпринимательской деятельности (строительство торгово-складского комплекса) (Постановление Федерального арбитражного суда Волго-Вятского округа от 16 ноября 2010 г. по делу № А28-10741/2009).

Как видим, суды достаточно вольно толкуют положения гражданского законодательства о поставке и розничной купле-продаже, не обнаруживая в некоторых весьма спорных ситуациях второго квалифицирующего признака договора поставки – приобретения товара для использования в предпринимательской деятельности или в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием.

В связи с этим, полагаем, этот квалифицирующий признак нуждается в детальной конкретизации непосредственно в ст. 506 ГК РФ, поскольку вопрос разграничения розничной купли-продажи и поставки связан не только с правильным применением к правоотношениям сторон императивных и диспозитивных норм гражданского законодательства (в отношении порядка и условий передачи товара, ответственности продавца и др.), но и затрагивает налогово-правовые обязательства. Так, согласно ст. 346.26 Налогового кодекса РФ, розничная торговля в некоторых случаях подлежит обложению единым налогом на вмененный доход, в то время как продажа товаров по договору поставки этим налогом не может облагаться ни в каких случаях.

К сожалению, в ГК РФ детально не регламентируется порядок принятия товара. Как правило, стороны включают в условие договора порядок принятия товара, а также сроки уведомления поставщика о нарушении им условий договора. Иногда стороны договора поставки предусматривают в договоре условия о порядке принятия товаров, уведомления поставщика о поставке товара с нарушением условий договора, содержащиеся в ранее действовавшей Инструкции о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству, утвержденной Постановлением Госарбитража СССР от 15.06.65 № П-6, и Инструкции о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству, утвержденной Постановлением Госарбитража СССР от 25.04.66 № П-7.

Для того чтобы выявить проблемы, вытекающие из применения к отношениям сторон договора поставки положений Инструкции П-6, Инструкции П-7, необходимо обратиться к судебной практике.

Из анализа судебной практики следует, что стороны договора поставки, применяя к своим отношениям по приёмке товара положения Инструкции П-6 и Инструкции П-7, детально регламентируют порядок приёмки поставляемых товаров по количеству, качеству и комплектности, но положения этих ранее действовавших нормативных актов не учитывают специфики взаимоотношений сторон договора поставки и характер их деловых отношений в современных условиях, поэтому сторонам целесообразнее формировать собственные условия приёмки товаров с учётом всех особенностей их взаимоотношений и указывать их в тексте договора.

Также судебная практика показывает, что несоблюдение покупателем даже несущественных формальностей процедуры приемки приводит к отказу в исковых тре-

бованиях по поводу ненадлежащей поставки или отклонению доводов ответчика против иска.

В заключение отметим, что правильная квалификация договора поставки имеет не только теоретическое, но и важнейшее практическое значение, предопределяя применение тех или иных императивных и диспозитивных норм гражданского законодательства. Однако отграничение договора поставки от иных договорных конструкций в некоторых случаях вызывает значительные трудности как у теоретиков гражданского права, так и у правоприменителей.

Для целей обеспечения правильной квалификации договора поставки, полагаем, следует внести некоторые изменения и дополнения в гражданское законодательство, в частности:

- конкретизировать понятие «иные цели, не связанные с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием»;
- закрепить презумпцию «предпринимательского» использования товаров, приобретенных субъектами предпринимательской деятельности.

Раздел № 6

Гуманитарные науки. **Формирование личности** **молодого специалиста в вузе**

Л.И. Амамджян, Е.И. Касьянова

Забайкальский институт железнодорожного транспорта г. Чита, Россия

ВЛИЯНИЕ ГЕНИАЛЬНОСТИ И ТАЛАНТА ЧЕЛОВЕКА НА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Аннотация. В статье исследовано влияние гениальности и таланта человека на предпринимательскую деятельность. Предпринимательская способность рассмотрена как один из важнейших факторов производства. Приведен пример личности революционного лидера и мыслителя, который изменил мир своими гениальными изобретениями.

Ключевые слова: гениальность, талант, предпринимательская способность.

Буквально на первом занятии первого курса в университете нам стали рассказывать о том, что не только труд, земля и капитал являются неременным условием для ведения бизнеса. Необходима еще и предпринимательская способность, а это уже талант, которым обладают столько же людей, сколько имеют талант игры на музыкальных инструментах, написания книг. Столько же, сколько есть талантливых спортсменов врачей, инженеров. Обратимся к анализу самого понятия таланта.

Среди творческих людей и критиков различных эпох и стран никогда не прекращаются споры о понимании и значении данного слова. Некоторые думают, что талант – это удел избранных, Божья искра, которая возникает совершенно непредсказуемо и достаточно редко на Земле. Другие считают, что талант - это то, что дано каждому из нас и любой человек может выявить определенными методами свои неординарные способности в той или иной сфере, а затем- правильно развить при помощи специальных методик.

Социологи определяют это слово следующим образом, талант– это наличие определенных выдающихся способностей у конкретного человека или группы людей. Как правило, они проявляются в творческих достижениях различного вида искусств, профессиональных новациях. Общество судит о наличии таланта по результатам деятельности. Они, безусловно, должны быть новаторскими со свежим и оригинальным подходом. Различные таланты могут проявляться в разном возрасте: от самого раннего детства, до насыщенной опытом зрелости.

Рассматривают следующую классификацию таланта. *Лингвистический и вербальный талант* присущ писателям, журналистам, мастерам слова. Программистам и людям с математическим складом мышления характерен *цифровой талант*. *Пространственным талантом* обладают художники, архитекторы и дизайнеры. *Физический талант* – это, талант которым обладают спортсмены, танцоры. Также существуют: *талант окружающей среды, личностный, межличностный, слуховой и предпринимательский талант*.

Какой характер носит талант? Врожденный или приобретенный?

Достаточно широко распространено мнение, что талант - это следствие и возможный результат только врожденных и генетикой обусловленных способностей людей. Так называемый дар. Но многолетние социологические эксперименты и исследования, проведенные некоторыми учеными, свидетельствовали о том, что практически каждый из нас обладает от рождения зачатками различных талантов. А уже та или

иная степень их последующего развития может быть обусловлена воспитанием и обучением. Откуда напрямую следует, что талант – это способности, развиваемые и утверждаемые при помощи опыта и приобретения навыков. Скрытый талант - это не тот талант, о котором вы не подозреваете. Это талант, который в некоторой степени сознательно, в некоторой - бессознательно, скрываете сами от себя. Это может быть связано с заниженной самооценкой, с отсутствием самоуверенности, но в большей степени – это боязнь что-то поменять.

Как бы то ни было, талант человека - это, скорее, одна из его социальных характеристик, а не строгое научное определение. Оно является понятием сугубо житейским, так как нет определенных и четко выверенных диагностических методов его выявления и оценки. Обратимся к другому понятию, которое тесно связано с талантом.

Гениальность – это высший уровень развития способностей, который позволил личности достичь таких результатов творческой деятельности, которые имеют историческое значение и создают новые направления в науке, искусстве, технике. У гениальности существуют свои характерные особенности, которые помогают окружающим людям осознать, что перед ними находится выдающаяся личность, например, нестандартное мышление, яркое воображение.

Гениальность никогда не станет подстраиваться под общественное мнение, действовать так, чтобы угодить социуму. Так поступает большинство, а гениальность по своей природе уникальна и неповторима. Высшей ценностью для такого человека является свобода и самовыражение. Потребность выразить свою индивидуальность для них первостепенна. Вы никогда не увидите гениального человека за прилавком магазина, в вот просто талантливых людей – великое множество.

Гениальность удивляет нас своей природной любознательностью. Такой человек постоянно живет внутри своего собственного мира и полностью соответствует его законам. Воображение позволяет формировать новые образы, создавать непривычную модель мира. Именно воображение помогает художнику конструировать новые миры, поэту придумывать оригинальные образы и воплощать их на бумаге.

Энергетическая выносливость, энтузиазм – неизменные спутники природной гениальности. Желание действовать, предпринимать конкретные шаги крайне важно для самореализации любого творческого человека или выдающегося ученого. Любые открытия на свете происходили и совершаются только благодаря тому, что у художника или музыканта хватило сил действовать, выражать себя в полной мере. Замечено, что желание действовать тесно связано с уверенностью в себе и самооценкой, поэтому у всех гениев развита способность себя ценить, они от природы склонны к самоуважению и принятию собственной сущности. Лишь действие способно менять жизненные установки – прерогатива гениальности.

Гениальность сама по себе способствует развитию интуитивного мышления. То есть, у человека постоянно присутствует внутренне видение того, как нужно поступать в тех или иных случаях. Когда возникает вопрос, гений способен обратиться внутрь себя и получить исчерпывающий ответ. У гениальности нет зависти, так как она действует согласно внутренней природе, раскрывается индивидуальным образом. В мире нет двух похожих гениальных людей.

Если обычный талант, каким обладают многие люди на земле, может выразить себя в каком угодно возрасте, то гениальность, как правило, видна уже в раннем детстве. Гениальность ребенка делает его непохожим на других. Этот ребенок будет

жить в своем собственном мире, как бы взрослые ни старались навязывать ему свое видение жизни.

Вершин творчества часто достигают люди, раздираемые внутренними противоречиями. Их жизнь соткана из одобряемых и неодобряемых девиаций, сомнений, душевных мук. Социологи обратили внимание на интересную закономерность: гениальность как разновидность позитивной девиации может уживаться в одном человеке с разного рода негативными девиантными проявлениями.

Гениальность – это «родовое» свойство состоит в способности познавать «суть вещей». Действительно, если речь идет о явлениях природы или всем многообразии человеческих дел, и гений познает их сущность путем открытия управляющих ими законов и движущих ими сил – перед нами гениальный ученый. Познавший природу человека и научившийся проникать в сущность слов, за скрывающую ее оболочку и делать зримыми движения человеческой души – гениальный писатель, поэт, драматург. Особый интерес в условиях трансформации экономики представляет предпринимательский талант.

В условиях развития рыночных отношений и информатизации общества появляются процессы, направленные на практическое применение получаемых знаний и умений, способных удовлетворять потребности человека. Социально-экономические условия диктуют необходимость внесения в жизнь новых требований – развитие качеств делового человека. Талант предпринимателя – это навык поиска сбалансированного решения вместе с умением встать на сторону каждого из участников сделки. Это уметь думать как покупатель, потребитель, плательщик, поставщик, как контрагент, бухгалтер. Даже можно не уметь думать за них, а уметь понимать, что думают они. И вместе с поиском баланса уметь оставаться перфекционистом и следовать к цели, которую нужно еще и поставить. Предпринимателю необходимо очень четкое видение картины будущего и картины идеального продукта. Но вместо этого у большинства куда более четкое видение «роста прибыли на 20%» или «200000 рублей чистыми». Это про деньги – но не про предпринимателей. Это про «зарабатывателей».

Предпринимательские способности – это наиболее сложная форма для восприятия и, как следствие, наименее анализируемая часть ресурсов человека, это специальные способности, определяющие возможности человека успешно заниматься предпринимательской деятельностью.

У предпринимателя должно сочетаться большое количество общих и социальных особенностей. Он должен быть энергичным, решительным, сообразительным, инициативным, хозяйственным, гибким, отличаться быстротой ума, обладать самостоятельностью мышления и многим другим. Если человек обладает предпринимательскими способностями, это позволяет ему находить и использовать наилучшее сочетание ресурсов в процессе производства, создавать и применять новации, идти на определенный риск, необходимый для выполнения намеченной цели.

Помимо этого успех предпринимателя определяется такими характеристиками личности, как мотивированность, направленность, внимание, память, мышление, речь.

Творческие и предпринимательские способности, необходимые для потенциального предпринимателя – понимание себя и других, лидерские качества – умение разрешать конфликты, управлять стрессовыми ситуациями, действовать в условиях неопределенности, работать в команде и проекте, вознаграждать и мотивировать усилия работников, создавать организационные структуры и такие группы качеств, как про-

фессионально – деловые, административно - организаторские, социально - психологические и моральные.

Особый вид ресурсов – предпринимательский талант. В рыночной экономике люди имеют одинаковые стартовые возможности для занятия бизнесом. Однако неодинаковые способности дают разные результаты, лишь 5-10% преуспевают, поэтому предпринимательский талант отнесен к фактору производству. Ярким примером предпринимательского таланта может служить Стив Джобс – революционный мыслитель и лидер, изменивший мир.

Мальчик, родившийся в бедной семье, не имея высшего образования, фанатично относящийся ко всему, что связано с технологиями. Не смотря на все трудности, через которые он прошел даже после своей смерти, он является королем своего дела.

Стив Джобс бесспорно является по всем меркам выдающимся человеком. Он сделал значительный вклад в развитие пяти индустрий: в персональных компьютерах с Apple II и Macintosh, в музыке с iPod и iTunes, в телефонах iPhone, и в анимации с Pixar. Парень-хиппи из среднего класса без высшего образования построил компьютерную империю, став мультимиллионером за несколько лет, был уволен из своей компании и вернулся в неё спустя десятилетие, и превратив её в одну из самых влиятельных корпораций мира.

Гениальные и талантливые люди вносят огромный вклад в развитие определенных сфер деятельности. Эти результаты, в свою очередь, отличаются оригинальностью замысла, новизной и высокой социальной оценкой. Предпринимательский талант – неотъемлемая часть в предпринимательстве. Предпринимательские способности можно считать особым видом человеческого капитала, представленного деятельностью по координации и комбинированию всех основных факторов производства.

УДК 510.2

А.А. Рогачёва, В.И. Петуров

Забайкальский институт железнодорожного транспорта

ИЗВЕСТНЫЙ СИМВОЛ, НЕИЗВЕСТНЫЙ ЧЕЛОВЕК

Аннотация. В статье рассмотрено возникновение символа «Равенство» и как этот факт повлиял на культуру человека

Известный символ “=” для обозначения равенства в математике появился впервые в книге “The Whetstone of Witte” (Точильный камень Витте) валлийца Роберта Рекорда (Robert Recorde) (1510-1558), изданной в 1557 году. Хотя данных о жизни Рекорда довольно мало, известно, что он учился и вел научную деятельность в Колледже Всех Святых в Оксфорде (1525-1531) и в Кембридже (1545), учреждениях, в которых возможно, он также занимался преподаванием. Он был человеком уникальной культуры и эрудиции, особенно интересовавшимся медициной, алгеброй, историей, древностью и английским языком. Закончив курс медицины, он с 1545 года практиковал в Лондоне и жил во время постоянных изменений в политике, время смерти Генриха VIII, провозглашения королем Эдуарда VI, правления Марии I и т.д. Поскольку он был горячим монархистом, ему было разрешено занимать различные официальные должности, связанные с производством монет в Бристоле и эксплуатации серебряных рудников в Уэксфорде. Интересно, что не кто иной, как Рекорд ввел в об-

ращение первую английскую монету, достоинство которой было записано арабскими цифрами вместо римских.

Величайшая заслуга Рекорда состоит в том, что он является родоначальником английской математической школы и, следовательно, местной алгебраической культуры. Его работы были первыми учебниками, введшими новые алгебраические понятия на английском языке, ломая старые традиции использования греческого и латинского языков в научных текстах. Это говорит о Рекорде как авторе, который уделял большое значение терминологии и символам. Обычно он писал свои работы в форме диалога между учителем и учеником.

Среди его трудов следует отметить книгу по алгебре “Grounde of Artes” 1543 года, сочинение о евклидовой геометрии “Pathwaie to Knowledge” и “The Whetstone of Witte”. Последняя книга представляет для нас интерес.

Во-первых, книга так названа не зря. Ее название может быть переведено как “заточка ума”, но выбрано оно было Рекордом не в коммерческих целях, а вследствие любопытного лингвистического заключения. В алгебре неизвестные традиционно назывались (сегодня мы бы сказали x , y , z) латинским словом “нечто”, что привело к тому, что алгебраисты стали “изучающими нечто”, а алгебра “наукой о нечто”. Но слово “нечто” было латинским переводом слова “whestone”, обозначающего камень для заточки ножей, бритв и т.д. Так что оригинальное название Рекорда довольно изящно.

До этой работы Рекорда математическим символом для обозначения равенства служил в некоторых случаях символ Π , но в основном использовали аббревиатуру “ae” от латинского aequalis – равны. На других языках также использовали первые буквы слова “равный”, но это не было общепринятым. Рекорд ввел символ “=” с двумя одинаковыми горизонтальными параллельными отрезками, гораздо более длинными, чем те, что используются сегодня. Рекордер выбрал равные и параллельные отрезки, полагая, что никакие другие две вещи не могут быть более равными.

Символ равенства появился и, как показало время, стал общепризнанным.

Библиографический список:

1. Арифметические знаки // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.
2. Выгодский М. Я. Справочник по элементарной математике. Изд. АСТ, 2003, ISBN 5-17-009554-6.

УДК. 908

Д.Ю. Ковалюк, И.А. Перфильева

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, г. Чита, Россия

ЗАБАЙКАЛЬЕ В ГОДЫ РЕЖИМА АТАМАНА Г. М. СЕМЁНОВА

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые аспекты деятельности атамана Г. М. Семенова в Забайкалье в 1918-1920-х гг. Особое внимание уделено мероприятиям, проводимым атаманом Г. М. Семеновым во внутренней политике. Отмечаются как негативные моменты в виде репрессий, так и положительные преобра-

зования в экономической, социальной, культурной и других областях жизни города и области.

Ключевые слова: гражданская война, режим, белое движение, интервенция, Забайкалье, Советская власть, правительство, коммунисты, партия, репрессии.

Гражданская война 1918-1920-х гг. – это одна из самых трагичных и противоречивых страниц российской истории. В истории гражданской войны много имен ярких представителей красного и белого движения. Атаман Г.М. Семенов, наряду с другими лидерами белого движения в России, был довольно неоднозначной политической фигурой периода Гражданской войны. Для нас, жителей Забайкалья, эта тема вызывает интерес и потому, что период 1918-1920-х гг. в истории Забайкалья неразрывно связан с личностью атамана Г. М. Семенова.

Долгое время в советской исторической науке атаман Семенов изображался как представитель крайне реакционных кругов белого движения, установивший военную диктатуру в Забайкалье при поддержке японских интервентов. Поэтому, не случайно, что режим атамана Г. М. Семёнова характеризуют как кровавый, антинародный, жестокий.

Кто же такой атаман Семёнов? Сегодня о нем вышло множество различных публикаций. В одних его называют палачом, у которого руки по локоть в крови, в других называют отцом народным для того же народа. Истина как всегда посередине. Попытаемся понять его роль в жизни города Читы и Забайкальской области в период почти двухлетнего его правления.

Для начала следует сказать, что после Октябрьской революции 1917 года Г. М. Семёнов сразу же принял антибольшевистскую позицию. Основной своей задачей атаман считал полную ликвидацию Советской власти и установление буржуазно-демократической государственности при условии сохранения единой и неделимой России. Установленный им режим был военной диктатурой, опиравшейся на поддержку японских интервентов, помощью которых атаман пользовался до конца существования своего режима.

Семёнов не устанавливал новой власти в городе и области, он просто признал уже восстановленную до его прихода власть с дореволюционными порядками. В дела гражданского управления Г. М. Семёнов особенно не вникал, поставив во главе управления гражданскими делами своего верного соратника Сергея Таскина.

13 сентября 1918 года полковник Г. М. Семёнов был назначен командиром 5-го армейского корпуса Среднесибирского округа. Г. М. Семёнов конфликтовал с временным правительством, находившемся в Омске. Когда после государственного переворота 8 ноября 1918 г., адмирал А. В. Колчак встал во главе Омского правительства и был объявлен Верховным правителем России, атаман Г. М. Семёнов не признал верховную власть А. В. Колчака. Из-за отказа подчиниться, а отказ свой он подкрепил тем, что перестал пропускать с Востока на Запад составы с оружием, атаман Г. М. Семёнов был смещен с должности. Надо отметить, что от должности командира 5-го армейского корпуса Г. М. Семенов готов был отказаться, но наотрез был против ухода с должности походного атамана, поскольку это была выборная должность, и, по мнению атамана Семенова, А. В. Колчак был не вправе её отнять.

Чтобы разбирательство не завело его в Омск, откуда он понимал, что живым не вернется, он заявил, что признает А. В. Колчака Верховным правителем России и не будет препятствовать проезду вагонов через территорию Забайкалья. А. В. Колчак

понял бесполезность конфликта с мятежным атаманом, поскольку за него было японское и американское правительство. В итоге мир был восстановлен, атаман Г. М. Семенов получил вскоре звание генерал-лейтенанта и повышение в должности.

Второе крупное своеволие атамана Г. М. Семёнова выразилось в том, что он приказал задержать вагоны с золотом, направлявшиеся из Омска во Владивосток. Это была часть золотого запаса Российской империи. Вес захваченного золота составил 800 пудов, и это золото позволило атаману более года удерживать рубль в разумных пределах и вести военные действия против большевиков.

Особыми военными успехами атаман не блистал. Его дивизии увязли в борьбе с плохо вооруженными, но активными отрядами партизан. Были сформированы военные отделы войск атамана Г. М. Семёнова. Надо признать, что атаман Г. М. Семёнов был полководцем местного значения. Ни один его полк не участвовал в боях за пределами области. На Забайкальском севере силы партизан и венгерские интернационалисты не давали войскам Г. М. Семёнова продвинуться далеко от железной дороги. Самый дальний поход армия атамана Семёнова совершила под предводительством генерал-майора Скипетрова в середине января 1920 года. Тогда они добрались до Иркутска, но попытка взять штурмом город не удалась. Они вернулись в Читу.

Адмирал А. В. Колчак 4 января 1920 года подписал приказ о назначении атамана Г. М. Семёнова главнокомандующим всех войск Российской Восточной окраины. В середине февраля 1920 года в Чите были собраны остатки войск Колчака общим числом около 35 тысяч штыков и сабель. Эти части помогли атаману отбить два наступления большевиков на Читу в мае 1920 года. Весной, в Чите, была сформирована Дальневосточная русская армия. Главнокомандующим стал Г. М. Семёнов. Однако дни режима атамана Семёнова были на исходе.

Всегда было много разговоров о зверствах режима атамана Г. М. Семёнова. Существование застенков, где держали и пытали людей, неоспоримо доказано, а также и подтверждены свидетелями факты зверств во время казней и допросов большевиков в этих застенках.

Но было бы несправедливо не отметить и другие стороны его деятельности как правителя Забайкалья. Атаман оказался достаточно успешным политическим и государственным деятелем. Это подтверждается тем фактом, что ему удалось привлечь на свою сторону значительные слои населения Забайкалья и Дальнего Востока и в течение двух лет оказывать сопротивление превосходящим по численности силам Красной Армии. Встав во главе белой государственности в Забайкалье, а затем в Сибири и на Дальнем Востоке, атаман Г. М. Семенов сосредоточил в своих руках всю полноту военной и государственной власти.

Однако атаман в целом сохранил органы местного самоуправления и даже разрешил многопартийность на контролируемой им территории. В Чите не была под запретом ни одна политическая партия. Даже коммунисты получили возможность легальной деятельности при условии соблюдения ими закона.

Судя по опубликованным сравнительно недавно документам, Семенов был сторонником религиозной толерантности. В период его пребывания у власти религиозные конфессии в Забайкалье получили равные права. Атаман также проводил политику предоставления культурно-национальной автономии проживавшим в Забайкалье нерусским народам. Наряду с репрессивными мерами Г. М. Семенов предпринимал попытки улучшения условий жизни казаков, крестьян, рабочих и служащих. Так, например, в 1919 г. Семенов изъясил вагоны, предназначенные для перевозки оружия для армии Колчака, передал вагоны Харбинским купцам, и в Читу было завезено

огромное количество мороженой рыбы, что позволило выдавать на карточки в Чите в добавок к мясу еще по 20 фунтов рыбы на одного человека в месяц. Во время обвала рубля, после мая 1920 года, местные власти начали вводить золотое обращение, ввели покупку-продажу твердой валюты, в частности доллара и иены. Таким образом, атаману удалось организовать денежное обращение в Забайкалье и удерживать долгое время низкие цены на товары.

Решительно подавляя любые попытки сопротивления своему режиму, Г. М. Семенов в то же время демонстрировал готовность идти на компромиссы с целью покончить с гражданской войной политическими средствами.

Атаман не препятствовал купцам торговать, промышленникам производить товары, учителям - учить детей, а артистам - выступать. Рабочие могли работать. В этом он отличался от коммунистов, которые ради идеи могли уничтожить и производство, и экономику, и культуру.

Особого внимания заслуживает внутренняя политика атамана Г. М. Семенова. В частности, его политика по отношению к торговым людям. К купечеству и просто состоятельным людям атаман Г. М. Семёнов относился по-особенному. Он прекрасно понимал, что его режим будет сильным только в том случае, если будут успешно работать коммерсанты, купцы, торговцы, заводчики, финансисты. С атаманом Г. М. Семёновым сотрудничали все купцы, бывшие в те дни в городе. Иначе и быть не могло, ведь режим находился у власти около 2-х лет, не мог же купец по идейным соображениям вычеркнуть себя из экономической жизни на 2 года.

В начале 1919 года атаман собрал купцов и промышленников и задал им вопрос: "Стоите ли вы на стороне народа?". Благоразумны купцы, конечно же, не могли заявить, что они против народа. Тогда хитрый атаман предложил купцам полную свободу торговли, право бесконтрольного выезда в зарубежные страны, помощь финансами, транспортом. Все льготы были даны для того, чтобы купцы могли привозить из зарубежных стран дешёвое продовольствие в Читу, а значит, и в действующую армию атамана Семенова. Все эти приятные разговоры атамана окончились предложением-угрозой, по которой, если купцы были действительно за народ, то уровень прибыли от продаж товаров для них должен составлять не более 25 %, а на тот момент уровень прибыли составлял примерно 600%. Таким образом, соглашение с атаманом уменьшило реальные прибыли купцов в 24 раза. Купцам пришлось соглашаться на уменьшение прибыли, ведь без помощи атамана они не смогли бы торговать совсем. Здесь атаман явно ущемил интересы купцов, зато это было в интересах неимущего и малоимущего населения, ведь цена продуктов, выдаваемых по карточкам, оказалась в 3-5 раз ниже рыночной цены [6, с.234].

Сложно представить, но во время гражданской войны наш город жил активной культурной жизнью. В период правления Г. М. Семёнова, помимо того, что был отремонтирован Мариинский театр, появилось ещё около шести театров, в частности, театр Народного дома, театр Штаба (гарнизонный театр), новый драматический театр «Золотой рог». Каждый театр имел богатый реквизит для любительских и профессиональных театров. В теплое время года в городском саду работал летний театр «Настроение». В 1919 г. открылся новый иллюзион «Русь». По инициативе самого атамана был создан симфонический оркестр. На театральных сценах нашего города в те далекие времена выступали не только местные актерские труппы, но и артисты из Москвы, Петрограда и других городов охотно приезжали в Забайкалье с гастрольями. При режиме атамана Семенова у горожан обнаружилась небывалая тяга к искусству. А организаторов спектаклей и вечеров не смущало отсутствие денег у зрителей. Вза-

мен денег за право входа в театр принимались даже книги. В Чите регулярно устраивались балы и благотворительные вечера, которые посещал сам атаман Г. М. Семенов со своей супругой Марией Михайловной.

Уделялось внимание и развитию образования. За недолгое правление атамана Г. М. Семенова было открыто 28 новых училищ. Именно при режиме атамана Семёнова в городе начало работать первое высшее учебное заведение. В 1920 г. в помещении женской гимназии на Уссурийской улице открылся Учительский институт, который позднее стал Институтом народного образования, а затем Забайкальским (Читинским) университетом. Начались регулярные занятия в Духовной семинарии.

Атаман Г.М. Семенов был яркой и неординарной личностью своего времени, которую нельзя рисовать только белыми или черными красками. В его деятельности отразилась вся сущность белого движения в России, руководители которого не приняли Советскую власть, однако не сумели предложить альтернативную ей политическую программу и поэтому потерпели поражение в Гражданской войне в России.

Библиографический список

1. Бучанов И. И., Папсуева Н. С. Режим «белой государственности» атамана Г.М. Семенова в Забайкалье в 1919–1920 гг.: методы борьбы за власть // Молодой ученый. — 2011. — №6. Т.2. — С. 71-73.
2. Василевский В.И. Атаман Г.М. Семенов. Вопросы государственного строительства: Сборник документов и материалов. – Чита, 2002. – С.67-74.
3. Василевский В.И. Забайкальская белая государственность. – Чита, 2000.- 275 с.
4. Вибе П.П. Семенов Григорий Михайлович // Омский историко-краеведческий словарь. - М., 1994. - С. 233–234.
5. Кокоулин В.Г. Дискуссии в Дальбюро о путях ликвидации «читинской пробки» (август – сентябрь 1920 г.) // Материалы XXVII Международной студенческой конференции. - Новосибирск, 1999. - С. 30–31.
6. Лобанов В. Г. Старая Чита. – Чита: Степанов М. А., 2001. – 270 с.
7. Энциклопедия Забайкалья. – Чита. - 2007. - Т. 4.

Раздел № 7

Физическая культура

ГОРНЫЕ ЛЫЖИ: ОТДЫХ ИЛИ СПОРТ

Аннотация. Горнолыжные комплексы стали пользоваться большой популярностью. Чем же являются горные лыжи для посетителей – спортом или отдыхом?

Ключевые слова: горные лыжи, польза, спорт, активный отдых

Горные лыжи – это захватывающее, динамичное и очень полезное для здоровья занятие. Если еще лет 20 назад его чаще называли экстремальным, то сегодня на горные лыжи смело ставят и трехлетних детей, а горнолыжные центры в сезон принимают десятки тысяч любителей активного отдыха.

Цель работы – выяснить, чем являются для современных людей горные лыжи – отдыхом или спортом.

Задачи:

- 1) Узнать историю развития горных лыж;
- 2) Выявить пользу от катания на горных лыжах;
- 3) Провести опрос среди увлекающихся горными лыжами, выяснить, чем является для них данное занятие – отдыхом или спортом.

Горнолыжный спорт возник в Скандинавии в середине 18 века. В то время лыжи были единственным средством передвижения у крестьян, которые жили в горах. Первые лыжные соревнования прошли в Норвегии в 1843 году, в программе соревнований были спуск со склона, прыжки с трамплина и скоростной бег по равнине. В 1896 году Австрийский альпинист и лыжник Матиас Здарский совершил безостановочный спуск с поворотами. В 1905 года в Альпах даже прошли соревнования лыжников, на которых они должны были совершить максимальное количество поворотов на заданном отрезке. В 1911 году были проведены первые соревнования по скоростному спуску. В 1936 году скоростной спуск дебютировали на Олимпийских играх.

В России горнолыжный спорт появился в начале 20 века. Лыжники в составе нескольких человек образовали группу под названием «горняки». Уже в 1923 году в Москве была создана первая секция горнолыжников. И через 11 лет город Свердловск (сейчас Екатеринбург) встречал первый в России чемпионат страны по одному из видов горнолыжного спорта – слалому для мужчин. Уже в 1939 году женщины стали выступать в дисциплине слалом. Через 9 лет федерация лыжного спорта Советского Союза вступает в международную лыжную федерацию. А в 1956 году СССР официально участвует в олимпийских играх. С 1988 года в программе Олимпийских игр 5 дисциплин: слалом, гигантский слалом, супергигантский слалом (супергигант), скоростной спуск, горнолыжная комбинация.

Слалом относится к тем дисциплинам, при которых лыжник спускается с горы по трассе длиной 500 метров. Она размечена специальными воротами, ширина которых достигает 4 метров. Расстояние между воротами составляет до 15 метров. Крутизна склонов располагается под углом в 20-27 градусов. Скорость лыжников при такой дисциплине невелика, по сравнению со скоростным спуском, и составляет 40

км/час. Правилами дисциплины оговаривается, что лыжник проедет все установленные на трассе ворота. Если заденет один флажок, то будет снят с данной дистанции.

Слалом-гигант – принцип его подобен обычному слалому. Только трасса большей продолжительности, от 1 до 1,5 км. Ширина ворот составляет от 4 до 8 метров. Скорость достигает величины 80 км/час. Ширина трассы составляет около 40 метров.

Супер-гигант. Эта дисциплина занимает более высокое положение по техническим характеристикам, чем гигантский слалом. Отличие от последнего - в длине трассы, больше перепады высот, присутствует разнообразие спадов, бугров. Из этих факторов следует и большая скорость спортсмена при спуске с горы.

Скоростной спуск по праву считается самым опасным видом среди других дисциплин. Здесь не только присутствуют самые протяжённые трассы, но и спортсмены развивают самую большую скорость. По некоторым данным, она может достигать 200 км/час.

Горнолыжная комбинация объединяет между собой слалом-гигант и скоростной спуск. В такой дисциплине сначала происходит один заезд слалома, а после один заезд скоростного спуска. В последнем случае могут провести супер-гигант.

На сегодняшний день горные лыжи являются не только распространенным и излюбленным видом спорта, но и полноценным видом отдыха, и даже образом жизни для многих людей. Ведь оно полезно с точки зрения физической активности: чистый горный воздух и длительная нагрузка на мышцы тела, обеспечиваемая при спусках с гор, укрепляют здоровье. Катание на горных лыжах полезно и для нервной системы: величественная и умиротворенная атмосфера, укутывающая любую горную вершину, созерцание живописных пейзажей и общение с другими любителями горных лыж.

Польза для здоровья:

—многочисленные повороты и другие манёвры на горных лыжах позволяют задействовать практически все, даже самые труднотренируемые мышцы пресса (и нижнего, и верхнего), прекрасно укрепляются мышцы талии;

—горные лыжи хорошо тренируют вестибулярный аппарат, повышают выносливость организма, укрепляют иммунитет;

—даже минутный спуск с горы по степени нагрузки и количества сжигаемых калорий вполне заменит полчаса в тренажерном зале. Потеря веса за один сезон в среднем составляет от 1 до 5 кг;

—«Активное вдыхание» свежего горного воздуха – это отличная тренировка всей дыхательной системы, а также профилактика таких заболеваний, как астма, пневмония, бронхит и т.п.;

—горные лыжи – это профилактика простуд и гриппа, болезней сердца, нарушения обмена веществ, вызванного недостатком движения, атеросклероза, гипертонии и гипотонии;

—горные лыжи помогают бороться с депрессией, моментально поднимают настроение, вызывает прилив сил и бодрости.

В Иркутской области имеются горнолыжные курорты, которые находятся в г. Ангарске горнолыжный комплекс «Ангарская гора», в г. Иркутске Спорткомплекс «Академический», в п. Олха горнолыжный комплекс «Олха», в г. Байкальске горнолыжный комплекс «Соболиная гора».

Путь к горным лыжам для меня начался в 2014 г, когда я впервые спустилась с учебного склона в г. Байкальске. Каждый год, повышая уровень сложности трассы, на 2017 год мне знакомы и под силу все трассы горнолыжного комплекса «Соболиная гора» (рис.1).



Рис.1 – Схема трасс «Соболиная гора»

И для себя я отмечаю следующие плюсы от катания на горных лыжах: после перенесенной закрытой черепно-мозговой травмы восстановился вестибулярный аппарат, повысилась выносливость, укрепились мышцы ног, талии, верхнего и нижнего пресса, а также значительное сокращение простудных и вирусных заболеваний. Для себя в процессе обучения катанию на горных лыжах я установила одно важное правило: Скорость спуска на трассе любого уровня сложности должна быть такой, какую Вы в состоянии контролировать, потому как нет ничего страшнее несправившегося со своим средством передвижения горнолыжника.

При подготовке работы был проведен опрос среди отдыхающих горнолыжного комплекса «Соболиная гора», в котором участвовали 38 человек. Опрашиваемым были предложены следующие вопросы:

—из какого Вы города?

Ответы участников: Красноярск – 2 человека, Зима – 7 человек; Саянск – 4 человека; Иркутск – 3 человека; Байкальск – 5 человек; Усолье-Сибирское – 6 человек; Улан-Удэ – 8 человек; Чита – 3 человека.

—горные лыжи для Вас – спорт или отдых?

Ответы участников: отдых – 31 человек, спорт – 7 человек.

—сколько лет Вы катаетесь на горных лыжах?

Ответы участников: более 10 лет – 5 человек; более 5 лет – 15 человек; более 3 лет – 12 человек; новичок – 6 человек.

—наблюдаете ли Вы укрепления здоровья, улучшения эмоционального фона, катаясь на горных лыжах?

Ответы участников: на сегодняшний день наблюдаю только улучшение настроения – 6 человек; безусловно, здоровье становится крепче, настроение лучше – 32 человек.

—хотели бы Вы, чтобы в нашей стране соорудилось больше горнолыжных курортов?

Ответы участников: горнолыжные комплексы необходимо сооружать и развивать в нашей стране – 38 человек; в нашей стране хватает спортивных сооружений – 0 человек.

В ходе проделанной работы я выяснила, что горные лыжи для современных людей – это сочетание в себе спорта, отдыха, хобби и получение положительных заряжающих эмоций. Главное, что черпают для себя умеющие ловить адреналин во время скольжения по горным склонам – попробовав раз и получив удовольствие, оставить данное увлечение уже не получится. Спуск по трассе на бешеной скорости – то, что дарит незабываемые ощущения и по-настоящему будоражит кровь.

Библиографический список:

1. Кожевникова Е. «Горные лыжи с самого начала», - Орбита-М, 1999 г.
2. Макеева В.С. «Классификация, безопасность и качество обучения технике катания на горных лыжах и сноуборде», - М., 2010 г.
3. http://www.ski-line.ru/interesting_history_01.htm
4. http://zab-active.ru/articles/polza_kataniya_na_gornyh_yzhah
5. <http://chudesalegko.ru/polza-kataniya-na-gornyx-lyzhax/>

УДК 796.01:612.766.1

А. В. Веселова, Р. В. Калашиникова

Иркутский государственный медицинский университет

ЧТО ДЕЛАЮТ СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ С НАШИМ ОРГАНИЗМОМ?

Аннотация. В данной статье рассказывается что происходит с организмом и системами органов при систематической физической нагрузке.

Ключевые слова: спорт, здоровье, системы органов, адаптация, физиология.

Всем известно, что занятие физкультурой улучшает общее состояние организма и положительно влияет на самочувствие человека, но не все знают, что именно изменится в организме при физических нагрузках. В своей статье я решила рассмотреть основные изменения в организме при регулярных занятиях физкультурой. Стоит отметить, что одних физических нагрузок недостаточно. Для кардинальных изменений организма нужно также соблюдать правильный режим питания, физкультурой заниматься регулярно и достаточное время, а также необходимо соблюдать режим дня (вовремя ложиться спать, стараться питаться и ложиться спать в одно и то же время).

В организме человека все взаимосвязано и любые воздействия на организм влияют на все системы органов, в той или иной мере. В основном это связано с объединение всех систем посредством нервно-гуморального механизма регуляции, который обеспечивает тесное взаимодействие организма с окружающей средой и адаптацию к различным условиям. Изменения касаются не только внутренних органов, но также затрагивают обмен веществ и изменение функций некоторых систем органов.

Регулярные занятия физкультурой воздействуют на организм по типу положительной обратной связи (воздействия приводят к большему отклонению от первоначального значения): усиливают обмен веществ, увеличивают мышечную массу, способствуют воспитанию воли и совершенствуют адаптацию организма. Также ускоряется регенерация поврежденных тканей и поддерживается гомеостаз.

У лиц, впервые начавших в пожилом возрасте систематически тренироваться, отчетливое улучшение общего состояния и самочувствия чаще всего наблюдается уже спустя 3-6 месяцев после начала регулярных занятий: повышение общего тонуса и снижение утомляемости в 90 % случаев, ослабление или полное исчезновение головных болей, болей в области сердца, ранее слабо поддававшихся медикаментозному лечению, - в 83 % случаев, нормализация сна – в 54 % случаев и т. п. [1].

Физкультура также необходима для приведения организма в норму, для укрепления связок и сухожилий, развития силы, скорости и ловкости. Снижается уровень общего холестерина в крови и артериальное давление. Люди пожилого возраста после продолжительных тренировок чувствуют облегчение состояния, легкость, повышение выносливости; старение организма замедляется.

Кратковременные физические нагрузки могут увеличивать скорость метаболизма в 20 раз [2]. Улучшается перистальтика желудка и кишок, повышается их секреторная функция, укрепляется мускулатура передней стенки живота, играющая большую роль в работе кишечника [3].

Регулярные упражнения позволяют овладеть навыками рационального дыхания, что увеличивает устойчивость к действию гипоксии и сохраняет общую работоспособность. Также улучшаются функциональные возможности органов дыхания, повышается устойчивость организма к заболеваниям дыхательной системы, увеличивается легочная вентиляция, что способствует увеличению объема легких.

Более совершенными становятся функции органов выделения. При некоторых заболеваниях почек лечебная физкультура просто необходима для лечения, однако важно помнить, что все должно быть согласовано с лечащим врачом.

У тренированных девушек легче проходят менструации и роды (но не стоит переусердствовать, т.к. есть сведения, что среди профессиональных спортсменок встречается большее количество болезней, связанных с половой системой). У мужчин увеличивается количество тестостерона, что влияет на сексуальное поведение.

Влияние физической нагрузки на нервную систему очень важно для правильного нервно-психического развития. Для «отдыха» нервной системы после умственного напряжения является, как известно, смена деятельности, и лучшей заменой является занятие спортом. Это способствует повышению подвижности и силы процессов торможения и возбуждения в коре головного мозга, улучшению их уравновешенности. При этом повышается пластичность центральной нервной системы [4]. Также физические нагрузки улучшают настроение, повышают заряд бодрости, способствуют появлению уверенности, жизнеспособности. Это помогает избавиться от депрессии и чувства угнетенности, что может способствовать выздоровлению.

При каких-либо заболеваниях, связанных с сердцем, занятия физкультурой могут облегчить течение болезни, повысить функциональную активность миокарда и ускорить метаболизм в тканях. Усиливается кровообращение органов и тканей, увеличивается мощность миокарда, в следствие чего у тренированных людей может быть

брадикардия. Увеличивается количество эритроцитов, что улучшает насыщение кислородом тканей.

При регулярных занятиях спортом, а также благодаря закаливаниям, у человека усиливается естественный иммунитет, повышается тонус организма. Увеличивается количество лимфоцитов, что повышает устойчивость организма к инфекциям и общую сопротивляемость.

Конечно, физкультура не может полностью заменить лечение, но может стать необходимым дополнением для выздоровления. Так, например, лечебную физическую культуру используют при лечении атеросклероза, стенокардии, ИБС, инфаркте миокарда, плеврите, эмфиземе, гастритах и многих других. Важно понимать, что физические нагрузки только дополняют основное лечение и они должны быть полностью согласованы с лечащим врачом, т.к. для каждого заболевания индивидуально подбирается курс [3].

Можно сделать вывод, что регулярные занятия спортом не только увеличивают мышечную массу, но также благоприятно влияют на все системы органов. Из этого следует, что это полезно во всех отношениях для людей абсолютно любой возрастной группы: гармоничное развитие организма, поддержание его в норме, реабилитация после заболевания, вплоть до продления жизни.

Библиографический список

1. Кукушкин Г. И. Советская система физического воспитания. – М.: «Физкультура и спорт», 1975. – С. 488.
2. Шошина И. И., Гершкорон Ф. А., Инжеваткин Е. В. Физиология. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: конспект лекций – Красноярск: ИПК СФУ, 2008 - С. 223.
3. Кукушкин Г. И. Советская система физического воспитания. – М.: «Физкультура и спорт», 1975. – С. 432.
4. Кукушкин Г. И. Советская система физического воспитания. – М.: «Физкультура и спорт», 1975. – С. 432.

УДК 796/799

А.В. Доржу, Р.В. Калашикова

Иркутский государственный медицинский университет

УТРЕННЯЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ ГИМНАСТИКА КАК СПОСОБ УКРЕПЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ

Аннотация. Согласно названию, в статье затрагивается важная проблема оздоровления, и влияние утренней гимнастики на организм человека в условиях современной жизни.

Ключевые слова: Зарядка, упражнения, утренняя гимнастика, физическая культура, оздоровительная гимнастика.

Утренняя гимнастика – это комплекс физических упражнений, выполняемых после сна, которые придают силы организму и заряжают позитивным настроением на новый день.

Многие сталкивались с чувством тяжелого пробуждения по утрам. Мягкая подушка, теплое одеяло и незавершенный сон, который прервал звук будильника, все это мешает нам встать с постели. Обычно в такой ситуации мы стараемся как можно дольше поспать, или же вскакиваем с постели боясь опоздать на работу, учебу или еще куда-нибудь. Естественно, в таких условиях мало кто будет думать, что нужно сделать утреннюю гимнастику. А зря! Помимо придания бодрости, утренние упражнения также благотворно влияют на наш организм. Регулярные занятия улучшают кровообращение, повышают тонус мышц, и поэтому снижается риск сердечно-сосудистых заболеваний. Движение – одно из важных потребностей нашего тела, который обеспечивает нормальное функционирование организма. Оздоровительное действие физических упражнений наступает благодаря тесной работе нервной системы с мышечной. Согласно проведенным исследованиям утренняя гимнастика помогает в борьбе с депрессией и стрессом. Люди, выполняющие упражнения по утрам, меньше страдают синдромом хронической усталости, у них более стойкая нервная система, и они не страдают пессимизмом. Утренняя гимнастика способствует активации обмена веществ, а значит, организм работает лучше, что помогает избавиться от лишнего веса. Плюс ко всему ежедневное выполнение утренних упражнений хорошо влияет на самодисциплину человека, что в свою очередь положительно влияет на все сферы деятельности.

Во время сна кровь в теле человека становится гуще, чем во время бодрствования, все это объясняется торможением всех процессов жизнедеятельности. И даже после пробуждения наш организм не сразу выходит из процесса торможения. Нормализация процессов жизнедеятельности может длиться 2-3 часа. Зато благодаря утренней гимнастике, этот процесс наступает быстрее.

Оздоровительный эффект утренней гимнастики будет более выраженным если следовать нескольким правилам, таким как:

- Упражнения не должны быть излишне сложными, дабы избежать перенапряжения;
- Стоит дать организму время для пробуждения, нельзя заниматься сразу после того как вы встали с кровати;
- Упражняйтесь в комфортной одежде;
- Перед выполнением упражнений проветрите комнату, а лучше выйдите на свежий воздух;
- Занятия должны быть регулярными;
- Утренняя гимнастика должна включать в себя 5-10 упражнений, выполнений которых состоит из 10 повторов.

Для хорошего самочувствия и эффекта оздоровления необходимо включать в комплексы утренней оздоровительной гимнастики, следующие физические упражнения: упражнения для шеи (повороты головы вправо и влево, наклоны головы вперед и назад), упражнения для рук (вращательные движения кулаками, плечами), упражнения для корпуса (круговые движения тазом, наклоны вперед), упражнения для ног (махи ногами, круговые движения в коленных суставах и т.д.)

В условиях современной жизни не особо хочется выделять время на утреннюю гимнастику, возрастает число людей ведущих малоподвижный образ жизни. Именно поэтому очень важно делать утреннюю гимнастику. Если нет времени на занятия спортом, то хотя бы выделить утром 15-30 минут на упражнения. Вместо привычного

просмотра телевизора, чтения газет, или же банального валяния в кровати можно заняться саморазвитием, закаливанием своего организма. Стоит лишь начать, а со временем это превратится в полезную привычку.

Библиографический список

1. Утренняя гимнастика как все просто, а так трудно начать. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tiber-medice.ru/gimnastika/utrennyaya-gimnastika>. (дата обращения 18.04.2017)
2. Светлана Весёлкина Утренняя зарядка - залог вашего здоровья. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.klinsky.ru/sport/utrennjaja-zaryadka---zalog-vashego-zdorovja_3643.html (дата обращения 15.04.2017)
3. Асташина М.П. Оздоровительная физическая культура. М., 2009 г.
4. Утренняя зарядка – польза, правила, упражнения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chudesalegko.ru/utrennyaya-zaryadka-polza-pravila-uprazhneniya/> (дата обращения 14.04.2017)
5. Утренняя зарядка — основа здорового образа жизни. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vashsport.com/kak-delat-zaryadku-po-utram/> (дата обращения 14.04.2017)
6. Утренняя Зарядка – Почему Ее Следует Делать Утром. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ja-zdorov.ru/blog/pochemu-zaryadku-stoit-delat-utrom/> (дата обращения 15.04.2017)

УДК: 612.134.2:796/799

Дронин, Е.Ю. Царькова

Иркутский государственный медицинский университет

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ЧАСТОТУ ПУЛЬСА

Аннотация. Общие понятия и механизм образования пульса, влияние физических нагрузок (статических и динамических) на частоту пульса .

Ключевые слова : статическая и динамическая нагрузки , упражнения , пульс , артерио-венозные анастомозы, кровь , мышцы.

Характеристика пульса

Пульс – это колебания стенок сосудов , обусловленные движением крови , выбрасываемой сердцем.

Механизм образования пульсовой волны: кровь ритмично выбрасывается в устье аорты левым желудочком сердца. Для размещения ударного объема крови, диаметр аорты и систолическое давление увеличиваются. А во время диастолы желудочка, благодаря эластическим свойствам аорты и оттоку крови в периферические сосуды, ее диаметр и объем восстанавливается до исходных размеров. Во время сердечного цикла происходит колебание аортальной стенки и возникает пульсовая волна .

При исследовании сердечно – сосудистой системы, методом пальпации крупных сосудов определяется состояние пульса (частота, ритм , напряжение, наполнение, величина). Прощупать пульс можно на височной , сонной , локтевой , бедренной, подколенной, задней большеберцовой артериях и верхней артерии стопы.

Свойства пульса	
Свойство	Характеристика
Частота	Нормальный, частый или медленный
Ритм	Ритмичный или аритмичный
Высота (амплитуда)	Высокий или низкий
Скорость	Скорый или медленный
Напряжение	Твердый или мягкий

Частота пульса – количество пульсовых волн в 1 минуту . Зависит от многих факторов : физической нагрузки (чем интенсивнее , тем чаще пульс) ; от температуры тела ; от эмоционального состояния (стрессы , напряжение , волнение) ; от возраста (у новорожденных 120-160 уд/мин , у детей 5 лет 80-100 уд/мин , 10 лет 75-85 уд/мин, у взрослых людей 60-80 уд/мин. Определить максимальное ЧСС можно по формуле : $220 - T$ (возраст в годах) уд/мин.

Ритмичным называется пульс, сокращение сердца и пульсовые волны которого , следуют друг за другом через равные промежутки времени.

Напряжение определяется силой, которую необходимо применить , чтобы сдавить пульс на артерии.

Физические нагрузки бывают разные : статические (планка , удержание в позе приседа) и динамические (бег, выпады, прыжки на скакалке) . Динамические нагрузки преобладают при тренировке выносливости и быстроты, статические при тренировке силы.

Статическая нагрузка – это нагрузка , при которой происходит длительное напряжение отдельных групп мышц , без перемещение тела или отдельных его частей в пространстве .

Статичные нагрузки, особенно у обычных нетренированных людей, сопровождаются физиологическими изменениями в организме. Усиление кровообращения и дыхания возникает после его окончания, нежели во время самого усилия. Во время статического усилия напряженные мышцы сжимают кровеносные сосуды, проходящие в них , в результате уменьшается кровоснабжение работающих мышц. Вместе с тем продукты обмена веществ (углекислый газ и молочная кислота) не попадают в круг кровообращения и не стимулируют деятельность дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Следовательно МОК во время статических нагрузок возрастает незначительно. После окончания статического усилия восстанавливаются кровообращение мышц и продукты обмена. Во время работы, сопровождающейся пережатием в участке русла сосудов, важная роль в поддержании необходимого кровотока принадлежит сосудам - коллатералям, обеспечивающим кровоток «в обход» сжатых сосудов. Через артерио-венозные анастомозы, в венозное русло поступает обогащенная кислородом кровь, т.к диффузия газов сквозь стенки анастомозов не происходит. К тому же кровь поступает из артериального русла в венозное через артерио-венозные анастомозы под большим давлением. Поэтому благодаря анастомозам объем крови, поступающей из артерий в вены, увеличивается. Давление в венах при этом повышается, а артерио-венозная разница становится меньше. Это и является причиной того, что во время выполнения статического усилия нервные центры регуляции дыхания и работы сердечно - сосудистой системы не реагируют адекватным образом

на сдвиги, которые возникают в мышцах во время работы [учеб. нормальной физиологии человека под редакцией Б.И.Ткаченко].

Динамическая нагрузка – это процесс, чередующегося напряжения и расслабления мышц, изменения их длины, приводящий к перемещению тела или его частей в пространстве.

При динамической нагрузке, в организме работающим мышцам требуется больше кислорода, поэтому сердце усиливает и учащает свою работу. Сердечная мышца тренируется, в ней активизируются процессы обмена веществ, усиливаются восстановительные реакции. Активируется гормональная система надпочечников и щитовидной железы, усиливается сгорание углеводов, повышается усвоение мышцами кислорода. Активируются системы, оказывающие гипотензивное, снижающее АД, действие (срабатывают механизмы обратной связи: т.к. сердце работает в усиленном режиме, то АД, соответственно, будет повышаться и организм включает механизмы, направленные на снижение АД). При ритмичной работе мышцы то сжимают сосуды, выталкивая кровь, то разжимают, позволяя сосудам наполняться кровью. Улучшаются реологические свойства крови, снижается агрегация тромбоцитов, повышается содержание липопротеидов высокой плотности, которые уменьшают риск развития атеросклероза сосудов.

Физическая нагрузка обеспечивает:

- Нормальное функционирование сердечно-сосудистой системы, тонус и укрепление сердечной мышцы
- Стабильность АД и частоты пульса
- Возрастает общий объем крови и увеличивается объем легких
- Постоянство массы тела, при ожирении – снижение веса
- Подвижность суставов и эластичность связочного аппарата
- Устойчивость к стрессам

Мы сравним частоту пульса после различной нагрузки на примере студента медицинского университета, на занятии по физической культуре.

Таблица 2

Пульс до и после упражнений

	Пульс до	Пульс после	Разница
Планка	68	80	12
Удерживание в позе приседа	70	85	15
Бег	90	130	40
Бёрпи	82	135	53

По таблице замечена разница пульса при различных упражнениях, значительная разница при статической и динамической нагрузке. По сравнению с планкой и удерживания в позе приседа разница ЧСС составляет 10-15 уд/мин, а после бега и берпи 40-53 уд/мин.

Вывод: Исследуя полученные данные, пришли к выводу, что силовые нагрузки, выполняемые в статическом режиме, ведут к значительному приросту силы и их эффективность значительно выше, чем при выполнении упражнений в динамическом ре-

жиме . Но частота пульса после статических упражнений значительно ниже , чем после динамических , а именно в нашем исследовании на 35 уд/мин меньше . При динамических нагрузках частота пульса будет выше , из-за усиленной работы мышц , изменения их длины и большего потребления кислорода , следовательно и усиленного кровообращения.

Библиографический список:

1. Учебник Пропедевтики Т.В.Капитан, Москва «МЕДпресс-информ» 2006 г.
2. Галкин В.А.. Внутренние болезни с уходом за больными и основами патологии. М.; Медицина, 1976г.
3. [<http://sportwiki.to>]
4. [<http://pragmaticvp.ru/kak-vliyaet-fizicheskie-nagruzki-na-serdce/>]
5. [<http://oldmemory.ru/?file=sportivnaya-kardiologiya-18>]

УДК - 7.092

С.В. Юцикас

Научный руководитель: А.Д. Ацута

Иркутский государственный университет путей сообщения

ДОПИНГ – ГЛАВНЫЙ ВРАГ ЧЕСТНОГО СПОРТА

***Аннотация.** Допинг в спорте - проблема, как с ним борются сейчас и стоит ли рассматривать иные варианты контроля?*

***Ключевые слова:** допинг, здоровье, олимпиада, ВАДА, жульничество*

Введение. В настоящее время спорт во всем мире погряз в допинге. На данный момент это явление, искажающее саму идею спорта как такового, убивает отличных спортсменов и даёт поводы для политических скандалов (мельдоний). Кроме того, есть денежная подоплека: в разных соревнованиях разные суммы за призовые места, на олимпийских играх, к примеру, в среднем за «бронзу» дают 50 тысяч долларов, за «золото» же до 150 тысяч, как это было на олимпиаде в Лондоне. Помимо материальной заинтересованности, причинами применения допинга являются неверное идеологическое воспитание спортсменов, а также их честолюбие, желание показать высокие результаты любыми способами.

Допинг (англ. doping, от англ. dope — давать наркотики) — использование веществ природного или синтетического происхождения, позволяющее добиться улучшения спортивных результатов.

ВАДА каждый год издаёт список запрещённых препаратов для спортсменов и новые версии так называемых стандартов: международный стандарт для лабораторий, международный стандарт для тестирований и международный стандарт для оформления терапевтических исключений.

С допингом поначалу не боролись. Очевидно, потому, что пользовались им многие, и обнаружить нарушителей было сложно. Впервые мир узнал больше о допинге во время Олимпийских игр 1960 года в Риме. Велосипедные гонки на 100 км

происходили при сильной жаре, так что многие спортсмены падали с велосипедов. Датчане Кнуд Йенсен и Юрген Йоргансен после падения потеряли сознание. Йенсен умер. Известен случай с английским велосипедистом Томом Симпсоном во время 54-й шоссейной гонки Тур де Франс. В жаркий день на крутом 20-километровом участке трассы Симпсон дважды упал с велосипеда. После второго падения попытки реанимации оказались безрезультатными. Со временем было официально объявлено, что в крови погибших спортсменов обнаружили сильнодействующие возбуждающие средства.

В 1993 году Медицинская комиссия МОК запретила применение следующих фармакологических препаратов: возбуждающих средств (т.н. стимуляторов) разных групп и классов, наркотиков, анаболиков, обезболивающих средств, мочегонных средств, пептидных гормонов и их производных. Введены также ограничения на употребление алкоголя, кофе, местноанестезирующих средств и бета-блокаторов.

Витамины. Некоторые витаминные комплексы вызывают кратковременный прилив сил. Допустим, Макровит- пастилки (для рассасывания) для снятия усталости.

Стимулирующие средства, или стимуляторы, действуют на центральную и периферическую нервную систему. Побочные эффекты: повышение кровяного давления и ускорение сердечной деятельности нервной системы; нарушение терморегуляции и тепловой удар с последующим коллапсом и смертельным исходом; возникновение зависимости и психических расстройств. Обезболивающие. Наркотические обезболивающие средства уменьшают чувствительность к боли независимо от её природы и причины. Их применение запрещено только во время соревнований. Нестероидные анальгетики не входят в Запрещенный список ВАДА.

Анаболически-андрогенные стероиды (анаболики). Это синтетические производные естественного мужского полового гормона тестостерона. Действие этих средств на организм двоякое: с одной стороны, они стимулируют усвоение белка, наращивание мышечной массы, развитие мужского телосложения; с другой — развитие мужских половых признаков (андрогенный эффект, или маскулинизация). Оба эти эффекта неразделимы. Побочные эффекты: неконтролируемое применение анаболиков может вызвать психические расстройства, печеночную недостаточность, развитие новообразований в печени и легких, склерозы и тромбозы, гипертрофию предстательной железы, нарушение функций половых органов. Кроме того, увеличение мышечной массы не сопровождается укреплением связочного аппарата, поэтому при употреблении анаболиков случаются повреждения связок, чаще всего разрыв ахиллова сухожилия.

Мочегонные средства (диуретики) — Побочные эффекты : диуретики способны вызывать серьёзные нарушения водно-электролитного равновесия, падение кровяного давления, нарушение ритмичности работы сердца и внезапную смерть.

Пептидные гормоны. Примерами пептидных гормонов являются инсулин, гормон роста и эритропоэтин. Его употребление рассчитано на получение эффекта длительных тренировок в высотных условиях, но может привести к повышенной вязкости крови, что в свою очередь ведет к тромбозу кровеносных сосудов и инфаркту со смертельным исходом, часто во время сна.

Допинг крови - введение донорских эритроцитов или собственной крови, законсервированной за два-три месяца до соревнований, кровь вливают обратно, когда

организм уже компенсировал недостаток. Побочные эффекты: сгущение крови, перегрузка системы кровообращения.

Бета-блокаторы - вещества, понижающие частоту сердцебиения. Побочные эффекты: Пониженное давление и уровень сердцебиения, чувство усталости и снижение выносливости, сужение кровеносных сосудов в руках и ногах, сердечная недостаточность, депрессия, нарушение сна, половая дисфункция.

Опрос. Для сбора текущего мнения о допинге я провел опрос среди 100 школьников и студентов в возрасте от 16 до 21 года, причем 60 из них хотя бы раз участвовали в соревнованиях городского уровня и выше. Результаты далее.

1. Как вы относитесь к допингу в спорте?

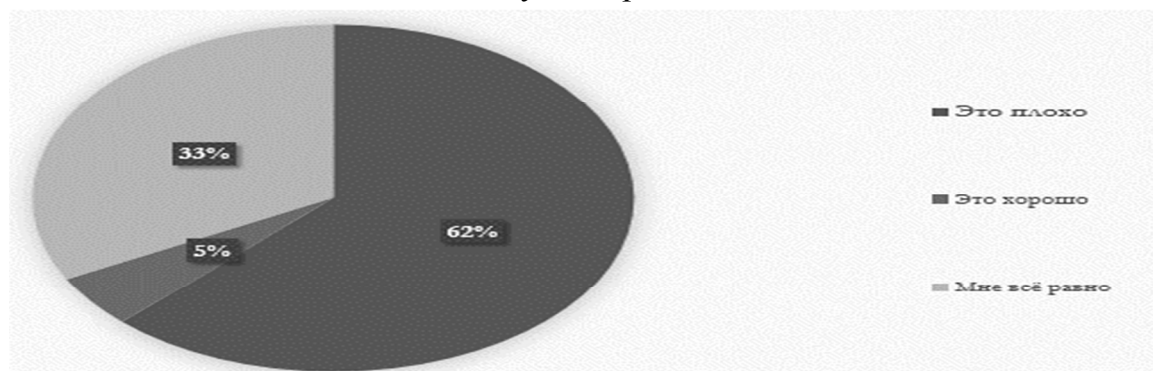


Рис.1

2. Можно ли умереть из-за допинга?

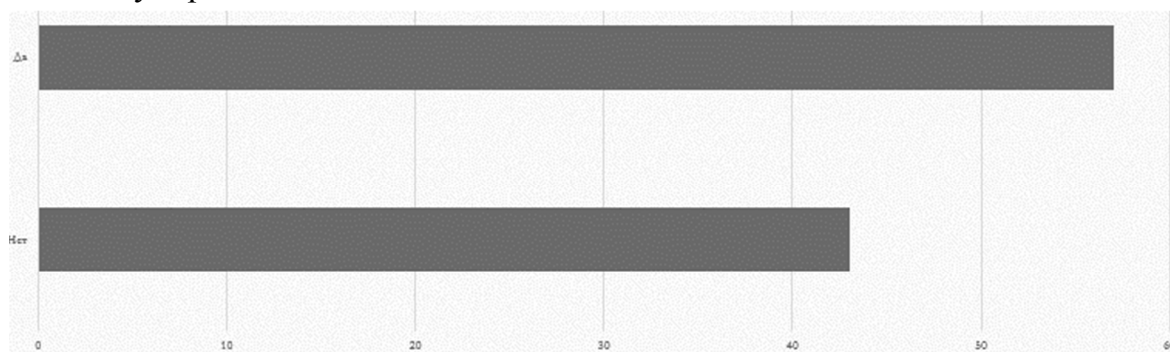


Рис.2

3. Как вы считаете, возможен ли большой спорт без применения допинга?

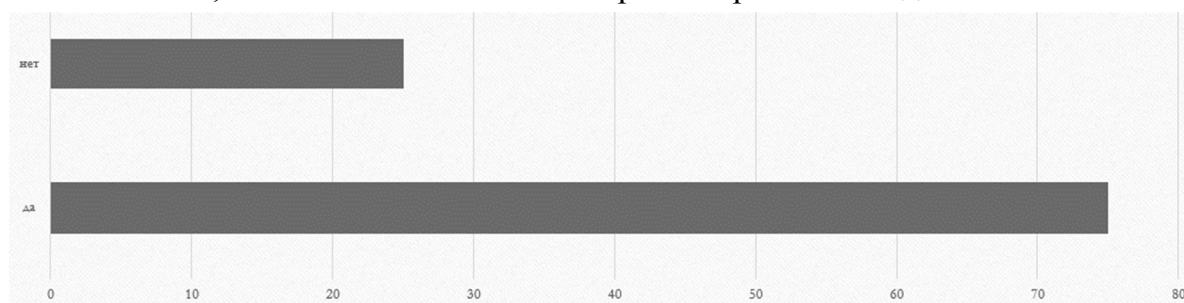


Рис.3

4. Бытует мнение, что если легализовать допинг, то в скором времени, спустя некоторое количество смертей спортсмены откажутся от чрезмерного допинга и все будет в равных условиях. Как вы думаете, стоит ли легализовать допинг?

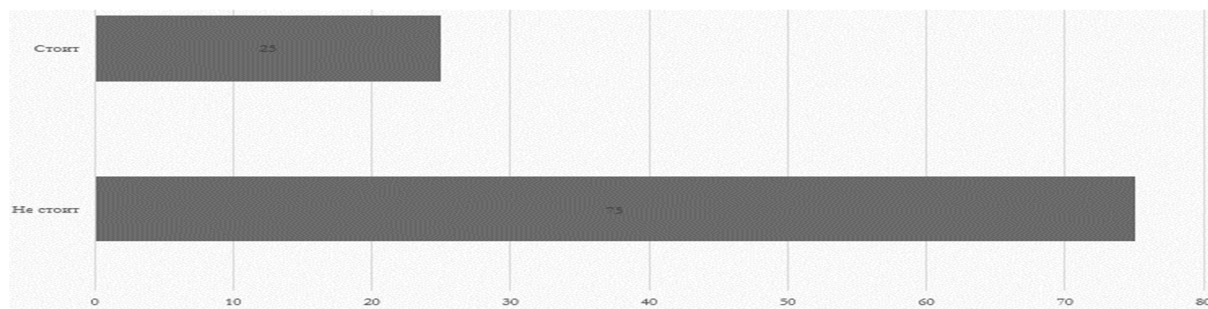


Рис.4

Вывод. Таким образом можно сделать вывод, что в большинстве своем школьники и студенты против использования допинга, однако около трети респондентов не увидело в применении допинга какого-либо преступления, но при этом около 45% не подозревает, что употребление допинга может привести к смерти, тогда есть всего два пути: либо информировать людей о том, что допинг бывает смертельным, либо легализовать его и пустить все на саморегуляцию, однако общество на данный момент не готово пожертвовать определенным количеством спортсменов ради честности соревнований.

Библиографический список:

1. Международные нормативно – правовые документы по антидопинговому контролю. – Мн.: Четыре четверти, 2008. – 55 с.

2. Федеральный закон от 04.12.2007 N 329-ФЗ (ред. от 28.03.2017) "О физической культуре и спорте в Российской Федерации", статья 26 «Предотвращение допинга в спорте и борьба с ним»

Сайты:

3. <https://ru.wikipedia.org>

УДК [796.92:378.016]: 378.661 (571.53)

А.А. Посохина

Научный руководитель - Н.А. Булычева

ОСОБЕННОСТИ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ НА ПРИМЕРЕ ЛЫЖНОЙ ПОДГОТОВКИ

Аннотация. Являясь одним из обязательных разделов дисциплины «Физическая культура» лыжная подготовка влияет на общее состояние организма и способствует развитию других физических качеств.

Ключевые слова: ловкость, выносливость, сила, доступность.

Лыжная подготовка играет важную роль на занятиях физического воспитания в высших учебных заведениях. В процессе занятий на лыжах воспитывается и совершенствуется ряд жизненно важных навыков, физических и морально-волевых качеств: выносливость, сила, ловкость, быстрота, координация движений, смелость, настойчивость, решительность, выдержка [2].

Включение лыжной подготовки в программу по физическому воспитанию во многом обусловлено ее доступностью, эффективностью, большим прикладным зна-

чением, а так же широкой популярностью среди различных слоев населения нашей страны. Миллионы людей используют прогулки на лыжах для укрепления здоровья и повышения уровня работоспособности, а также целенаправленно тренируются и участвуют в соревнованиях различного уровня [2].

Ходьба на лыжах доступна людям любого возраста, так как есть возможность легко регулировать нагрузку. Лыжные прогулки на свежем воздухе оказывают положительное влияние на психо-эмоциональное состояние занимающихся, а так же положительно влияют на нервную систему, снижают умственное утомление, способствуют закаливанию и улучшению общего состояния организма.

Для студентов различных вузов лыжный спорт является не только одним из самых эффективных средств повышения их физической подготовленности, но и возможностью приобретения необходимых знаний, умений и навыков по использованию дозированных лыжных прогулок как формы лечебной физкультуры [3].

Задачами лыжной подготовки являются: обучение основам техники передвижения на лыжах, достижение определенных нормативных показателей и приобретение необходимых теоретических знаний для самостоятельных занятий [1].

Процесс обучения технике передвижения на лыжах состоит из 3-х этапов: первоначальное обучение, углубленное изучение, закрепление и совершенствование навыков. При проведении занятий в медицинском вузе преподаватель из-за недостатка времени вынужден ограничиться только этапами начального и углубленного изучения. При первоначальном изучении необходимо освоить новые элементы техники сдальнейшим объединением их в целостный способ передвижения на лыжах, отработанного в деталях [3].

Различают классические и коньковые способы передвижения на лыжах, для успешного освоения которых, обучение следует проводить в определенной последовательности [2].

Классический ход – один из основных способов передвижения на лыжах, который применяется на подъемах малой и средней крутизны, а также на равнине при плохих условиях скольжения. Цикл хода состоит из скользящих шагов, при которых лыжник поочередно и одновременно отталкивается руками [4].

Коньковый ход определяется сходством движений ног лыжника и конькобежца при наличии существенных различий во многих важнейших элементах [4].

В процессе подготовки была проведена научно-исследовательская работа, целью которой являлось определение показателей силы (с помощью прибора динамометра), жизненной емкости легких – ЖЕЛ (с помощью прибора спирометра), артериального давления (с помощью прибора тонометра) и частоты сердечных сокращений.

В эксперименте принимали участие две группы студентов. Первая группа занималась спортивными играми и общефизической подготовкой, бег по кругу в пределах спортивного зала института. Вторая – проходила лыжную подготовку на заливе Чертугеевский.

Были проведены измерения до и после нагрузки на первом и последнем занятиях у обеих групп студентов, затем рассчитаны среднее арифметическое по каждому показателю.

В результате проведенного исследования было выявлено, что значительно изменились показатели пульса и систолического артериального давления. После прохождения полного курса физических нагрузок в состоянии покоя эти параметры стали

ниже, вследствие систематических интенсивных нагрузок, кроме того не значительно изменились показатели силы и ЖЕЛ [3].

Однако, у группы студентов, которая прошла полный курс лыжной подготовки, было выявлено улучшение самочувствия, повышение физической и умственной активности, стремление к лидерству, в отличие от студентов, занимавшихся в спортивном зале. Объясняется такое различие тем, что ряд важнейших биохимических реакций (декарбоксилирование и дезаминирование аминокислот, цикл трикарбоновых кислот, реакции глюконеогенеза), происходящих в нашем организме, может протекать только в присутствии кислорода. Такое условие обеспечивалось на занятиях по лыжной подготовке, проводимых на свежем воздухе.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что занятия по лыжной подготовке в медицинском вузе играют важную роль, поскольку студенты медицинского университета подвергаются ежедневной аудиторной перегрузке, и поэтому очень важно включать курс лыжной подготовки в обязательный раздел учебной программы [2].

В заключение хочется сказать, что для студентов медицинского вуза лыжная подготовка является не только одним из самых эффективных средств повышения их физической подготовленности, но и возможностью приобретения необходимых знаний, умений и навыков по использованию дозированных лыжных прогулок как формы лечебной физической культуры [2].

Библиографический список:

1. Грачёв О.К. Физиологическая культура: Учебное пособие/ под ред. доцента Е.В. Харламова. – М.:ИКЦ “Март”; Ростов н/д : Издательский центр “Март”, 2005. – 298 – 320с. (Серия “Учебный курс”).
2. Виленский М. Я., Зайцев А. И., Ильинич В. И. Физическая культура для студентов: Учебник для вузов. – М.: Гардарики, 2001.
3. Физическое воспитание. Под ред. В.А. Головина, В.А. Маслякова, А.В. Коробкова. М., Высшая школа. 1983.
4. Массовая физическая культура в ВУЗе. Под ред. В.А. Маслякова, В.С. Матяжова. М., Высшая школа. 1991.

УДК:796:[612.766.1+612.017.2]

Дронин, Ш.С. Доржу

Иркутский государственный медицинский университет

АДАПТАЦИЯ ОРГАНИЗМА К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

***Аннотация:** восстановление организма, человека после физической нагрузки с точки зрения анатомо-функциональных особенностей.*

***Ключевые слова:** адаптация, физическая нагрузка, физическая подготовка, организм, упражнения.*

Адаптация – это приспособление организма к внешним условиям в процессе эволюции, включая морфофизиологическую и поведенческую составляющие.

С биологической точки зрения физическая подготовка представляет собой процесс направленной адаптации организма к тренировочным воздействиям. Нагрузки, применяемые в процессе укрепления здоровья, выполняют роль раздражителя, воз-

буждающего приспособительные перемены в организме. Тренировочный эффект определяется направленностью и величиной физиологических и биохимических изменений, происходящих под воздействием применяемых нагрузок. Глубина происходящих при этом в организме сдвигов зависит от основных характеристик физической нагрузки:

- 1) интенсивности и продолжительности выполняемых упражнений;
- 2) количества повторений упражнений;
- 3) продолжительности и характера интервалов отдыха между повторением упражнений.

Определенное сочетание перечисленных параметров физических нагрузок приводит к необходимым изменениям в организме, к перестройке обмена веществ и, в конечном итоге, к росту тренированности.

Процесс адаптации организма к воздействию физических нагрузок имеет фазный характер. Поэтому выделяют два этапа адаптации:

- срочный
- долговременный (хронический).

Этап срочной адаптации сводится преимущественно к изменениям энергетического обмена и связанных с ним функций вегетативного обеспечения на основе уже сформированных механизмов их реализации, и представляет собой непосредственный ответ организма на однократные воздействия физических нагрузок.

При многократном повторении физических воздействий и суммировании многих следов нагрузок, постепенно развивается долговременная адаптация. Этот этап связан с формированием в организме функциональных и структурных изменений, происходящих вследствие стимуляции генетического аппарата нагружаемых во время работы клеток. В процессе долговременной адаптации к физическим нагрузкам активируется синтез нуклеиновых кислот и специфических белков, в результате чего происходит увеличение возможностей опорно-двигательного аппарата, совершенствуется его энергообеспечение.

Физические упражнения как средство тренировки и оздоровления известны человеку по крайней мере уже несколько тысяч лет, однако научное понимание их значения для организма начало складываться лишь в нашем столетии. Физиология физической культуры и спорта - наука очень молодая, насчитывающая лишь несколько десятилетий, - изучает важнейшие закономерности влияния физических упражнений на организм.

Сегодняшнее состояние физической культуры характеризуется новым уровнем представлений. Одним из самых крупных достижений в этом отношении было выяснение теснейшей взаимосвязи между работой мышц и функцией внутренних органов. Прежде считали, что при занятиях физическими упражнениями основной «точкой приложения» возникающих влияний является нервно-мышечный, или двигательный аппарат, а изменения обмена веществ, систем кровообращения и дыхания и др. могут рассматриваться как второстепенные.

Исследование профессора М.Р. Могендовича и других показали, что при мышечной деятельности возникают влияния, совершенно точно адресованные внутренним органам. Эти влияния выражены настолько сильно, что позволяют рассматривать физические упражнения как рычаг, воздействующий через мышцы на уровне обмена веществ и на деятельность важнейших функциональных систем организма.

Упражнения улучшают приспособляемость сердца и органов дыхания к условиям физических нагрузок. Внутренние органы можно тренировать так же, как и любую группу мышц. Однако, что более важно, систематические физические нагрузки влияют на процессы обмена веществ в тканях, тормозя процесс старения.

К адаптации физическим нагрузкам и оздоровлению организма необходимо выполнение следующих основных упражнений с регулярной частотой и фазой роста:

1. Оздоровительная ходьба (тренировка дыхательной системы, скелетных мышц и сердечно-сосудистой системы)
2. Бег (улучшает работоспособность, сон и самочувствие)
3. Велоезда (профилактика болезней инсульта и инфаркта миокарда)
4. Ходьба на лыжах (закаливает организм, очищает легкие)
5. Прыжки со скакалкой (укрепляет мышцы и поддерживает тонус сердечно-сосудистой системы)

Тренировочные нагрузки, задания в процессе спортивной подготовки необходимо систематически увеличивать.

Физические нагрузки являются универсальным средством, положительно воздействующим на все системы и органы человеческого тела, и подготавливают их к различным неблагоприятным ситуациям. Нередко возникающим в жизни каждого человека. Физические нагрузки закаляют, тренируют организм и что очень важно повышают неспецифическую сопротивляемость организма к различным инфекционным факторам. Ведь ни для кого не секрет, почти не болеют простудными заболеваниями. Эти люди легче переносят холод и жару, потому что центры терморегуляции у них гораздо тренированнее.

Библиографический список:

1. Физическая культура и здоровье Учебник/Под ред. В.В. Понамаревой, 2001.
2. Давиденко Д.Н. Здоровый образ жизни и здоровье студентов: Учебное пособие. 2005.
3. Физическая культура: Учебник/Под ред. О.К. Грачев. 2011

УДК 795-527

В.С. Шадрин

Иркутский государственный университет путей сообщения

ВЛИЯНИЕ ФИЗКУЛЬТУРЫ И СПОРТА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ЛИЧНОСТИ

Аннотация. Влияние занятий физкультурой и спортом на формирование личности и здоровья студентов.

Ключевые слова: физкультура, спорт, самовоспитание, студент, нагрузка.

Профессиональные качества личности – это во многом результат воспитания. На становление человека оказывает огромное влияние социальная среда, обстановка в

семье, привитие определённых устоев и ценностей. К таким качествам можно отнести общительность, раскрепощённость, упорство, настойчивость и уверенность в себе.

Если среда в которой вырос человек не воспитала в нём всех этих качеств, это ещё не значит, что он сам не сможет сделать этого в более сознательном возрасте. В этом может помочь занятие спортом или физкультурой. Помимо хорошей формы и выносливости, приобретается ещё и самодисциплина – ключевой фактор в самовоспитании.

К сожалению в ногу с техническим прогрессом идёт и потеря интереса к здоровому образу жизни, к занятию физкультурой и спортом. Нехватка свободного времени, чрезмерная умственная нагрузка и преимущественно сидячий образ жизни, всё это ждёт каждого добросовестного студента. Все эти увлекательные ступени к высшему образованию ведут к развитию гиподинамии. Ослабление иммунитета, мышечного каркаса, ухудшение зрения, нарушенная осанка и одышка после 50 метров бега – всё это не очень приятно в молодые студенческие годы. Но даже это не всех может сподвигнуть что-то менять, например бросить курить, начать бегать по утрам или же делать зарядку. Казалось бы элементарные упражнения на растяжку и дыхание могут зарядить вас энергией на весь день.

Политика принуждения к занятию физкультурой в высших учебных заведениях должна нести не только негативные отзывы в адрес этого предмета, но и положить начало привычке следить за собой, за своим питанием и своим образом жизни в целом.

Целями физической подготовки являются улучшение физической подготовки, восстановление и укрепление здоровья. Но у всех студентов состояние здоровья разное, точно так же как и физическая форма, по этому на первых этапах этой подготовки нужно стараться уделять внимание именно индивидуальному подходу к каждому студенту, так как, что одному кажется элементарным, другого может вымотать до изнеможения, что вряд ли скажется положительно на состоянии здоровья. Плюс ко всему негативно повлиять на организм может половое созревание и гормональная перестройка, это также может привести к незначительному нарушению здоровья, поэтому организм может неадекватно среагировать на учебную нагрузку.

Занятий, предусмотренных учебной программой недостаточно для решения задач по восстановлению здоровья студентов. Эту проблему можно решить лишь комплексом самостоятельных физических упражнений.

Из этого можно сделать вывод, что необходимо прививать стиль здорового образа жизни и мотивировать заниматься собой и своим здоровьем.

Для этого необходимо формировать положительное мотивационное отношение к физической культуре, подавать установки о необходимости ведения здорового образа жизни, физическом совершенствовании и самовоспитании, потребности в регулярных занятиях физической культурой и спортом. Также полезным для этой задачи будет проведение некоторых занятий на свежем воздухе. Мотивами для студентов являются повышение физической подготовленности, нормирование веса, снятие усталости, повышение работоспособности и достижение спортивных успехов и конечно красивая фигура.

Итак, за повышением уровня положительной мотивации к занятиям физической культурой идёт эффективность физического воспитания студентов, при этом

внешние мотивы для них являются более значимыми, значит, необходимо повышать и внутреннюю мотивацию к занятиям физкультурой.

Всё это поможет повысить организованность, ответственность и положительно скажется на формировании профессиональных качеств.

Библиографический список:

1. <https://ru.wikipedia.org>

УДК 796.011.1

А.Н.Эпов

Иркутский государственный университет путей сообщения

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ ИРГУПС И ИХ ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Аннотация. В статье рассматривается взаимосвязь здорового образа жизни студенческой молодежи ИРГУПС и физкультурно-оздоровительной деятельности в процессе обучения в вузе.

Ключевые слова: студент, обучение, здоровый образ жизни, физическая культура.

На сегодняшний день здоровье человека – его главное богатство. Сохранение и укрепление здоровья – задача не только нашего общества и государства, но и, в первую очередь, вуза, в котором обучаются студенты. В наше время происходит снижение уровня физической подготовки и прогрессивное ухудшение состояния здоровья во всех возрастных группах населения нашей страны, но особенно в студенческих группах. Почему именно у студентов? Причин несколько: сложный образовательный процесс, требующий умственного и нервно-психического напряжения; студенты проводят большую часть времени за подготовкой к занятиям; много времени проводят за компьютером. Поэтому, по статистическим данным, более 70% обучающихся образовательных учреждений ведут малоподвижный образ жизни.

Студенческий возраст - это период формирования человека как личности. Поэтому студенческой молодежи на начальном этапе очень важно определить для себя цели и задачи, с помощью которых они могут себя реализовать. Всё большую актуальность приобретают вопросы здорового образа жизни подрастающего поколения. А ведь здоровый образ жизни для каждого человека индивидуален. Он во многом зависит от социальных условий жизни конкретного студента, от особенностей его психики, состояния здоровья и физических возможностей организма. Почему в последние годы такое пристальное внимание уделяется здоровому образу жизни студентов? Ведь наблюдается довольно-таки стойкое ухудшение состояния здоровья и физической подготовленности учащейся молодежи.

Я думаю, это связано с озабоченностью общества по поводу состояния здоровья специалистов, которых выпускают вузы, роста заболеваний в период их профессиональной деятельности, ну и, конечно же, поддержания спортивной формы.

По моему мнению, основной задачей физического воспитания в вузе является: физкультурно-оздоровительная деятельность, контроль за сохранением и укреплением здоровья студентов, формирование у них потребности в физическом воспитании и здоровом образе жизни, а также личной ответственности за свое здоровье и поведение.

Для мотивации студентов к здоровому образу жизни и физкультурно-оздоровительной деятельности необходимо выявить стимул, который может выступать в роли причины их поведения. Стимулами могут быть: получение дополнительных баллов для получения зачета, удобное расписание занятий, разнообразный спортивный инвентарь, выбор форм физкультурной деятельности, педагогический опыт преподавателей и методика преподавания др. Для одних занятия физкультурой – это укрепление здоровья, для других – отдых, для третьих – развлечение.

Иркутский государственный университет путей сообщения (далее ИРГУПС) имеет прекрасную спортивную базу – спортивно-оздоровительный комплекс «Изумруд» с тренажерным и физкультурными залами, а также бассейном. Поэтому здесь можно не только поддерживать себя в отличной физической форме, но и научиться плавать, кто не умеет, конечно.

Режим учебы, отдыха, характер общественной работы, семейная обстановка и другие объективные факторы образа жизни студентов главным образом и определяют их физическое и духовное развитие.

Несмотря на то, что в нашей стране всё больше стали говорить о здоровом образе жизни, много молодых людей, обучающихся в вузах, приоритетом для себя ставят сигареты, наркотики и алкоголь. Причем некоторые данный образ жизни ведут еще со школьной скамьи.

Проблема сохранения и укрепления здоровья студенческой молодежи очень сложна. В современных условиях и в связи с изменившейся экономической ситуацией она требует все более детального подхода к ее решению: регулярных профилактических медицинских обследований, обучения личной гигиене, профилактики наркомании, алкоголизма и курения. Для воспитания здорового образа жизни, необходимо изучить проблему ведения студентами нездорового образа жизни.

Для выяснения этого, мною проведен социологический опрос юношей и девушек Иркутского государственного университета путей сообщения, направленный на изучение их отношения к физической культуре и здоровому образу жизни, определение спортивных интересов и оценки состояния здоровья студентов. Всем участникам была гарантирована анонимность.

На вопрос, какими бы дополнительными занятиями физкультурой вы бы хотели заниматься в свободное от учебы время оказалось, что предпочитают спортивный туризм 31 %, плавание 30%, волейбол 19%, легкую атлетику 14%, йогу 6%. Курят 27 % опрошенных. Употребляют крепкие спиртные напитки 9%, средние 16%, слабые 67%, вообще не употребляют 8%. 85 % студентов, проживающих в студенческих общежитиях хотели, чтобы в кампусе был хотя бы небольшой спортивный зал. Удовлетворение от занятий физической культурой в вузе испытывают 38%, не очень 56%, не удовлетворены 6%. Полезна ли физическая активность для учебы и помогает ли она в жизни? На этот вопрос положительно ответили 62%, затруднились ответить 30%, не видят взаимосвязи двух процессов 8%

Таким образом, результаты опроса показали, что большинство студентов понимают значимость здорового образа жизни, а также необходимость физкультурно-оздоровительной деятельности. Но у большинства студентов не хватает на это времени, хотя при ИРГУПС существует полноценная база для занятий физической культурой.

Итак, что же должен сделать студент, чтобы начать вести здоровый образ жизни и физкультурно-оздоровительную деятельность? Многие молодые люди начинают свое оздоровление с отказа от курения, которое считается одной из самых опасных привычек современного общества. Ведь с курением связаны серьезные болезни легких, сердца и сосудов. Также, одним из важнейших факторов ведения здорового образа жизни является соблюдение студентами режима дня, который позволяет студенту рационально использовать свободное от учебы время. Этот фактор зависит от особенностей расписания занятий в вузе, имеющихся условий проживания (дома или в общежитии), индивидуальных особенностей студентов (биоритмов), спортивные интересы. Здоровый сон - залог успешного следующего дня. Систематическое недосыпание приводит к нарушению нервной деятельности, снижению работоспособности, повышенной утомляемости и раздражительности. Немаловажным фактором является закаливание, которое оказывает общеукрепляющее воздействие на организм; личная гигиена, включающая в себя уход за телом, одеждой и обувью.

Подводя итог вышесказанному, воспитание у студентов ИРГУПС в процессе образования отношения к здоровью, как главной человеческой ценности, является важнейшей задачей. А решать эту задачу необходимо начинать с побуждения студентов к сохранению и укреплению здоровья при помощи, например, пропаганды здорового образа жизни, как сейчас говорят, «моды» на здоровье. Ведь, на самом деле, назрела необходимость обеспечить растущему организму надежный тыл против многих болезней.

Библиографический список:

1. Васильев В.Н. «Утомление и восстановление сил», М., 1994.
2. Айзман Р.И. Физиологические основы здоровья. Новосибирск: Изд. компания ЛАДА, 2001.
3. Маркова В. Здоровый образ жизни студентов. М., 1998 г.
4. Загура Ф.И., Лукьянченко Н.И. Физическое воспитание студентов № 5 / 2010

УДК 796.035

М.В. Баканов

Научный руководитель Чирков В. А.

Иркутский государственный университет путей сообщения

МЕТОДЫ И ФОРМЫ УКРЕПЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА, НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АНТИГРАВИТАЦИОННОЙ ЙОГИ)

Аннотация. В статье рассмотрены новые программы физической культуры. Дано краткое описание специфики аэро-йоги; приведены примеры оздоровительных программ в вузах.

Ключевые слова: *здоровье, физическая культура, аэро-йога, гравитация, аэро-фитнес.*

В современном обществе образованность и интеллект, духовное и физическое здоровье превращаются в важнейший фактор прогресса государства. В отношении студенческой молодежи вырисовывается важная сторона обозначенной проблемы: студенчество, казалось бы, самая здоровая часть общества, из года в год демонстрирует негативную динамику изменения уровня состояния здоровья. Здоровье - это не только отсутствие болезней, но и состояние полного физического, душевного и социального благополучия. Методик, касающихся восстановления здоровья, т.е. имеющих конкретную направленность и позволяющих достичь уровня здоровья с учетом патологий, возраста, индивидуальных многоуровневых (физических, эмоциональных, ментальных) особенностей человека, на сегодняшний день в арсенале преподавателей достаточно. Но практики, применяемые на уроках, в фитнес и спортклубах зачастую остаются невостребованными студентами из-за низкой осознанной жизненной важности и социальной значимости физической культуры. Работа по физической культуре должна сводиться к овладению студентами целостной системой знаний, необходимых для самосовершенствования и использования индивидуальных программ занятий физическими упражнениями для укрепления и сохранения здоровья [1].

В вузах стали развиваться новые направления для занятий физической культурой.

Йога.

С незапамятных времен йога считается духовной практикой. Мастер и ученики верили, что через послушание разума и дисциплину своего тела, человек обретает духовное просветление.

Йога — понятие в индийской культуре, в широком смысле означающее совокупность различных духовных, психических и физических практик, разрабатываемых в разных направлениях индуизма и буддизма и нацеленных на управление психическими и физиологическими функциями организма с целью достижения индивидуумом возвышенного духовного и психического состояния. В более узком смысле, йога — это одна из шести ортодоксальных школ (даршан) философии индуизма.

2016 году ЮНЕСКО, отметив существенное влияние на многочисленные аспекты жизни индийского общества в сфере здравоохранения, медицины, образования и искусства, включила йогу в репрезентативный список нематериального культурного наследия человечества[2].

История йоги уходит своими корнями в древние времена. На нескольких печатях, найденных в долине реки Инд и относящихся к периоду Индской цивилизации (3300-1700 года до н. э.), изображены фигуры в медитативных или йогических позах.

Основные направления йоги — это раджа-йога, карма-йога, джана-йога, бхакти-йога и хатха-йога.

За пределами Индии термин «йога» зачастую ассоциируется лишь с хатха-йогой и её асанами — физическими упражнениями. По мнению специалистов, восточная оздоровительная гимнастика хатха-йога - это система воспитания здорового тела и здоровой психики с помощью физических упражнений, глубокого дыхания, релаксации, психотерапии, режима питания и очищения [3]. С по-

мощью хатха-йоги успешно решаются задачи укрепления здоровья, гармонического развития организма, осуществления контроля над телом. Такие занятия вырабатывают волю и уверенность в себе, улучшают настроение, повышают жизненный тонус и работоспособность, изменяются такие показатели, как подвижность в суставах, гибкость позвоночника и растянутость, эластичность мышц[4].

Современное направление хатха-йоги антигравити-йога, которая имеет множество названий — йога в гамаках, аэройога, fly yoga, антигравитационная йога, йога вниз головой и воздушная йога..

С помощью гравитации и гамаков, упражнения выполняются плавно, не сжимая позвоночник и не напрягая суставы. Эта тренировка также включает в себя элементы аэробики, пилатеса, гимнастики и воздушной акробатики.

Изобрел ее американский танцор, хореограф и воздушный гимнаст Кристофер Харрисон. Кристофер соединил элементы танца с основными асанами, воздушной акробатикой, художественной гимнастикой и пилатесом, перенес движения с твердой поверхности в воздух, создав иллюзию полета, так родилась антигравити-йога, которая очень быстро стала популярной. Благодаря тому что упражнения основаны не на сопротивлении гравитации, а на содружестве с ней, люди летают как птицы. В 1991 году Кристофер Харрисон, продумывая новое зрелищное шоу, предложил участникам своей труппы провести часть выступления в воздухе. Для этой цели он создал специальный шелковый гамак, служивший страховкой для танцоров, — столь необычная конструкция позволяла проделывать в воздухе фантастические трюки, от которых у зрителей захватывало дыхание. Вскоре Кристофер и артисты заметили, что упражнения в воздухе помогают реабилитироваться после тяжелых перелетов и длительных тренировок. Они были удивлены, что при сильнейшей физической усталости их тянет повисеть в гамаке вниз головой, отчего тело полностью расслабляется, настроение улучшается и чувствуется мощный прилив энергии. В 2007 году хозяйка одного из спортивных клубов увидела танцевальное шоу в гамаках и предложила Кристоферу разработать для ее клиентов серию тренировок. Так появилось на свет новое направление в фитнесе, благодаря которому загадочная индийская йога стала доступной для всех людей независимо от возраста, телосложения и уровня подготовки. Еще раньше Кристофера Харрисона, пытались нарушать закон всемирного тяготения Айенгар (14.12.1918-20.08.2014, был учителем йоги 70 лет) и его дочь Гита. Вместо гамака для выполнения асан ими использовались веревки, закрепленные на потолке, с помощью которых удавалось поддерживать тело для выравнивания асан. Придуманый способ, названный аэройога, позволял людям, имеющим физические отклонения и даже беременным женщинам, выполнять практики йоги, нагрузка при этом была щадящей, она распределялась по всем частям тела равномерно, а травмы практически исключались. Зародившись в Америке, воздушная йога была подхвачена в Европе, покоряя все новые страны. В Россию этот вид практики пришел совсем недавно, пока она известна лишь в крупных городах, но популярность ее постоянно растет.

Все виды йоги предлагают одни и те же преимущества:

- совершенствование тела;
- концентрацию на дыхании;
- духовные достижения.

Однако аэро-йога имеет научную поддержку и включает в занятия некую диковинку и оживленность.

Виктор Тетюк, мануальный терапевт: «В обычной жизни мы крайне редко растягиваем позвоночник и суставы, вся наша повседневная деятельность приводит к сдавливанию позвонков. По этой причине мышцы не могут снабжать питанием пространство между позвонками, что приводит к преждевременному старению позвоночника со всеми вытекающими последствиями в виде остеохондроза и межпозвоночной грыжи. Йога в гамаках легко решает проблемы с протрузией и грыжей диска — по крайней мере, многие утверждают, что эти диагнозы им сняли после продолжительных занятий антигравити-йогой».

Кроме того, йога в гамаках полезна для тех, кто страдает мигренями, бессонницей, хронической усталостью, сахарным диабетом, нарушением работы кишечника, мочеполовой и дыхательной системы, болями в ногах и лишним весом. Упражнения в воздухе улучшают кровообращение в органах и тканях организма, укрепляют сердце и сосуды, укрепляют мышцы, сжигают жировые отложения и стимулируют выработку эндорфинов, гормонов удовольствия и счастья.

Ограничениями для занятий аэро-йогой считаются:

- Серьезные проблемы с равновесием.
- Слишком высокое или низкое кровяное давление.
- Тяжелые мышечные спазмы.
- Хронические боли в спине и шее.
- Простудные заболевания.
- Глаукома.
- Болезни сердца.
- Заболевания ушей.
- Послеоперационный период.
- Частые головокружения и склонность к обморокам.
- Костные заболевания.
- Недавнее сотрясение мозга или черепно-мозговая травма.
- Пластическая хирургия (наличие имплантов в ягодицах и бедрах).
- Грыжа позвоночных дисков или пищевода отверстия диафрагмы

Итак, аэро-йога:

- Тонизирует и видоизменяет тело.
- Повышает умственные способности.
- Устраняет боли в спине.
- Является питательной средой для кожи.
- Борется с целлюлитом.
- Противостоит накоплению жира.
- Улучшает циркуляцию крови.
- Активизирует дыхательную систему.
- Укрепляет и перестраивает мышцы.
- Восстанавливает и укрепляет суставы.
- Активизирует пищеварительную систему.
- Дренирует лимфатическую и кровеносную системы.
- Стимулирует физическое растяжение.
- Борется с гипертонией.
- Расслабляет и восстанавливает умственное напряжение.
- Противодействует старению.

- Перестраивает эмоциональную систему.
- Приумножает творческие способности.
- Помогает избавиться от страхов и фобий.
- Борется со стрессом.
- Подходит для реабилитации тела (курс физиотерапии).
- Укрепляет память и нервные соединения мозга.
- Развивает артистичные навыки.
- Повышает осведомленность о своем теле.

В последние годы наметилась тенденция к использованию в системе физического воспитания студентов высших учебных заведений нетрадиционных средств, в том числе системы хатха-йога. По мнению специалистов, существенный тренировочный эффект для сердечнососудистой системы оказывают антиортостатические (вверх ногами) позы системы хатха-йога [5].

В Санкт-Петербургском государственном университете на кафедре физической культуры и спорта был разработан комплекс оздоровительных программ, составленных по единому алгоритму с использованием комплексного подхода [6]. Расширяя перечень оздоровительных программ, ориентируясь на современные тенденции к обновлению и модернизации форм обучения и методов организации учебного процесса в вузах, в СПбГУ на кафедре физической культуры и спорта было ведено новое направление - аэро-фитнес. «Это уникальное оздоровительное направление, сочетающее в себе статические и динамические позы, направленные на развитие мышечного корсета, используемые в фитнесе, гимнастические упражнения, элементы силовой фитнес-тренировки, в сочетании с расслабляющими положениями тела, выполняемые в специальном гамаке. Все эти упражнения в свою очередь развивают такие физические качества как: выносливость, сила, гибкость и координация, что, несомненно, благотворно влияет на физическое состояние студентов. Разрабатываемое новое оздоровительное направление аэро-фитнеса значительно отличается от популярных занятий по аэро-йоге (aerial yoga) и воздушным танцам на тканях (aerial dance), тем, что полностью исключает выполнение упражнений в виси вниз головой. Результаты опроса занимающихся аэро-фитнесом и анализ субъективных показателей самоконтроля также выявили положительную динамику. Так был установлен факт роста интереса к этому оздоровительному виду. Было выявлено улучшение самочувствия и сна испытуемых. Так же было отмечено, что при незначительной силовой нагрузке и отсутствии сложно координированных движений, обучающиеся ощущали работу всех мышц, включая средние и глубокие слои, которые в обычных занятиях не затрагиваются.

Многие отметили, что у них появилось ощущение пластичности, связывая это с тем, что находясь в воздухе нужно следить за балансом, а это в свою очередь, тренирует вестибулярный аппарат и благотворно воздействует на координацию. Яркость полотен гамаков и музыкальное сопровождение занятий создали положительный психоэмоциональный фон, снимая стресс и болевые ощущения. Среди положительных факторов также было отмечено то, что занятия в гамаке отлично расслабляют и успокаивают нервную систему, помогая справиться со стрессом и устраняя депрессию». Авторы программы провели исследование результата занятий (в качестве критериев оценки изменения функционального состояния были выбраны две функциональные пробы (ортостатическая и клиноростатическая проба), которые проводились в начале и

в конце эксперимента[7]) и пришли к выводу: « Совершенствуя содержание занятий и внедряя инновационные подходы в преподавании оздоровительной физической культуры в вузе, необходимо в дальнейшем продолжить исследовательскую работу в этом направлении, изучая влияние аэро-фитнеса на обучающихся специальной медицинской группы с проблемами опорно-двигательного аппарата [8]».

Библиографический список:

1. Крюкова Г. В., Зиновьева Л. В., Парфисенко Н. А. Журнал «Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения» № 35-2 / 2014, /ст. Образовательный аспект: опыт, перспективы/.
2. «Пять новых элементов внесены в Репрезентативный список культурного нематериального наследия человечества». *UNESCO.Org.* (01.12.2016).
3. Викторов В. Исцеление без лекарств. Индийская гимнастика Хатха-йога: учеб. пособие. - СПб.: Эго, 1991. -160 с.
4. Дерябина А.Л., Жигаленко Е.А., журнал «Вестник Бурятского государственного университета», № 13 / 2010. «Развитие гибкости у людей зрелого возраста в процессе занятий хатха-йогой».
5. Галимов Г.Я., Кузьмин В.А., Кудрявцев М.Д. Журнал «Вестник Бурятского государственного университета», № 13-1 / 2014.
6. Коваль Т.Е. Использование комбинированного подхода в технологии проектирования оздоровительных программ / Т.Е. Коваль, Л.В. Ярчиковская, О.В. Ошина // Теория и практика физической культуры. - 2015. - № 2. - С. 98-100.
7. Оздоровительные программы по физической культуре и спорту / Р.С. Минвалиев, Т.Е. Коваль, Л.В. Ярчиковская [и др.]. - СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2014. - 234 с.
8. Коваль Т. Е., Ярчиковская Л.В., Лукина С.М. Журнал «Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта », № 11 (129) / 2015/ст. Новые направления в комплексе оздоровительных программ в вузе (на примере аэро-фитнеса).

УДК 796-012

Ю.И. Бурлейко

Иркутский государственный университет путей сообщения

ТАЙНЫ ЯБЛОК

Аннотация. Данная статья о пользе и вреде яблок

Ключевые слова: польза и вред яблок, как выбрать яблоки

Яблоки являются одним из самых популярных в мире фруктов. Распространившись из Центральной Азии, яблоня домашняя и ее многочисленные сорта стали основой практически каждого сада в Европе, Китае и странах Ближнего Востока, а затем и в Америке, Австралии и Африке.

Яблоки — это фрукты, которые являются не только вкусными, но и оказывают отличное благоприятное воздействие на организм человека. Содержание в них полезных питательных веществ и витаминов велико.

Состав одного яблока примерно таков:

- 1) На 80-90% яблоко состоит из воды;
- 2) В яблоках содержится сахар от 5-15%;
- 3) Содержание клетчатки — около 0,6%;
- 4) В яблоках содержатся витамины: А, В, В1, В2, В6, Р, Е;
- 5) Каротин;
- 6) Яблоки богаты такими микроэлементами, как кальций, калий, натрий, железо, марганец, алюминий, фтор, хром, цинк, магний, бор, сера, ванадий и никель;
- 7) Содержание крахмала в яблоке — 0,9%; Пектин — 0,27%;
- 8) Содержание органических кислот колеблется от 0,3-0,9%

Полезные свойства яблок

Яблоки обладают теми полезными веществами, которые благоприятно сказываются на организме человека. Содержание в них витаминов и полезных веществ делает их незаменимым продуктом. Итак, перечислим:

1) Снижение уровня холестерина. В яблоках содержится пектин, а также растительные волокна. Это способствует понижению уровня холестерина в крови, который выводится путем прикрепления к нему нерастворимых молекул волокон. Соответственно, риск закупорки сосудов холестериновыми бляшками снижается.

2) Снижение риска развития атеросклероза. Пектин, который содержится в яблоках, укрепляет стенки сосудов, тем самым замедляет атеросклеротическое развитие.

3) Нормализация пищеварительного процесса. Содержащиеся в яблоках вещества могут отлично справляться с запорами. Также употребление яблок поможет справиться и с диареей. Поглощение токсинов и ядов в кишечнике играет огромную роль в организме, кроме того, яблоки препятствуют процессам брожения, образования камней. Также яблоко — хороший борец с расстройством желудка. Яблоки препятствуют появлению тошноты и рвоты, а также повышают аппетит. Роль употребления яблок в пищу велика для пищеварения, и всё перечисленное — лишь часть их важной роли в пищеварительном процессе.

4) Улучшение обмена веществ. Яблоки способны улучшить обменные процессы в организме. Они могут нормализовать и восстановить солевой баланс. Кроме того, яблоки способны замедлять процесс старения, омолаживая организм. Просторечная фраза «молодильное яблочко» имеет право на существование, потому что способность восстанавливать клетки и омолаживать тем самым организм доказана научно. Мякоть яблок полезна для тех, кто перенес операцию. Восстанавливается иммунитет, заживление организма происходит в ускоренном режиме.

5) Помощь при авитаминозе. Микроэлементы и витамины, содержащиеся в яблоках, помогают справиться с авитаминозом и малокровием. Необходимый при малокровии экстракт делается из сока кислых яблок. В целом сердечно-сосудистая система также укрепляется при помощи веществ, содержащихся в яблоках.

6) Яблоки не наносят вреда диабетикам. Хотя в них и содержится много сахаров, однако отрицательно это не сказывается на состоянии диабетиков. Это происходит потому, что сахар в яблоках — в основном фруктоза, а она не способствует гипергликемии.

7) Улучшение деятельности головного мозга и центральной нервной системы. В яблоках содержится фосфор, благоприятно воздействующий на работу головного мозга. Для нервной системы яблоки также полезны: например, если Вы страдаете бессонницей, или Ваш ребенок плачет. И в том, и в другом случае яблочный сок может успокоиться и уснуть.

8) Защита от рака. Благодаря антиоксиданту кверцетину и витамину С, свободные радикалы затрудняются оказывать вредоносное действие на организм человека. Кроме того, пектин и нерастворимые растительные волокна, как уже говорилось, выводят вредные, в том числе и канцерогенные вещества из организма. В первую очередь, содержащиеся в яблоках вещества противостоят развитию рака толстой кишки.

9) Защита от шлаков и токсинов. Пектин способен выводить соли металлов, таких, как свинец и мышьяк, попутно связывая их. Также употребление яблок ведет к ограничению вывода мочевой кислоты, которая, как известно, дает о себе знать при заболеваниях суставов. Яблоки обладают мочегонным действием. Сочетание пектина с хлорогеновой кислотой выводит соли щавелевой кислоты.

10) Укрепление иммунной системы. Яблоки оказывают общеукрепляющее действие на организм. Также они обладают противорадиационным действием. Яблочный сок будет полезен и спортсменам, которые следят за своей формой и питанием, так и тем, кто мало двигается. Особенно полезен такой сок людям, которые заняты умственным трудом. Также свежесжатый яблочный сок полезен тем, кто перенес тяжелый заболевания и приступы, например, инфаркт.

Вредные свойства яблок

Существуют также и вредные свойства. Их значительно меньше, они являются следствием индивидуальных непереносимостей отдельных людей. Рассмотрим, чем же яблоки могут навредить.

1) Опасность при монодиете. Те, кто придерживается строгой монодиеты, включив в рацион практически одни яблоки, могут быть в ней разочарованы. В случае «передозировки» яблок может случиться не улучшение пищеварения, а появление колитов, или их обострение.

2) При сердечно-сосудистых заболеваниях стоит избегать употребления сладких сортов яблок.

3) При гастритах и язвах яблоки противопоказаны. Причем в любом виде — будь то сок или пюре. Они могут обострить заболевания и вызвать массу неприятностей.

4) Яблоки часто обрабатывают вредными веществами для быстрого роста и долгого хранения, соответственно, они начинают терять свои полезные свойства. Старайтесь отличать качественные яблоки от вредных и «пластмассовых». Самый лучший вариант — садовые яблоки.

5) Индивидуальная непереносимость может сыграть свою роль. Убедитесь в том, что яблоки не нанесут Вам никакого вреда, переговорив с Вашим врачом. Ведь у человека часто имеются какие-либо скрытые заболевания, бывает, что о них не догадываются даже врачи. Старайтесь также не допускать переедания.

Как выбирать яблоки

Как правильно выбрать яблоки — это достаточно серьезный вопрос, так как современные изготовители готовы на многое ради того, чтобы их яблоки выглядели

свежими и ароматными. Чтобы яблоки обладали всеми полезными свойствами, а их употребление благоприятно влияло на Ваш организм, следуйте правилам:

1) Обратите внимание на то, в какой стране выращены яблоки. Лучше всего покупать те яблоки, которые выращены в Вашей стране, а еще лучше — в Вашем регионе. В таком случае они вряд ли принесут Вам вред. Яблоки, которые выращены в средней части России полезнее, чем те, что выросли на Юге. Старайтесь не употреблять импортные яблоки — скорее всего, они были обработаны с целью длительного хранения и перевозки.

2) Аромат яблок должен соответствовать своим нормам. Если яблоки не пахнут как надо — значит покупать их не стоит.

3) Кожура должна быть без морщин, царапин, и потемнений, яблоко должно быть крепким.

4) Яблоки должны быть чистыми. Иногда их натирают с целью сохранения цвета и товарного вида. Отмыть это будет трудно, да и не нужно — лучше не рисковать своим организмом, полезного от таких яблок будет мало. Натуральная чистота всегда заметна.

Библиографический список:

1. Федосов И. В. Фразеологический словарь русского языка. – Липецк: Юнвес, 2004.
2. Яблоки – польза и вред [Электронный ресурс]:– Режим доступа : http://www.ayzdorov.ru/tvtravnik_yabloki.php (1.04.2017).
3. Польза и вред яблок для здоровья [Электронный ресурс]:– Режим доступа : <http://pitanie-plus.com/produkty/frukty/yabloko.html> (1.04.2017).

УДК 371.261

С.С. Пригожаев, В.А. Чирков, В.Н. Марчук

УРОКИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ, ОЦЕНИВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

Аннотация. Данная работа посвящена изучению оценивания физических возможностей и проведению уроков в средних общеобразовательных учреждениях.

Ключевые слова: педагогика, оценивание, воспитание, спорт.

Физическая культура - обязательный учебный предмет в общеобразовательных учреждениях. Он является основной формой физического воспитания школьников. В сочетании с другими формами - физкультурно-оздоровительными мероприятиями (гимнастика до занятий, физкультурные минутки, физические упражнения и игры на удлиненных переменах и в группах продленного дня), физкультурно-массовыми и спортивными мероприятиями (дни здоровья и спорта, подвижные игры и соревнования, спортивные праздники, спартакиады, туристические слеты и походы) - достигается основная цель физкультурного образования - формирование физической куль-

туры личности. Она включает в себя мотивацию и потребность в систематических занятиях физической культурой и спортом, овладение знаниями, умениями и навыками физкультурно-спортивной деятельности, разностороннюю физическую подготовку[1].

В последнее время учителя физической культуры в школах сталкиваются с нежеланием учеников ходить на уроки физической культуры. Что является причиной такого нежелания?

В первую очередь, учащиеся не заинтересованы, поскольку, если учитель будет строго придерживаться учебной программы, интерес к уроку у детей пропадёт совсем. Многие учителя начинают завлекать детей играми, и при этом сталкиваются с тем, что ребёнок, увидев в расписании последним уроком физическую культуру, думает, что «сегодня пропущу, и мне никто ничего не скажет, мы все равно там только играем, а поиграть я могу и во дворе». Это может повторяться изо дня в день.

Рассмотрим рабочую программу 6-го и 10-го классов учителя физической культуры МБОУ г.Иркутска Лицей №1, Аюрова Ц.Д. Согласно программе, на изучение курса физической культуры отведено 102 часа. Согласно учебного плана этого-же лицея, в 2016-2017 учебном году- 34 недели, соответственно в неделю проводится 3 академических часа. Учителям необходимо оценивать успеваемость учащихся. Разработаны отдельные критерии, которые также указываются в рабочей программе:

Оценка каждого ученика по физической культуре выставляется не только на основе приема контрольных нормативов, но и в результате оценки техники выполняемых упражнений. При этом необходимо, чтобы учебные нормативы были сданы каждым учеником не ниже, чем на «удовлетворительно»[3].

Высший результат успеваемости оценивается баллом 5, средние показатели – баллом 4, низкие – баллом 3. Ученик, не выполнивший минимально установленные требования, получает неудовлетворительную оценку – 2[2].

Отметка 5 («отлично»): упражнение выполнено правильно (заданным способом), точно, уверенно, в надлежащем темпе, легко и четко, учащийся успешно овладел формой движения, в играх проявил большую активность, находчивость, ловкость и умение действовать в коллективе, точно соблюдая установленные правила[1].

Отметка 4 («хорошо»): упражнение выполнено правильно, но недостаточно легко и четко, наблюдается скованность движений, в играх учащийся проявил себя недостаточно активным, ловким[1].

Отметка 3 («удовлетворительно»): упражнение выполнено, в основном правильно, но вяло и недостаточно уверенно, допущены ошибки при выполнении, в играх ученик показал себя малоактивным, допускал нарушения правил[1].

Отметка 2 («неудовлетворительно»): упражнение выполнено неправильно, неуверенно, небрежно, допущены значительные ошибки, в играх ученик обнаружил неловкость, нерасторопность, неумение играть в коллективе(команде)[3].

Соответственно, учащиеся обязаны сдать нормативы и выполнить упражнения так, как это показывает учитель. Этот принцип оценивания заставляет учеников на протяжении 11 лет (уроки физической культуры проводятся с 1 по 11 класс) мыслить и действовать шаблонами, если ребёнок выполняет упражнение не так, как это показал учитель, то оценку выше «удовлетворительно» ребёнок не может получить по определению. Тут также необходимо учесть, что полученный ребёнком результат яв-

ляется верным? И посмотреть, какие шаги ребёнок выполнял для получения этого результата.

Таким образом, можно сказать, что необходимо перейти от 5-ти бальной системы оценивания на недифференцированную систему, т.е. выставлять учащимся «зачтено» или «незачтено». В пользу этой системы оценивания говорят и многие психологи, поскольку к 5 классу у многих детей хорошо вырабатывается понимание о «хороших» и «плохих» оценках, и если по каким-либо причинам ребёнок не справляется с выполнением требуемого упражнения, а соответственно имеет оценку ниже его ожиданий, это травмирует детскую психику. Если учитель оценивает знания ученика ниже, чем он того заслуживает, школьник больно переживает несправедливость. Это может озлобить его, а в результате вызвать ухудшение поведения, оттолкнуть от школы. Если школьник чувствует, что учитель благоволит к нему, как к хорошему ученику, делает скидку, перестает старательно работать в надежде, что сойдет и так. Неправильная оценка знаний отрицательно сказывается на школьниках. Оценка не только служит показателем усвоения знаний, ее роль следует рассмотреть и с точки зрения мотивов учения. Если внимательно присмотреться к тому, какие оценки выставляют учителя сильным и слабым ученикам, действительно приходишь к заключению, что в оценках немалую роль играет субъективный момент[4].

Рассмотрим календарно-тематический план. В 6, как и в 10-ых классах, в плане нет времени на подготовку учащихся к сдаче норм ГТО. Изучим нормативы ГТО и контрольные нормативы для учащихся 10 класса (16-17 лет, 5 ступень)

Рассмотрим контрольные нормативы для оценки «4 (Хорошо)» и нормативы ГТО для бронзового значка[5].

Таблица 1

сравнение нормативов ГТО и контрольных нормативов

Норматив	Юноши		Девушки	
	ГТО	Контрольные нормативы	ГТО	Контрольные нормативы
Бег на 100 м (с)	14,6	14,8	18,0	17,2
Бег на 2(девушки) или 3 (юноши) км(мин.с)	15,10	13,3	11,5	11,15
Подтягивание из виса на высокой перекладине (юноши)(количество раз)	8	10	-	-
Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу(девушки)(количество раз)	-	-	11	15
Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи-см.)	6	Отсутствует	7	Отсутствует

Для сдачи основных нормативов требования в школе соответствуют. Но если учесть, что нормативы для учащихся в разных учебных заведениях разные, то можно сделать вывод, что не в каждой школе ребенок, получивший отметку «4», сможет сдать нормативы ГТО. Поскольку при поступлении в ВУЗ значок ГТО даёт дополнительные баллы к результатам единого государственного экзамена, то возможность поступить появляется у тех ребят, которые дополнительно занимались в спортивных секциях, следовательно, ребёнку, не имеющему возможности заниматься в спортивных секциях, может не хватить бюджетного места. В дальнейшем можно получить образование, работающее по принуждению (не довольное своей профессией). Выход из этой ситуации можно найти, если разработать единые нормативы и выделить время в рабочей программе для совершенствования умений и навыков, необходимых для сдачи норм ГТО.

Одной из задач программы курса физической культуры в школе является : расширение двигательного опыта посредством овладения новыми двигательными действиями и формирование умений применять их в различных по сложности условиях[3]. Можно сказать, что необходимо разработать единую программу затрагивающую физическое воспитание в школе(1-11 класс), а также и дальнейшее изучение предмета в колледжах и ВУЗах.

Стоит ли обращать внимание на физические возможности и увлечения учеников?

Однозначно стоит, для таких целей в программе просто необходимо предусмотреть уроки со свободной тематикой. Во время этих уроков ребята могли бы самореализоваться, показать свои знания, умения и навыки в различных видах спорта или просто отдохнуть от умственной нагрузки, поиграв в любимые спортивные игры.

Среди учащихся групп 6-3,4 и 10-1,2 и их родителей был проведён опрос. Было опрошено 36 учащихся в возрасте 11-17 лет и 20 родителей.

Ученикам были заданы вопросы:

1. Довольны ли вы физическим воспитанием в лицее? 2. Достаточно ли занятий физической культурой в неделю? 3. Какими видами спорта вы занимаетесь в свободное время? 4. Знаете ли вы, какие преимущества даёт значок ГТО? 5. Хотели бы вы готовиться к сдаче норм ГТО на уроках по физической культуре?

Для родителей вопросы были следующими:

1. Достаточно ли занятий физической культурой в лицее, или необходимо увеличить их количество? 2. Ваш ребёнок дополнительно занимается в спортивных секциях? 3. Как вы считаете, необходимо ли учитывать на занятиях физической культурой особенности каждого ребёнка? 4. Как вы считаете, должны ли разрабатываться рекомендации по организации уроков по физической культуре, приведение уроков к единому стандарту, создание единой программы физического воспитания молодежи (Школа-(колледж)- ВУЗ)? 5. Знаете ли вы о преимуществах, которые даёт значок ГТО? 6. Необходима ли подготовка к сдаче норм ГТО в рамках занятий физической культурой? 7. Как вы считаете, нужен ли переход от дифференцированной системы оценивания(5-ти бальная шкала) физических возможностей несовершеннолетних к недифференцированной (Зачтено/ Не зачтено)

Проанализировав результаты опроса, можно сделать вывод, что 53% учащихся довольны занятиями по физической культуре, 44% - не довольны, многие ссылаются

на то, что недостаточно времени для игр, либо на личные взаимоотношения с учителем. 3% затруднились ответить на этот вопрос. Большинство учащихся считают, что занятий физкультурой достаточно (75%), 25% хотели бы увеличить количество занятий. 77% опрошенных в свободное время занимаются различными видами спорта. Поскольку при учебном заведении есть конно-спортивная школа, ребята указали конный спорт. Также в ответах преобладает футбол, некоторые ребята занимаются плаванием, танцами, хоккеем и волейболом. Почти 64% учащихся не знают, что даёт значок ГТО, но при этом желают в рамках уроков заниматься подготовкой к сдаче норм ГТО. 36% знают, какие преимущества даёт значок ГТО. При этом хотелось бы отметить, что мало кто идёт сдавать нормы ГТО, а соответственно, учащиеся не знают, какие нормативы их там ожидают, а если проанализировать оценки получаемые за сдачу нормативов, то большая часть учащихся могла бы без затруднений получить серебряный или золотой значок. Среди родителей ответы были следующими:

Количество занятий считают достаточным 90% опрошенных, соответственно считают, что нужно увеличить количество занятий всего 10%. У 55% респондентов дети дополнительно занимаются в спортивных секциях, у 45% дети в секциях не занимаются, но достаточно часто посещают бассейн, батут-парк и другие спортивно-развлекательные учреждения. Большая часть родителей (85%) сказали, что нужно обращать внимание на возможности каждого ребёнка, а соответственно и давать нагрузку во время урока в зависимости от физических особенностей каждого ученика, а 15% сообщают, что всех должны учить одинаково, и каждый ребёнок вне зависимости от своих возможностей должен выполнять требование учителя. 50% сообщают, что нужно разработать единую программу школа-ВУЗ, а соответственно и вести физическое воспитание с увеличением нагрузки и практически без повторений в программе, 25% сказали, что программа, по которой сейчас занимаются дети, разработана с учётом всех требований и ничего менять не нужно, а 25% затруднились ответить на этот вопрос. 55% родителей знают, какие преимущества даёт значок ГТО, а 45% не знают, что даёт такой значок. 85% говорят, что готовить к сдаче норм ГТО нужно во время уроков, 5% говорят, что подготовка не нужна, 10% - затруднились ответить на этот вопрос. 40% считают, что необходимо перейти к недифференцированной системе оценивания, а 60% считают, что 5-ти бальная система вполне правильно применяется для оценивания физических возможностей. Из опроса можно сделать вывод, что ни дети, ни родители не знают требования, которые выставляются им во время занятий физической культурой и спортом, многие родители сообщают, что нужно оставить 5-ти бальную систему оценивания, и только один родитель сообщает, что такая система оценки может повлиять на психическое здоровье, считая, что ребёнок может по различным причинам (получил плохую оценку по другому предмету, поссорился с друзьями и многие другие.) не выполнить требование педагога, соответственно получить плохую оценку, понимая, что мог значительно лучше, тем самым ребёнок будет травмирован, а при неоднократных подобных психических травмах, ребёнок в дальнейшем будет не стрессоустойчив.

Таким образом, можно сказать, что для повышения качества физического воспитания молодёжи необходимо кардинально менять систему преподавания в школах. Нужно уходить от старых систем оценивания, поскольку их применение не возможно для оценивания личности. Во время проведения уроков учителям нужно обращать внимание на физические возможности каждого учащегося, и уделять особое внима-

ние нормам ГТО. Только полностью изменив систему преподавания, можно достичь возможности заинтересовать учащихся спортом и вырастить здоровое поколение.

Библиографический список:

1. Рабочая программа по физической культуре для 6-х классов. МБОУ г. Иркутска Лицей №1. Разработчик: Аюров Ц.Д. 2016-2017 учебный год.
2. Рабочая программа по физической культуре для 10-11-х классов(Девушки). МБОУ г. Иркутска Лицей №1. Разработчик: Аюров Ц.Д., Тарасова В.И. 2016-2017 учебный год.
3. Рабочая программа по физической культуре для 10-11-х классов (юноши). МБОУ г. Иркутска Лицей №1. Разработчик: Аюров Ц.Д. 2016-2017 учебный год.
4. http://knowledge.allbest.ru/psychology/2c0b65625b3bd78b5c43a88521206c27_0.html (Обращение к сайту: 03.04.2017г.)
5. <http://www.gto.ru/norms> (обращение к сайту: 18.03.2017г.)

УДК 796-012

Р.В Юрина

Научный руководитель: Смирнова Л.Г

Иркутский государственный университет путей сообщения

ФОРМЫ, МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

***Аннотация.** В данной статье рассматривается важность оздоровительной физической культуры. В работе представлены средства, направленные на сохранение и укрепление здоровья человека.*

***Ключевые слова:** оздоровительная физическая культура, утренняя гимнастика, оздоровительная ходьба, оздоровительный бег, прогулки, ускоренная ходьба, формы ОФК, средства ОФК, методики ОФК, способы проведения занятий ОФК.*

«Оздоровительная физическая культура» – производная от обобщенного понятия «физическая культура». Оздоровительная физкультура использует все формы, средства и методы физкультуры, которые обеспечивают укрепление и сохранение здоровья, формируют оптимальный фон для жизнедеятельности человека. Задачей оздоровительной физической культуры является общее оздоровление, повышение сопротивляемости организма вредным воздействиям внешней среды, предупреждение заболеваний и т. д. Занятия оздоровительной физической культурой не ставят себе задачу достижения каких-либо спортивных результатов или лечения болезней (как в ЛФК) и доступны всем практически здоровым людям.

Здоровье - это такое состояние организма, при котором функции всех его органов и систем находятся в динамическом равновесии с внешней средой. Здоровье - это важная характеристика производительных сил, это общественное достояние, имеющее материальную и духовную ценность. Главным признаком здоровья является высокая работоспособность и приспособляемость организма к различного рода воздействиям и изменениям внешней среды. Всесторонне подготовленный и тренированный человек легко сохраняет постоянство внутренней среды, которое проявляется

в поддержании постоянной температуры тела, химического состава крови, кислотно-щелочного баланса и т.д. Огромную роль в этом играют занятия физкультурой.

Статистика свидетельствует о том, что наше общество больное, что в нем практически не остается здоровых людей, поэтому для многих очень остро встает вопрос о занятии оздоровительной физкультурой. Оздоровительная физкультура- это метод, использующий средства физической культуры с лечебно-профилактической целью для более быстрого и полноценного восстановления здоровья и предупреждения осложнений заболевания.

Действующим фактором лечебной физкультуры являются физические упражнения, то есть движения, специально организованные и применяемые в качестве неспецифического раздражителя с целью лечения и реабилитации больного. Физические упражнения способствуют восстановлению не только физических, но и психических сил.

Оздоровительная физическая культура выполняет следующие функции, имеющие непосредственное отношение к проблеме формирования стабильного здоровья:

1. Образовательная функция – использование оздоровительной физической культуры в общей системе образования с целью формирования жизненно-важных двигательных умений и навыков, приобретение специальных знаний в области теории и методики физической культуры, необходимых для ведения здорового образа жизни.

2. Оздоровительная функция – использование средств оздоровительной физической культуры в системе мер, направленных на сохранение и укрепление здоровья с учетом возраста, профессиональной деятельности, наличия заболеваний или расстройств здоровья и т. п.

3. Воспитательная функция – формирование качеств личности и черт характера, позволяющих сформировать оптимальный психологический климат в обществе, коллективе, семье, а также формирование потребности в соблюдении норм здорового образа жизни.

4. Рекреативная функция – использование средств оздоровительной физической культуры в обеспечении полноценного отдыха, восстановления физических и психических сил с учетом характера и специфики производственного утомления.

Составной частью методики обучения физической культуре является система знаний по проведению занятий физическими упражнениями. Без знания методики занятий физкультурными упражнениями невозможно четко и правильно выполнять их, а, следовательно, эффект от выполнения этих упражнений уменьшится, если не совсем пропадет. Неправильное выполнение физкультурных занятий приводит лишь к потере лишней энергии и жизненной активности, что могло бы быть направлено на более полезные занятия даже теми же физическими упражнениями, но в правильном исполнении, или другими полезными делами.

Разработка методики занятий физическими упражнениями должна производиться высокопрофессиональными специалистами в области физической культуры, так как неправильная методика выполнения может привести и к более серьезным последствиям, даже к травмам. Тем более в высших учебных заведениях, где нагрузка должна быть более усложненная - методика занятий физкультурными упражнениями должна быть более четко, правильно разработана и детализирована.

Одним из самых простых и важных методов для поддержания здоровья является утренняя гимнастика. Просыпаясь, мы несколько заторможены, потому что наш

организм еще продолжает пребывать в состоянии покоя и сна. Требуется 2-3 часа для того, чтобы окончательно проснуться. Процесс умывания помогает взбодриться, позволяя послать импульсы к нервным центрам. Однако полное пробуждение невозможно без работы суставов и мышц. На это и направлена утренняя зарядка. Польза утренней зарядки очевидна: она поможет побороть синдром гипокинезии, выражающийся в раздражительности, плохом настроении, снижении жизненного тонуса, повышенной сонливости, вялости и усталости.

Также эффективным методом лечебной физкультуры является оздоровительная ходьба. Ходьба, в отличие от многих других разновидностей оздоровительного спорта, является природным способом перемещения человека. Прodelываемые движения имеют повторяющийся характер, благодаря чему напряжение всех мышц чередуется с их расслаблением. Плюс ко всему, в процессе ходьбы организм испытывает умеренную нагрузку. А если увеличить скорость ходьбы, кроме оздоровительного результата она может принести также и тренировочный эффект.

Ускоренная ходьба в качестве лечебной физкультуры может быть рекомендована лишь при наличии противопоказаний к бегу. При отсутствии серьезных отклонений в состоянии здоровья она может использоваться лишь в качестве подготовительного этапа тренировки на выносливость у начинающих с низкими функциональными возможностями. В дальнейшем, по мере роста тренированности, занятия оздоровительной ходьбой должны сменяться беговой тренировкой.

Оздоровительный бег является наиболее простым и доступным видом физкультуры, а потому и самым массовым. По самым скромным подсчетам, бег в качестве оздоровительного средства используют более 100 млн. людей среднего и пожилого возраста нашей планеты. Техника оздоровительного бега настолько проста, что не требует специального обучения, а его влияние на человеческий организм чрезвычайно велико.

Оздоровительный бег является незаменимым средством разрядки и нейтрализации отрицательных эмоций, которые вызывают хроническое нервное перенапряжение.

Оздоровительный бег в оптимальной дозировке в сочетании с водными процедурами является лучшим средством борьбы с неврастенией и бессонницей, вызванными нервным перенапряжением.

Оздоровительный бег при регулярных многолетних занятиях изменяет и тип личности бегуна, его психический статус. Психологи считают, что любители оздоровительного бега становятся: более общительными, контактными, доброжелательными, имеют более высокую самооценку и уверенность в своих силах и возможностях.

Здоровый образ жизни - это рациональное питание, занятие спортом, отказ от алкоголя и курения и многое другое. Важную роль играет и закаливание.

Закаливание - это научно-обоснованная система использования физических факторов внешней среды для повышения сопротивляемости организма к простудным и инфекционным заболеваниям.

Закаливание – обязательный элемент физического воспитания, особенно важный для молодежи, так как имеет большое значение для укрепления здоровья, увеличения работоспособности, улучшения самочувствия, настроения и бодрости. Закаливание, как фактор повышения сопротивляемости организма к различным метеорологическим условиям, использовалось с древних времен. Закаливание не лечит, а пре-

дупреждает болезнь, и в этом его важнейшая профилактическая роль. Закаленный человек легко переносит не только жару и холод, но и резкие перемены внешней температуры, которые способны ослабить защитные силы организма.

Закаливание организма неразрывно связано с физическими упражнениями. Физические упражнения значительно расширяют функциональные возможности всех систем организма, повышают его работоспособность. Их оздоровительный и профилактический эффект связан с повышенной физической активностью, усилением функций опорно-двигательного аппарата, активизацией обмена веществ.

Таким образом, закаливание — важное средство профилактики негативных последствий охлаждения организма или действия высоких температур. Систематическое применение закаливающих процедур снижает число простудных заболеваний в 2-5 раз, а в отдельных случаях почти полностью исключает их. Это — повышение устойчивости организма к неблагоприятному воздействию физических факторов окружающей среды (низкой и высокой температур, пониженного атмосферного давления и др.) важная часть физической культуры, а также профилактических и реабилитационных мероприятий.

Человек сам творец своего здоровья, за которое надо бороться. С раннего возраста необходимо вести активный образ жизни, закаливаться, заниматься физкультурой, соблюдать правила личной гигиены, - словом, добиваться разумными путями подлинной гармонии здоровья.

Систематические занятия физкультурой благоприятно влияют на центральную нервную систему, которая является главным регулятором всех физических и психических процессов в нашем организме. Положительное влияние физической культуры на нервные процессы содействует более полному раскрытию способностей каждого человека, повышению его умственной и физической работоспособности. Регулярные занятия физкультурой улучшают работу сердца, лёгких, повышают обмен веществ, укрепляют костно-мышечную систему. При больших нагрузках сердце тренированного человека может сокращаться чаще и выбрасывать за одно сокращение больше крови. За одно и тоже время работы тренированный организм получает и усваивает больше кислорода за счёт более глубокого дыхания и лучшей доставки питательных веществ к мышцам.

Постоянные занятия физкультурой улучшают телосложение, фигура становится стройной и красивой, движения приобретают выразительность и пластичность. У тех, кто занимается физической культурой и спортом, повышается уверенность в себе, укрепляется сила воли, что помогает достигать поставленные жизненные цели.

Библиографический список:

1. Л. А. Лещинский "Берегите здоровье" М.,
2. Г. И. Куценко, Ю.В. Новиков "Книга о здоровом образе жизни" М., 1997 г.
3. <http://vashsport.com/kak-delat-zaryadku-po-utram/>
4. <http://fitfan.ru/health/1805-hodba.html>
5. Виленский М.Я., Зайцев А.И., Ильинич В.И. и др.: Физическая культура студента: учебник для вузов. М.: Гардарики, 2000.

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Аннотация. В каждом возрастном периоде организм имеет отличия соответствующие данному возрасту, поэтому необходим индивидуальный подход к физическому воспитанию.

Ключевые слова: мотивация, дети, школьники, физическое воспитание, здоровый образ жизни.

Детский организм не является уменьшенной копией взрослого, и для того чтобы подстроиться под темп современной жизни, необходимо включить в свой режим дня занятия физической культурой и спортом. Переход ребенка к обучению в школе является не только мощным стрессовым фактором, но и изменяет характер жизни ребенка и влияет на формирование его здоровья в целом. С начальных классов снижается двигательная активность ребенка, долгое сидение за партой несет увеличение нагрузки на опорно-двигательный аппарат. Последствием деформации костей скелета будут являться патологические изменения в органах и системах организма ребенка. Необходимо заметить, что в младшем школьном возрасте увеличиваются возможности дыхательной и сердечно-сосудистой систем, укрепляются связки и усиливается развитие мышц, что позволяет ребенку выполнять длительные аэробные упражнения, а также начать профессиональные занятия спортом. Целью физического воспитания младших школьников будет формирование способности отличать темп и амплитуду движений, степень напряжения и расслабления мышц. Упражнения должны способствовать разгрузке позвоночника. Для детей данного возраста недопустимы избыточные нагрузки, несоответствующие возрасту, так как они отрицательно влияют на рост и развитие. Однако дети в возрасте 6-7 лет имеют повышенную активность и невнимательны, их сложно заинтересовать какими-то обязательными занятиями. Дети младшего школьного возраста запоминают образ предметов, а не их предназначение. Школьники не могут держать под контролем свои эмоции. В этом возрасте закладываются волевые качества. Цели у детей 6-7 лет стремительно меняются, поэтому так важно формировать целеустремленность, выдержку, инициативность, самостоятельность, решительность. Для развития этих качеств большой вклад остается за физической культурой. Поэтому очень важным является формирование мотивации к занятиям физической культурой.

Мотивация — побуждение к действию; психофизиологический процесс, управляющий поведением человека, задающий его направленность, организацию, активность и устойчивость. Зная отличия организма ребенка, педагогу физической культуры важно понять как правильно построить занятие для юных школьников: сложные упражнения должны сочетаться с простыми, обязательные упражнения - с упражнениями по личному выбору детей и т.п. В течение физического воспитания следует иметь возможность обеспечить индивидуальный подход к каждому ученику, учиты-

вая уровень их здоровья, гармоничность физического развития, пол и физическую подготовленность. Педагогам нужно умело организовать занятия, чтобы создать интерес ребенка. Необходимо не забывать, что дети гораздо легче осваивают главные компоненты спортивного упражнения, чем подростки и юноши. Также ребенок с большим желанием начнет заниматься с друзьями или в семье. Мотивация в этом возрасте развивается, когда ребенок имеет радость от занятия, например: азартность, соперничество, удовольствие от выигрыша, и когда школьник старается добиться наивысшего результата, достижение которого он сможет получить, если у него будут постоянно повторяющиеся занятия физической культурой. У ребенка должны иметься мотивы, которые направлены на результат: укрепление здоровья, улучшение телосложения, исправление внешних дефектов, улучшение физических и волевых качеств, и самовыражение, например: стремление стать более сильным и ловким, быть не хуже других детей. Приобретение основ и мотиваций ведет к изменению отношения школьников к физическим упражнениям и спорту. Занятия ребенка необходимо поощрять, хвалить и поддерживать его во всех начинаниях и неудачах.

Крепкое здоровье, поддерживаемое и укрепляемое ребенком самостоятельно, позволит ему прожить долгую и полную радости жизнь. Если учесть всю важность воздействия физических упражнений на организм ребенка, следует вывод, что необходимо с раннего возраста формировать у детей мотивы к занятию физической культурой.

Библиографический список:

1. Воронцов И.М., Мазурин А.В. Пропедевтика детских болезней.- 3-е изд., доп. И перераб. – СПб: ООО «Издательство Фолиант», 2009.
2. Кильдиярова Р.Р., Макарова В.И., Лобанов Ю.Ф. Основы формирования здоровья детей: учебник/– М.: ГЭОТАР - Медиа, 2015.
3. Минаев Б.Н., Шиян Б.М. Основы методики физического воспитания школьников : учеб. пособие для педвузов - М.: Просвещение, 1989.

УДК 796/799

А. Д. Куйдина, Г. А. Гришина

Иркутский государственный университет путей сообщения

ФОРМИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У УЧАЩИХСЯ

Аннотация. Статья включает в себя такие важные аспекты, как формирование физической культуры у учащихся, основные проблемы, связанные с этим.

Ключевые слова: физическая культура, воспитание, спорт, физическое воспитание, спортивная деятельность, выбор.

Введение

Актуальность: в нашем обществе, в связи с развитием спорта, повышением роли спорта для людей, а особенно для учащихся школ, актуальна такая проблема, как активное использование спортивной деятельности, спортивных технологий, соревнований и различных секций в образовательном процессе с целью формирования спортивной культуры у учащихся школ. Ввиду этого есть потребность в совершенствовании

нии и улучшении физического образования, для улучшения качества формирования физической культуры у учащихся.

Цели: изучение теоретических аспектов формирования физической культуры, а также проблем, которые препятствуют в полной мере обеспечить формирование.

Задачи: рассмотреть теоретические аспекты; определить значение физического воспитания; определить проблемы, которые стоят на пути формирования воспитания; провести анкетирование.

Физическое воспитание детей и подростков в общеобразовательной школе вызывает повышенную озабоченность. Необходимость комплексного решения проблем физического воспитания и оздоровления детей, подростков и молодежи, направленного на физическое и духовное совершенствование и формирование у подрастающего поколения осознанной потребности в занятиях физической культурой и спортом, является важной проблемой. Для решения проблемы можно решить такие задачи, как вовлечение максимально возможного числа детей, подростков и молодежи в систематические занятия физической культурой и спортом, обновление содержания, форм и средств физического воспитания и спортивной подготовки на основе развития методов учебного и тренировочного процессов, совершенствование нормативной правовой, материально-технической, научно-образовательной, организационно-управленческой и финансовой базы развития физической культуры и спорта [2].

Под спортизацией понимается активное использование спортивной деятельности, спортивных технологий, соревнований и элементов спорта в образовательном процессе с целью формирования спортивной культуры учащихся.

Современная система физического воспитания в общеобразовательных школах нуждается в обновлении как в содержательном, так и в технологическом планах. Устарели методики преподавания предмета "Физическая культура", его материальная база, подготовка кадров, лимит объема часов (2 часа в неделю) не позволяют оказывать серьезного влияния на оздоровление и социализацию учащихся.

В этой связи представляется чрезвычайно актуальным внедрение в практику физического воспитания школ спортивных технологий, которые способны дать значительный эффект в формировании как здоровья занимающихся, так и спортивных интересов [3].

К наиболее оригинальным проектам, способным существенно улучшить систему спортивного воспитания, относятся следующие инновации:

- ориентированное физическое воспитание;
- физическая культура как учебный предмет общеобразовательной школы;
- школьный спортивный клуб;
- спортивные секции.

Суть спортивно ориентированного физического воспитания заключается в обеспечении школьников свободой выбора вариантов занятий, режимов их интенсивности, планирование результативности, а также возможности беспрепятственного изменения вида физкультурной или спортивной деятельности на основе информированности о своих индивидуальных физических способностях и потенциальных возможностях их развития.

Но на практике существуют определенные проблемы по внедрению спортизации физического воспитания в общеобразовательной школе. В первую очередь, для

работы спортизационного процесса необходима хорошая материальная база, которая зачастую отсутствует, а также спортивная база, оснащенная всем необходимым оборудованием. Кроме того, традиционная организация физического воспитания не ориентирована на возможность выбора учеником вида физической активности. Отсутствие выбора не стимулирует интереса к занятиям. Все эти причины организационного порядка резко снижают эффективность учебно-воспитательного процесса. К ним добавляются проблемы методического характера [1].

Было проведено анкетирование, где было опрошено 10 учащихся иркутской школы № 67 с помощью 6 вопросов.

Анкета включала следующие вопросы:

- 1) Нравятся ли Вам уроки физической культуры? (5 – «да»; 5 – «нет»);
- 2) Устраивает ли вас материальная база по физической подготовке? (4 – «да»; 6 – «нет»);
- 3) Нравятся ли Вам методы преподавания? (3 – «да»; 7 – «нет»);
- 4) Есть ли у Вас интерес к занятиям? (6 – «да»; 4 – «нет»);
- 5) Считаете ли Вы, что физическая культура является одним из важных предметов в школе? (5 – «да»; 5 – «нет»);
- 6) Устраивает ли Вас количество проводимых занятий в неделю? (7 – «да»; 3 – «нет»).

Для наглядности построим диаграмму, которая будет располагаться ниже:

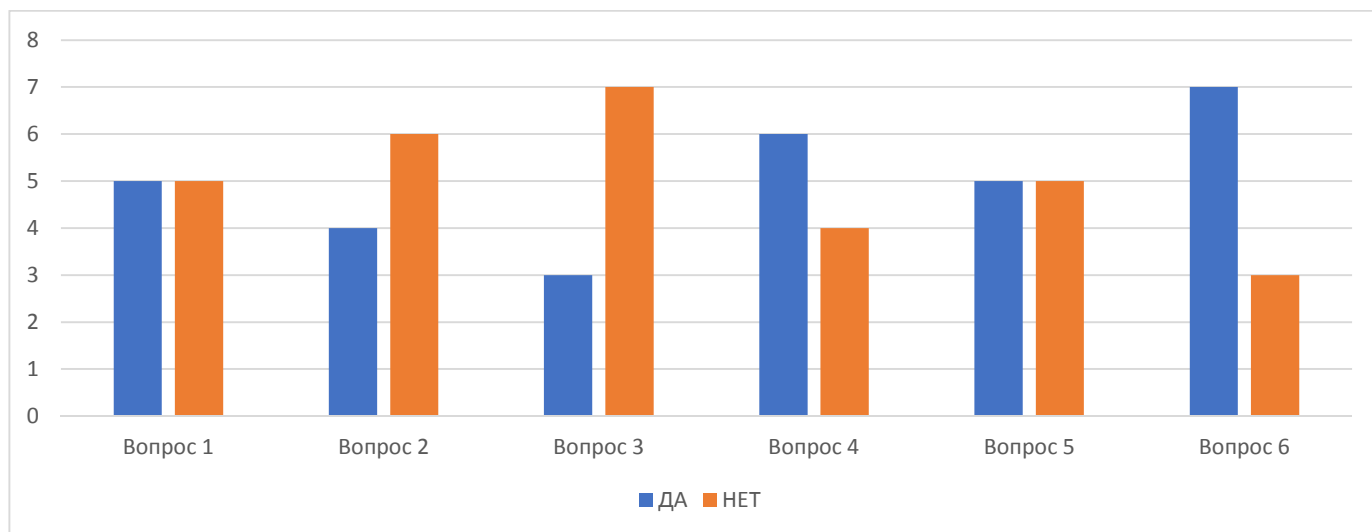


Рис. 1. Диаграмма

Исходя из опроса и построенной диаграммы, можно сделать вывод о том, что учащиеся оценивают материальную базу, методы преподавания на удовлетворительном уровне. У учащихся есть интерес к физической культуре, они считают этот предмет нужным в учебном плане, однако, недостаточно возможностей, чтобы на отличном уровне проводить занятия для учащихся.

Вывод: с помощью теории и проведенного анкетирования можно сделать вывод о том, что в школах формирование физической культуры просто необходимо, но также достаточно проблем, которые препятствуют этому или не дают сделать достаточно хорошо. Необходимо уделять больше внимания препятствующим проблемам, чтобы формирование физической культуры было на достаточно высоком уровне.

Библиографический список:

1. Боген М.М. Обучение инновационным двигательным действиям / - М.:
2. Неверкович С.Д. Игровые методы подготовки кадров / - М.: Высшая школа, 2001. - 215 с.
3. Савенков Г.И. Психологическая подготовка спортсмена в современной системе общеобразовательных учреждений: учебное пособие. М.: Изд-во Физическая культура, 2006. - 96 с.

УДК 615.8

Н.А. Ступин, С.О. Непомнящих

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ЖЕНСКИЙ ОРГАНИЗМ

Аннотация. В данной статье рассмотрены некоторые отличия строения женского организма от мужского, взаимосвязь изменений в женском организме при физических нагрузках.

Ключевые слова: женский организм, физические нагрузки.

Реакция женского организма на физические нагрузки принципиально не отличается от мужского. Как правило, у тренированных девушек наблюдается прирост мышечной массы и выносливости, аналогичной и у мужчин. Однако существуют существенные различия в морфологических и физиологических системах, регулирующих данные механизмы.

При сравнении функциональных возможностей женского и мужского организма прежде всего необходимо учитывать разницу в размерах и строении тела – длина тела и масса у женщин меньше, чем у мужчин. У женщин меньшая длина частей тела и конечностей, объемные размеры сердца и легких, поверхностные размеры (площадь поперечного сечения мышц, альвеолярная поверхность легких и др.), а также меньше расстояние от оси вращения сустава до места прикрепления мышц.

Если говорить о репродуктивной системе, то репродуктивная система как женщины, так и мужчины, зависит не только от психического состояния и общего состояния организма, но и состояния отдельных его систем. Несомненно, одну из ключевых ролей здесь играет эндокринная система, а точнее, гормоны, которые выделяют эндокринные железы. Половые железы одновременно с образованием половых клеток, служащих для продолжения рода, внутрисекреторной своей частью выделяют в кровь ряд половых гормонов, различных у мужчин и женщин. Мышечная работа тесно связана с деятельностью желез внутренней секреции.

Анатомические отличия строения внутренних органов у женщины связаны с особенностью строения сердечно-сосудистой и дыхательных систем. Среди них следует выделить следующие:

- Меньший ударный объем сердца;
- Более высокая ЧСС;
- общий объем крови у женщин меньше;
- частота дыхания у женщин меньше;

- глубина дыхания у женщин меньше;
- грудной тип дыхания;
- минутный объем дыхания у женщин меньше;
- ЖЕЛ у женщин меньше из-за размеров грудной клетки.

Показатели анаэробных энергетических систем у женщин также отличаются.

Наиболее значимые отличия следующие:

- Ниже емкость анаэробных энергетических систем;
- Ниже емкость анаэробной лактацидной системы.

Любые физические нагрузки способны разнообразно действовать и изменять функции женского организма. В зависимости от типа тренировки процессы с внешним и внутренним состоянием происходят незамедлительно.

Несомненно, тема влияния физических нагрузок на организм женщины является одной из ключевых, в частности по причине того, что именно от здоровья женщины во многом зависит здоровье будущего ребенка. К тому же девушкам характерно более раннее развитие организма. Стоит отметить значительное влияние физических нагрузок на метаболические функции женского организма. В результате тренировок представительницы женского пола показывают такой же относительный прирост мышечной силы, как и представители мужского пола. В некоторых видах спорта как гимнастика, танцы, девушки имеют особое преимущество. В этом им помогают качества организма, заложенные природой, такие как гибкость, более низкий центр тяжести, соотношение силы и массы тела. Но нужно помнить, чтобы занятия спортом укрепляли организм, особое внимание стоит уделять программе тренировок.

Вышеперечисленные анатомо-физиологические особенности женского организма требуют постоянного осмотра врача-гинеколога в течение тренировочного цикла, с учетом её менструального цикла. Стоит также отметить, что в момент наступления беременности категорически противопоказана спортивная тренировка и подготовка к соревнованиям. Разрешены лишь специальные физические упражнения, согласованные с врачом.

Также, женщина, регулярно занимающаяся физическими нагрузками, направленными на укрепление сердечно-сосудистой системы, дыхательной системы, потенциально увеличивает шанс на рождение такого же здорового ребенка.

Библиографический список:

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. - М.: Медицина, 1975. - 444 с.
2. Епифанов В.А. - Спортивная медицина. Уч. пособие. М. Изд. гр.«ГЭОТАР-Медиа», 2006, - 335 с.
3. Макарова Г.А. Спортивная медицина. - М., Сов. спорт., 2003. - 480 с.

ГИРЕВОЙ СПОРТ

Аннотация. Тема моей статьи на данной конференции это гиревой спорт, небольшое введение в его историю и требования к правильному выполнению упражнений.

Статья

Темой моего выступления на данной конференции будет гиревой спорт. Я решил выбрать эту тему, так как сам занимался данным видом спорта. Человек тесно связан с движением, потому что в этом и заключается вся суть здорового образа жизни.

В сегодняшнее время далеко не каждый способен заниматься спортом, вести активную жизнь, хотя это неправильно. Работа, семья, друзья отнимают у нас время, но в каждом дне необходимо делать паузу, когда вы бы смогли уделить именно себе время, чтобы почувствовать, насколько хороша наша жизнь. Обычно прийти в спорт людей заставляют разные ситуации, некоторым необходимо самоутвердиться, другие хотят создать красивое и привлекательное тело, в любом случае мотивации хорошие, с их помощью мы и идем к заданной цели. Для создания красивого тела мужчины часто используют **гиревой спорт**.

История данного вида спорта уходит своими корнями в древнюю Грецию, где применялись круглые изделия из камня для тренировок первых атлетов. И всё же гиря в её современном виде родилась гораздо позднее. Есть версия, что она появилась в европейских портах для торговых целей и лишь спустя время вошла в обиход спортсменов.

В нашей стране упражнения с гирей впервые стали делать в конце 19 века. Так, в 1885 году в Петербурге открылся атлетический кружок под руководством врача Владислава Краевского, который привёз из Европы новинку. Поскольку Краевский был доктором, то его интересовал оздоровительный эффект гири. Свою квартиру он превратил в спортивный зал, активно пропагандировал новый вид упражнений.

Знаменитые российские тяжелоатлеты начала 20 века достигли успеха во многом благодаря гире. Среди них: Пётр Крылов, Иван Заикин, Иван Поддубный, Никандр Вахтуров.

Долгое время не было единых правил, а упражнения с гирей включали в тяжёлую атлетику. На Западе тяжелоатлеты относились к этому снаряду снисходительно, предпочитая штангу. Возможно, именно по этой причине гиревой спорт не стал олимпийским видом. Тем не менее, в России, а затем и в СССР он завоевал популярность. Благодаря доступности и эффективности новинка особенно полюбилась жителям села, а также военным и морякам. Всё это способствовало тому, что 24 октября 1948 года прошли первые соревнования, в которых приняли участие победители республиканских конкурсов.

1962 год считается началом отсчёта этого вида спорта, поскольку тогда были разработаны единые правила. Спортивное общество «Урожай» активно пропагандировало гирю, устраивая состязания. Начиная с 70-х годов соревнования гиревиков проводились почти на всей территории СССР. Появились команды на Украине, Лат-

вии, Литве, Беларуси. В 1985 году в Липецке состоялся первый чемпионат Советского союза. В 1992 году была создана Международная федерация гиревого спорта.

Для того чтобы занятия гиревым спортом оказали только положительное влияние на организм человека и не нанесли негативных последствий, следует соблюдать следующие правила: многократный подъём гири требует правильного выполнения упражнений, учит тактике. Атлет должен рассчитать свои силы так, чтобы достойно показать себя и не выбыть из состязаний. Для эффективного жима гири необходима и дополнительная подготовка – упражнения со штангой, бег.

Соревнования проводятся по двум программам: классическому двоеборью и длинному циклу. Двоеборье включает два вида упражнений: толчок двух гирь двумя руками, рывок гири одной и другой рукой без перерыва. При этом в соревнованиях используются снаряды весом 16, 24 и 32 кг. Введено десятиминутное ограничение по времени при выполнении толчка и рывка.

Толчок гирь двумя руками выполняется следующим образом. Атлет забрасывает гири на грудь, затем выталкивает их над головой, делая подсед. При этом руки должны быть полностью выпрямлены. Когда судья зафиксировал выполнение толчка, гири снова кладутся на грудь. При этом ошибками считаются: дожим гирь вверху, потеря равновесия. Также запрещено менять положение рук во время подседа. Если спортсмен опустил гирю или положил на помост, его штрафуют или дисквалифицируют.

Рывок гири также имеет свои правила. Это упражнение выполняется каждой рукой по очереди. Сначала атлет поднимает гирю вверх и фиксирует её, чтобы судья начал отсчёт. Затем широко расставив ноги, опускает гирю для следующего подъёма, не касаясь туловища. Важно быть внимательным, чтобы не отбить руку или ногу. Кроме того, свободная рука не должна касаться тела, нельзя дожимать гирю вверху, запрещается и лишний замах.

Толчок гирь по длинному циклу похож на обычный. Отличие в том, что спортивный снаряд здесь опускается до положения вися, а только затем спортсмен поднимает его. Запрещено опираться гирей или руками на ноги. Кроме того, сегодня популярны соревнования по гиревому жонглированию, они имеют свои правила.

Несколько лет назад я сам занимался этим видом спорта. С уверенностью могу вам сказать, что это не так уж и просто, хотя я и был не новичком в тяжёлой атлетике, ранее я увлекался поднятием штанги и гантель. Здесь важно не просто выполнение каких-либо упражнений, а точное соблюдение определённой техники. Для её работы мне пришлось в течение месяца работать с восьми килограммовой гирей с четырьмя подходами по 40 раз на каждой руке. Затем я перешёл на 16-ти килограммовую, которой на протяжении трёх месяцев я делал рывок, начиная с 20-ти и заканчивая сотней раз подъёмов на каждой руке, а также толчок, начиная с 5 и заканчивая двадцатью. Когда я понял, что можно увеличить нагрузку, я стал заниматься 24-ёх килограммовой гирей и также постепенно увеличивал количество подъёмов.

Занятия этим видом спорта оказало положительное влияние на меня. Я стал более вынослив, более мускулистый. У меня выработался режим дня, что принесло порядок в мою жизнь, помогло стать более собранным, пунктуальным и ответственным. Исходя из собственного жизненного опыта, мне бы хотелось посоветовать нынешней молодёжи обратить своё внимание на данный вид спорта. Даже в любом ма-

леньком городе, при желании, можно найти возможность попробовать себя в данной дисциплине.

Библиографический список:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82
2. <http://gotpower.ru/girevoj-sport/>
3. <http://leveton.su/zanyatiya-girevym-sportom-istoriya-girevogo-sporta-o-polze-girevogo-sporta/>

УДК 61-13058.

Г.П. Михайлова

Иркутский государственный медицинский университет

ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

***Аннотация.** Строение и функция позвоночника, факторы риска, основные заболевания позвоночника, способы профилактики, физическая культура как один из основных направлений предупреждения заболеваний позвоночника.*

***Ключевые слова:** профилактика, заболевания, позвоночник, физическая культура.*

Строение позвоночника.

Позвоночник состоит из 33-35 позвонков. Между позвонками расположены мягкие прочные прослойки - межпозвоночные диски. Связочно-мышечный аппарат, межпозвоночные диски, суставы соединяют позвонки между собой, позволяя удерживать его в вертикальном положении и обеспечивая необходимую свободу движения. Благодаря эластичным свойствам межпозвоночных дисков, значительно смягчаются толчки и сотрясения, передаваемые как на позвоночник, так и на спинной и головной мозг при ходьбе, беге, прыжках. Физиологические изгибы (два лордоза и один кифоз) тела создают позвоночнику дополнительную упругость и помогают смягчать нагрузку на позвоночный столб.

При всем многообразии движений позвоночник выполняет еще одну важнейшую функцию - защищает от повреждений расположенный в позвоночном канале спинной мозг и спинномозговые нервы. Они крайне чувствительны к сдавлениям, поэтому сохранность позвоночника является главным требованием, при котором будет возможна нормальная функция спинного мозга и нервов, обеспечивающих связь всех исполнительных органов с ЦНС.

Факторы риска болезней позвоночника.

Долгое время существовало мнение, что именно вертикальное положение тела является основной причиной преждевременного износа структур позвоночника. Однако, как показывают исследования последних лет, причина вовсе не в прямохождении, а в невнимательном отношении к возможностям позвоночника. В частности, дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника развиваются не только у человека. Они описаны у кошек, собак, овец и других млекопитающих.

К основным заболеваниям позвоночника относятся остеохондроз, межпозвоночная грыжа, деформирующий спондилез, сколиоз, остеоартроз и др. В настоящее время доказано, что чаще всего хронические заболевания позвоночника развиваются на фоне нарушения его функции. Соответственно, эффективное лечение позвоночника подразумевает восстановление этой функции, а не только снятие боли.

В современном мире человек выполняет меньше физических действий. Вследствие этого замедляется кровоснабжение тканей, ослабевает мышечный корсет, нарушается питание межпозвоночных дисков (дистрофические изменения), что приводит к развитию дистрофических изменений. Процесс можно остановить, если скомпенсировать дефицит движения. Поэтому для профилактики и при лечении заболеваний позвоночника обязательным компонентом должны быть физические упражнения.

Первичная профилактика заболеваний позвоночника, в первую очередь, сводится к устранению модифицируемых (изменяемых) факторов риска, таких как:

- плохое питание;
- вредные привычки (курение, употребление алкоголя);
- неправильная осанка;
- малоподвижный образ жизни;
- нерациональные и неравномерные физические нагрузки и вынужденные позы, особенно в нефизиологичном положении (ротация, переразгибание, избыточное сгибание);
- стереотипные, многократно повторяемые движения;
- недостаточно координированные движения (падения, неудачные прыжки и др.);
- значительное общее и локальное переохлаждение.

Профилактика заболеваний позвоночника.

Начинать заботиться о состоянии позвоночника ребенка нужно еще до его появления на свет. Для этого перед рождением ребенка матери необходимо хорошо питаться и по возможности вести активный образ жизни.

Во первых, для того, чтобы у ребенка не было искривления позвоночника и других его заболеваний, необходимо правильное распределение нагрузок. Для этого нужно выполнять следующие рекомендации:

- стол должен соответствовать росту ребенка;
- свет при занятиях должен падать с левой стороны;
- чтобы ребенок не сутулился во время чтения, книги должны стоять на подставке;
- учебники желательно носить в ранце;
- матрас на постели ребенка должен быть не слишком мягким и не слишком жестким, достаточным для того, чтобы во время сна мышцы могли хорошо расслабиться и по-настоящему отдохнуть.

Во вторых, для нормального развития мышц, связок, межпозвоночных дисков, костной ткани и других компонентов, поддерживающих и образующих позвоночник, большое значение имеет правильное, полноценное питание. Надо в достаточном количестве потреблять белковую пищу для роста мышц, а также жиры и углеводы -

источники энергии для них. Укрепление позвоночника невозможно без молочной пищи. Молоко, сыр, творог — основные поставщики кальция. И рыбы, особенно лососевой породы. Очень важны витамины группы В. Плохое питание в школьном возрасте может стать одной из причин развития сколиоза и других заболеваний позвоночника.

И в третьих, профилактика заболеваний позвоночника заключается в постоянных занятиях физкультурой. Все свободное время ребенок должен посвящать активным и пассивным видам отдыха. После прихода из школы ребенку неплохо полежать, расслабить мышцы. Ночной сон должен быть не менее 10 часов. Желательно, чтобы ребенок большую часть свободного времени проводил на свежем воздухе в активном двигательном режиме. Динамичные игры на воздухе способствуют развитию и укреплению основных групп мышц, повышению устойчивости организма к различным заболеваниям, укрепляют естественный иммунитет.

Занятия спортом должны соответствовать уровню подготовки и возрасту. Надо помнить, что неправильно выполненные упражнения или чрезмерная нагрузка могут навредить спине.

Посещение секций различных видов борьбы, бокса, тяжелой атлетики и спортивной гимнастики до 10-12 лет нежелательно, т. к. при отсутствии развитого мышечного "корсета" можно раньше времени перегрузить позвоночник и вызвать раннее развитие остеохондроза. Следует отдавать предпочтение занятиям плаванием и легкой атлетикой.

В период функционального развития позвоночника (до 16 лет) не рекомендуются занятия на тренажерах, т. к. они могут вызвать развитие сколиоза и способствовать остановке роста.

Для того чтобы контролировать работу позвоночника, нужно периодически проверять силовую выносливость мышц - разгибателей спины. Для этого существует ряд упражнений: удерживать на весу половину туловища и голову в позе "ласточка" или "рыбка" на животе. Для взрослых норма удержания такого положения - 3 минуты.

Силовая выносливость мышц брюшного пресса оценивается количеством подъемов туловища из положения «лежа на спине» в положение «сидя». Средний темп выполнения подъемов - 15-16 раз в минуту. При нормальном развитии брюшного пресса взрослые люди без особого напряжения в состоянии сделать 25-30 подъемов за один раз.

Упражнения для развития статической выносливости мышц выполняют в статическом режиме, т. е. мышцы необходимо напрячь и удерживать в этом состоянии 5-7 секунд, затем сделать паузу для отдыха в течение 8-10 с и повторить упражнение 3-5 раз. Затем выполняется другое упражнение для этой же или другой группы мышц. Начинать занятия необходимо с более простых упражнений. По мере их освоения упражнения необходимо усложнить, используя различные положения рук, ног, применяя отягощения (палки, гантели, мячи), увеличивая число повторений до 10-12.

Комплекс упражнений, рекомендуемых для ежедневного выполнения:

- ходьба на носках, на пятках, на наружном и внутреннем крае стоп, с высоким подниманием колен, с сильным сгибанием ног назад (2 минуты);

- стоя на расстоянии 40-60 сантиметров от стены, то прислонять к ней спиной до пояса, то возвращаться в исходное положение (5-10 раз);
- сидя на полу, вытянуть прямые ноги перед собой, тянуться животом к ногам (1-2 раза);
- сидя на полу, скрестить ноги по-турецки, выгибать и прогибать спину в области поясницы (5-10 раз);
- сидя на полу, оставить ноги скрещенными по-турецки, делать наклоны верхней части тела вправо и влево (5-10 раз);
- сидя на полу, оставить ноги скрещенными по-турецки, делать наклоны верхней части тела вперед и назад (5-10 раз);
- лежа на спине подтянуть ноги к груди, обхватить их руками и кататься на позвоночнике от шеи до кобчика (2-4 раз);
- лежа на животе, вытянуть руки над головой или положить их на затылок, поднимать верхнюю часть тела, смотреть строго вниз (5-10 раз);
- лежа на животе, положить руки под подбородок, поднимать нижнюю часть тела (5-10 раз);
- сидя на стуле делать еле заметные движения головой вверх-вниз, вправо-влево, такие же еле заметные покачивания головой из стороны в сторону, амплитуда движений 1-2 сантиметра (5-150 раз);
- стоя на четвереньках, выгибать и прогибать спину (5-10 раз);
- стоя, руки положить на плечи, достать коленом противоположный локоть, верхняя часть тела неподвижна (5-10 раз каждой ногой).

Общая жизнеспособность человека в огромной степени зависит от состояния позвоночника, ведь именно позвоночник определяет силу и выносливость человека, здоровье внутренних органов и всего организма в целом.

Библиографический список:

- 1.Статья «Профилактика заболеваний позвоночника» сайт «Здоровый образ жизни»<http://www.fisio.ru/profpozv.html> .
- 2.Статья «Профилактика болезней позвоночника» сайт Министерства здравоохранения Кировской области <http://www.medkirov.ru/site/LSP1923EC>.

УДК 613 - 281

Ю.А. Бояркина

Научный руководитель: Ацута А.Д.

Иркутский государственный университет путей сообщения

«МЯСО – ЦЕННЫЙ ПРОДУКТ ПИТАНИЯ»

Аннотация. Рассматривается роль мяса в истории человека. Какова сущность, особенности и значимость мяса для организма человека в целом.

Ключевые слова: мясо, здоровье, питание, белок, вегетарианство.

Мясо - источник здоровья. Считается привилегированным источником жиров, белков, витаминов. Мясо – источник полноценных белков, особенно незаменимых аминокислот[1].

Человек сам является белковой субстанцией. Белок - это строительный материал, из которого состоит наше тело. Его нужно постоянно восполнять, так как клетки обновляются каждые несколько месяцев. Многие вещества организм способен синтезировать самостоятельно, но есть и такие, которые необходимо получать с пищей. Именно такими являются аминокислоты, основные строители для мышц, и укрепляющие стенки сосудов, способствующих образованию хрящевых тканей, выработке гормонов, ферментов и антител. Это особые химические соединения, которые являются составляющими белков. С ними аминокислоты попадают в организм человека. Оказавшись в ЖКТ, белки распадаются на аминокислоты, из которых потом возникают новые необходимые белки: белок кожи, волос, гормонов, внутренних органов. При нехватке уже даже одной аминокислоты организм белок построить не сможет.

В начале 20 века учёные заявляли, что чем больше мяса, тем лучше. Именитый исследователь Макс Рубнер провозглашал, что употребление белка в больших количествах - право цивилизованного человека[2]. Но современные учёные говорят, что это право влечёт за собой болезнь, которую называют болезнями цивилизаций.

На одной растительной пище организм не сможет существовать. В растениях присутствуют не все аминокислоты. Однако в годы Великой отечественной войны учёным пришлось столкнуться с физиологическим феноменом. Окружив Ленинград, Гитлер вызвал к себе диетолога, чтобы выяснить, сколько люди проживут в осаждённом городе. Он дал им два месяца. Во время Блокады еды не хватало катастрофически: голодающие жители Ленинграда вынуждены были есть домашних и уличных животных, в основном собак и кошек, а также мышей и крыс, которых развелось огромное количество. Съедали даже мох, который нарастал на отсыревших стенах.

Диетолог Гитлера недоумевал и не мог объяснить ему, почему план провалился. В организм осаждённых ленинградцев не поступал никакой белок - ни животный, ни растительный. Организму не из чего было строить новые клетки. По всем законам физиологии люди должны были умереть, но этого не произошло. Лишь в 1952 году академику Ивану Разенкову, возглавлявшему в советское время институт питания, удалось разгадать этот феномен. В условиях эмоционального всплеска организм использует кирпичики из распавшихся клеток, то есть клетки организма имеют свойство постоянно обновляться. Организм собирает эти кирпичики аминокислот распавшихся клеток, они собираются в желудке, снова усваиваются повторно, из них организм создаёт собственные клетки. Но подобный эффект кратковременен и механизмы запускаются лишь в стрессовых ситуациях. В обычной жизни человеку необходимо пополнять ежедневно запасы белка и не только.

Мясные продукты основной источник гемового железа – находится в гемоглобине в эритроцитах. Его функция – образование специального вещества – гема, которое связывает в легких кислород для дальнейшей его доставки в клетки. Источники: гемоглобин, миоглобин, мясо (особенно печень), рыба. Главная функция - участие в производстве эритроцитов и лимфоцитов. Без этого железа клетки останутся без кислорода, иммунитет будет снижен. По оценке врачей большинство строгих вегетарианцев страдают железодефицитной анемией – малокровием, что провоцирует возник-

новение инфекционных заболеваний, болезней желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей, дерматиты, экземы, гастрит.

Полная усвояемость железа происходит из мяса и мало усваивается из растительной пищи. Большинство врачей говорят об этом утвердительно, что, не употребляя мясо невозможно быть здоровым. Белки являются тем веществом, которые мы получаем в два раза больше чем нам нужно каждый день. Люди, употребляющие мясо получают на 70-80% больше белков, чем необходимо человеку.

К примеру, на генетическом уровне некоторые народы приспособились к употреблению исключительно мясной пищи. Эскимосы едят мясо моржей, нерп, оленей, белых медведей каждый день лишь изредка добавляя в блюдо несколько видов мха. Подобная диета изменила строение из организма. Длина кишечника у эскимосов всего лишь в три раза превышает длину тела, как у хищных животных. Суровые условия субарктического и арктического типа древние эскимосы представляют нам уникальный опыт адаптации человека к крайне суровым условиям, к условиям ограниченного биоразнообразия пищевых ресурсов. Но такая диета непосильна для европейцев. К примеру, опыт переселения норманнов в Гренландию в 15 веке. Поначалу они развивали привычное для них сельское хозяйство, но с наступлением малого ледникового периода привычные источники пищи оказались недоступны[3]. Они не могли питаться привычной пищей, что явилось для них большой катастрофой. Перейти на пищу традиционных народов севера мясо морского зверя – жирное и богатое витаминами, обеспечивающими нормальную физиологию в этих условиях – они не смогли.

Но что если ребёнка с детства приучают быть вегетарианцем? На основе исследований, на территории скандинавских стран, где очень интенсивно развивалось абсолютное вегетарианство в 90-е годы 20 века. Оказалось, дети, отказавшиеся от мяса, очень сильно отставали в умственном развитии в отличие от своих сверстников, употребляющих мясные продукты.

Мнения вегетарианцев и людей, употребляющих мясо, абсолютно различаются. Вегетарианцы считают, что мясная пища тяжело дается человеческому организму: долго переваривается, мало пользы и настаивают, что отказ от продуктов животного происхождения не несёт никакого вреда ни для самоощущения человека, ни для общего состояния здоровья и организма.

Другое дело – вегетарианские блюда. Они не такие сытные, как мясо. Многие специалисты могут подтвердить, что в действительности вегетарианство имеет не только плюсы, но и минусы, зачастую не столь явные. Когда человек употребляет только растительную пищу и исключает из своего рациона продукты мясного происхождения, о сбалансированном питании говорить сложно. Мнение врачей в данном случае такое, что такой образ питания может даже ухудшить здоровье и спустя пять-семь лет такого вегетарианства у людей заметно снижается иммунитет.

Исключив из рациона животную составляющую, человек лишает себя полезных веществ, что грозит организму нарушением обмена веществ. Такие полезные вещества как:

Важный микроэлемент - железо. Влияет на состав крови. Больше всего находится в субпродуктах - это печень, почки, рыба.

Белок просто незаменим для строения мышечной ткани. Все, кто занимается спортом знают об этом. На растительной диете спортсмену труднее даются тренировки, и организм медленнее восстанавливается. Вегетарианцы настаивают на том, что

этот элемент можно извлекать, потребляя в пищу бобовые. Но белок растительной пищи усваивается лишь наполовину человеческим организмом.

Кальций очень важен для здоровья опорно-двигательной системы, для красоты волос и ногтей. По утверждениям вегетарианцев этот микроэлемент заменят овощи листового типа. Но, исследования подтверждают, что количество кальция в организме у вегетарианцев часто сильно понижено.

Важный витамин В12 присутствует в животной пище, от которого зависит нормальное функционирование нервной системы. Насытить человеческий организм этим витамином растительная еда не способна.

Растительная диета подходит далеко не всем. Моду на отказ от мяса признали опасной, потому как мясо – это необходимый продукт и ни один другой его не заменит полностью. Этот продукт стал источником неиссякаемой энергии для человечества. И на вопрос есть мясо или нет ответ внутри каждого из нас, нужно только суметь его услышать.

Библиографический список:

1. Думенко В. О здоровье тела, разума, души. СПб.: Питер, 2014.
2. Кэмпбелл К., Кэмпбелл Т. Китайское исследование. Результаты самого масштабного исследования связи питания и здоровья. «Манн, Иванов и Фербер», Москва, 2013
3. Анохин Г.И. Судьба гренландских норманнов. Сборник: «Этнографы рассказывают. Москва Наука, 1978.

Раздел № 8

Автоматика, телемеханика **И СВЯЗЬ**

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ НИЗКООРБИТАЛЬНЫХ ПОГОДНЫХ СПУТНИКОВ

Аннотация. В статье рассматривается стенд, предназначенный для приема и обработки сигналов низкоорбитальных погодных спутников типа NOAA и МЕТЕОР. Стенд может использоваться студентами для изучения принципов приёма информации, передаваемой метеорологическими спутниками; а также ОАО РЖД для мониторинга лавинной обстановки, наводнений и лесных пожаров около объектов инфраструктуры для предупреждения, быстрого реагирования и устранения возможной опасности.

Ключевые слова: спутниковые системы обзора земной поверхности, погодные спутники, метеорологические спутники, прием спутниковых сигналов.

Спутниковые системы обзора Земной поверхности (ССОЗП) давно используются для получения информации о погодных условиях, а также о природных и техногенных явлениях вблизи Земли. К ССОЗП относятся низкоорбитальные погодные спутники серий NOAA и МЕТЕОР, которые вращаются вокруг Земли на солнечно-синхронных полярных орбитах, высотой около 800 км. Они непрерывно, в режиме реального времени передают изображение Земли в видимом и инфракрасном диапазонах [1]. Для передачи используются аналоговые сигналы с частотно-амплитудной (NOAA) и квадратичной фазовой (МЕТЕОР) модуляцией в диапазоне 137 – 138 МГц. Эти сигналы могут быть приняты любым пользователем на сравнительно простую аппаратуру.

На кафедре АТС ИрГУПСа был разработан лабораторный стенд для приёма и обработки сигналов низкоорбитальных ССОЗП NOAA и МЕТЕОР. Стенд состоит из антенны, фильтра, приёмника и программного обеспечения.

Для приема была выбрана квадрифилярная антенна (рис. 1), которая изготовлена из четырех спиральных излучателей, расположенных с угловым сдвигом на девяносто градусов, выполненных в виде медных трубок. В зависимости от отношения высоты к ширине антенны можно добиться усиления 4-5 дБ относительно изотропного излучателя в верхней полуплоскости [2].

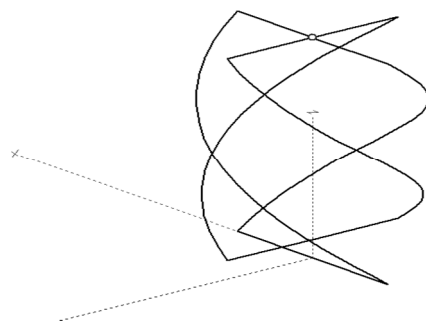


Рис. 1 Квадрифилярная антенна в среде Mmana-Gal

Антенна имеет круговую поляризацию, а её диаграмма направленности есть полусфера, направленная вверх, которая покрывает почти весь небосвод, исключая необходимость ориентировать антенну в сторону пролетающего спутника. При моделировании антенны в среде Mmana-Gal для частоты 137,5 МГц удалось получить КСВ равным 1,4, а коэффициент усиления – 5,3 дБи [3].

Главным селективным элементом стенда служит полуволновый полосовой фильтр – резонатор [4], изготовленный нами из коаксиального кабеля HELIAX AVA5-50 (рис. 2). Особенностью конструкции фильтра является возможность перестройки резонансной частоты с помощью подстроечного винта.

АЧХ фильтра для резонансной частоты 137,1 МГц показана на (рис. 3).

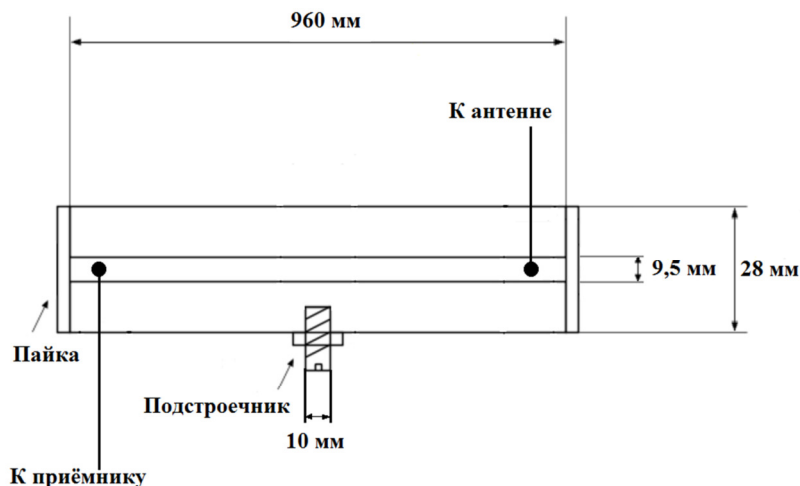


Рис. 2 Устройство полуволнового полосового фильтра – резонатора

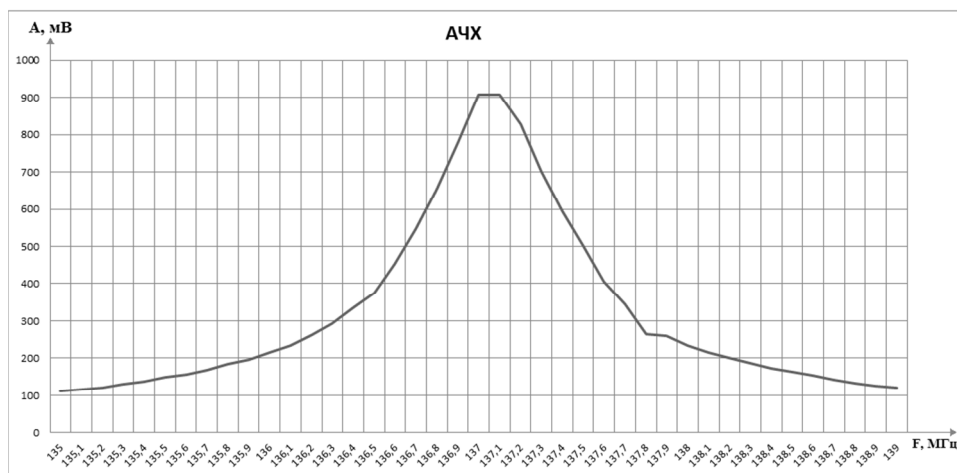


Рис. 3 АЧХ полосового фильтра – резонатора

В качестве приёмника использован ТВ-тюнер RTL-SDR, который построен на микросхеме RTL2832U [5]. ТВ-тюнер включает два основных компонента: саму микросхему RTL2832U и радиомодуль R820T. Блок-схема RTL-SDR приемника приведена на рис. 4.

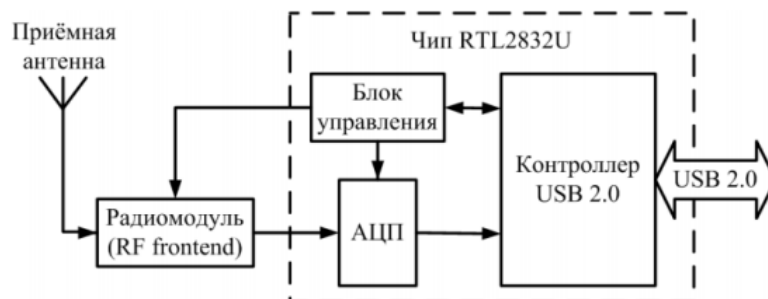


Рис. 4 Блок-схема RTL-SDR приемника

Микросхема RTL2832U выполняет оцифровку радиосигнала с использованием встроенного АЦП и передачу результатов в компьютер по интерфейсу USB 2.0. RTL-SDR приемник покрывает диапазон частот от 24 до 1766 МГц, имеет высокую чувствительность, хорошую стабильность и низкую стоимость.

Для управления с помощью компьютера работой RTL-SDR приемника была использована программа SDRSharp, позволяющая настраивать рабочую частоту, вид модуляции и изменять другие параметры. Далее принятые сигналы декодировались для построения изображения поверхности Земли программой WXtoImg, которая поддерживает обработку либо сохраненного ранее аудио файла в формате wav, либо данных, поступающих с программы SDRSharp в режиме реального времени.

Инструментом для определения местоположения выбранных спутников ССОЗП, расчёта времени пролёта и зон покрытия каждого из них вблизи Иркутска была использована программа Orbitron.

Проведенные испытания показали работоспособность разработанного стенда, с помощью которого удалось принять и обработать сигналы со спутников NOAA-15, NOAA-18, NOAA-19. Хотя погодные условия из-за значительной облачности для наблюдений были неблагоприятными, мы получили хорошие снимки Земли (рис. 5).

Полученные фото на экране компьютера позволяют разглядеть лесные массивы, русла рек, заснеженные горные цепи, хорошо видны облачность и циклоны. На рис. 5б в центре кадра озеро Байкал уже вскрытое ото льда. Видны служебные элементы кадра: вертикальные серые полосы слева – сигналы синхронизации, горизонтальные полосы, идущие следом – шкала градации серого, горизонтальные полосы на белом фоне справа кадра – минутные метки. Длинная горизонтальная полоса через весь кадр на рис. 5б – помеха.

Таким образом, даже первые снимки поверхности Земли, полученные на разработанном нами стенде, показали его работоспособность и возможность использования в учебном процессе при изучении спутниковых систем обзора Земной поверхности студентами радиотехнической специализации.

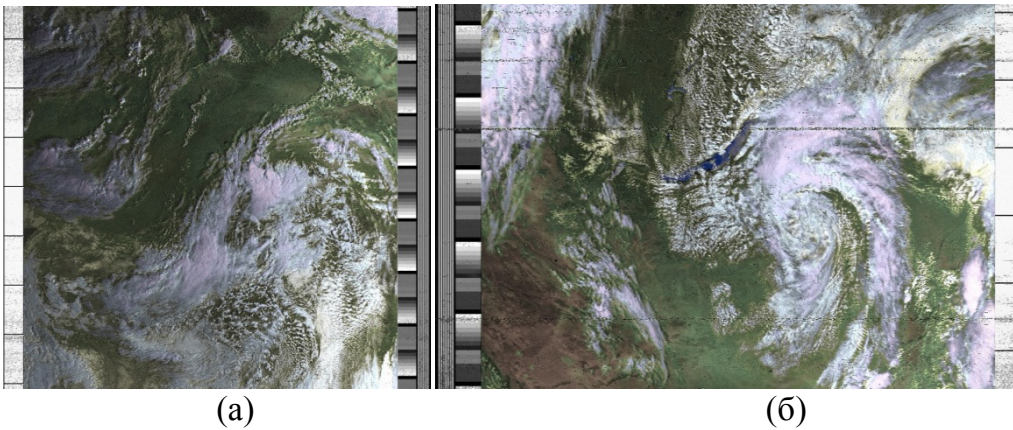


Рис. 5 Изображение поверхности Земли вблизи Иркутска
спутник NOAA-18 10 мая 2017 (а)
спутник NOAA-19 11 мая 2017 (б)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Владимиров В.М., Дмитриев Д.Д., Дубровская О.А. и др. Дистанционное зондирование Земли. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014 г. – 196 с.
2. Квадрифилярная антенна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ruqrz.com/instruktsiya-po-izgotovleniyu-antenny-n/>
3. Хамидулина А.Г. Моделирование квадрифилярной антенны в электронной среде Mmana-Gal. Курсовая работа. – Иркутск: ИрГУПС, – 20 с.
4. Фильтр на коаксиальном резонаторе на 70 см диапазон (426-451 МГц) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://27kb.ru/zou.php?f=300&article=15> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 15.02.2017)
5. Панченко А.А. Оценка возможностей мониторинга радиоэфира с помощью программно-определяемой радиосистемы на основе чипа RTL2832U/ А.А. Панченко//

УДК 621.33.025

Е.А. Кирсанова, В.Е. Унучков

Иркутский государственный университет путей сообщения

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМОГО РАДИО

Аннотация: В статье рассматриваются основные принципы построения программно-определяемых приемно-передающих радиосистем. Приведены структурные схемы таких устройств и обсуждаются достоинства их использования в системах связи и передачи данных. Описаны примеры реализации программно-определяемых устройств и показаны преимущества этой новой технологии обработки сигналов.

Ключевые слова: цифровая обработка сигналов, радиоприемные и радиопередающие устройства, программно-определяемая радиосистема, Software-Defined radio.

В современном мире мобильные устройства связи и передачи информации

получили широкое применение во многих сферах деятельности людей. С развитием телекоммуникаций увеличивается число устройств, с помощью которых осуществляется сотовая связь, передача видео и аудио данных, обеспечивается навигация подвижных объектов и связь в чрезвычайных ситуациях. В этих устройствах используются различные стандарты и методы обработки сигналов, что приводит к большим затратам при производстве и эксплуатации телекоммуникационных систем. Поэтому, благодаря развитию цифровых методов обработки информации, возникает новый класс приемо-передающих устройств с архитектурой ПОР – программно-определяемая радиосистема или SDR – *Software Defined Radio*. ПОР – это радиопередатчик или радиоприемник, использующий технологию, позволяющую с помощью программных средств не только выполнять основную обработку сигналов, но и оперативно изменять радиочастотные параметры, включая диапазон рабочих частот, тип модуляции, чувствительность приемника, выходную мощность передатчика и т.д. [1]. Архитектура SDR ориентированна на создание современного телекоммуникационного оборудования, эффективное по цене и с уникальными возможностями конфигурирования [2].

Архитектура SDR объединяет аппаратные и программные методы преобразования сигналов, где основные функции обработки настраиваются и выполняются посредством программного обеспечения. Такие устройства могут содержать программируемые логические интегральные схемы, цифровые сигнальные процессоры, микроконтроллеры для управления и другие устройства цифровой обработки сигналов. Использование этих методов позволяет изменять и расширять функциональные возможности радиосистем без аппаратного вмешательства в схему [2].

В простейшем случае SDR строится по принципу прямого преобразования и содержит последовательно соединенные антенну, аналого-цифровой/цифро-аналоговый преобразователи (АЦП/ЦАП), цифровой сигнальный процессор (ЦСП). В этом случае главным ограничивающим фактором являются параметры АЦП/ЦАП – частота преобразования или скорость выборок, а также разрешающая способность, определяемая числом разрядов. Другой важный компонент архитектуры SDR это ЦСП. Именно он обеспечивает гибкость системы, используется для модуляции, детектирования, синтеза частот, фильтрации каналов и устранения помех с применением методов спектрального анализа [3].

Современная технологическая база не позволяет реализовать идею прямого преобразования в широком диапазоне частот. Существующие АЦП пока работают на частотах не выше единиц ГГц или имеют недостаточный динамический диапазон, чтобы оперировать сигналами с огромной разницей уровней [3]. Чтобы обеспечить частотную независимость SDR системы от параметров конкретного АЦП/ЦАП выгодно использовать высокочастотный линейный тракт, который переносит спектр сигнала на более низкие частоты, обеспечивая нужное усиление и избирательность (рис.1). Применяются SDR приемники супергетеродинного типа с цифровой обработкой сигнала на промежуточной частоте (а) и SDR устройства с квадратурными каналами (б). Использование схемы с двумя квадратурными каналами (рис.1б) позволяет в два раза уменьшить частоту преобразования АЦП/ЦАП и упростить выделение амплитуды и фазы сигнала.

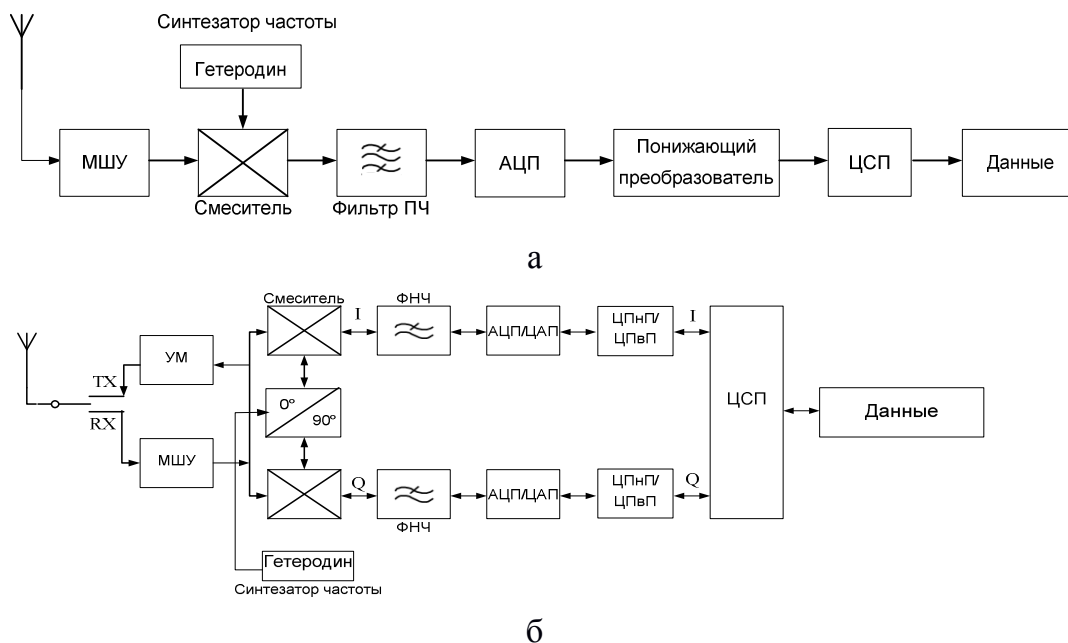


Рис. 1 SDR-приемник с супергетеродинной архитектурой (а) и SDR-приемопередатчик с квадратурными каналами (б).

На рис.2 приведена реализация ПОР с использованием оборудования Universal Software Radio Peripheral (USRP-2920) фирмы National Instruments [4].

Подключение USRP к компьютеру позволяет создать двухканальную приемопередающую ПОР с диапазоном рабочих частот 50 МГц – 2,2 ГГц с полосой обработки сигнала до 20 МГц. Для управления работой USRP использована среда программирования LabVIEW, которая предоставляет удобный интерфейс конфигурирования ПОР и работы с другими внешними устройствами.

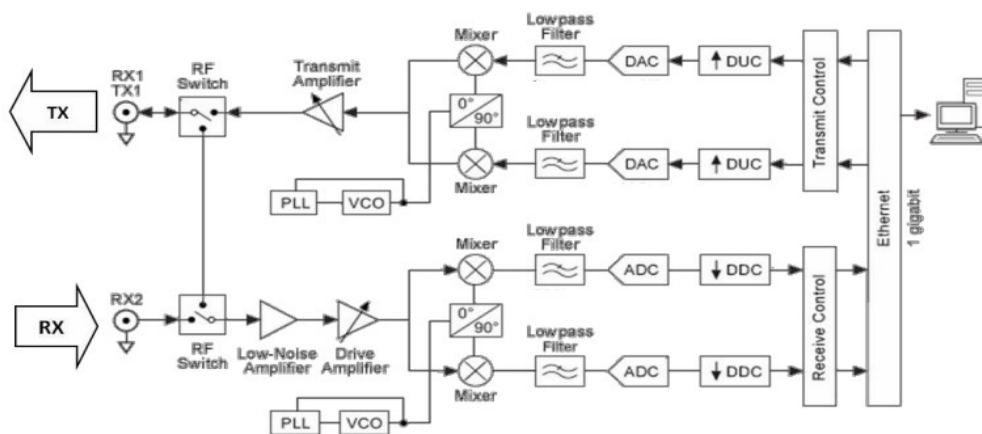


Рис. 2 Структурная схема NI USRP-2920

Поступающие на вход сигналы смешиваются в преобразователе частоты с сигналом гетеродина (VCO) для получения ортогональных I/Q компонент, которые после прохождения через ФНЧ с частотой среза 20 МГц дискретизируются 2-х канальным 14 битным аналого-цифровым преобразователем (ADS) со скоростью 100 MS/s.

Оцифрованные I/Q данные следуют параллельными путями в тракт цифрового преобразования с понижением частоты, при этом осуществляется смешивание, фильтрация и децимация в цифровом понижающем преобразователе (DDC). Прореженные отсчеты передаются на компьютер.

При передаче отсчеты I/Q сигналов синтезируются компьютером и передаются в USRP с заданной частотой дискретизации через интерфейс Ethernet, USB или PCI Express. USRP аппаратно интерполирует входные сигналы для более высокой частоты дискретизации, используя цифровой повышающий преобразователь (DUC), и далее при помощи 2-х канального 16 разрядного цифро-аналогового преобразователя (DAC) и ФНЧ преобразует информацию в один аналоговый сигнал, который с помощью VCO повышается до рабочей частоты.

Устройство USRP-2920 предназначено для создания прототипов телекоммуникационных устройств, выполнения научных исследований и может использоваться в образовательных целях.

На рынке появились и более простые SDR приемники и трансиверы разных производителей по доступным ценам, для широкого круга потребителей, например, SDR приемник на микросхемах RTL2832U и R820T с частотным диапазоном 24-1750 МГц [5], структурная схема которого приведена на рис.3.

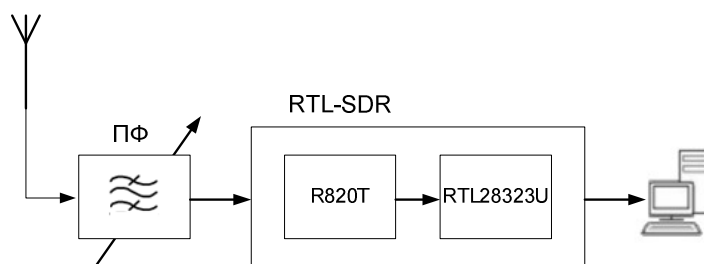


Рис.3 Реализация SDR приемника на микросхемах RTL2832U и R820T

RTL2832U - это микросхема, содержащая два 8-битных АЦП с частотой дискретизации до 3,2 МГц и интерфейс USB 2.0 для связи с компьютером. Эта микросхема обрабатывает I и Q потоки, которые получают на выходе R820T. Микросхема R820T реализует радиочастотную часть SDR и содержит усилитель, перестраиваемый полосный фильтр и квадратурный преобразователь с синтезатором частоты. [6]. R820T и RTL2832 - это две наиболее удобные для микросхемы для создания простых SDR приемников. Для управления работой RTL SDR приёмника рекомендуется использовать бесплатные программы SDRSharp HSDR или GNU Radio, так как они позволяют реализовать разнообразные функции обработки сигналов и имеют удобный интерфейс. Технология SDR призвана создавать унифицированные многофункциональные беспроводные терминалы с большим сроком жизни и решать проблемы совместимости различных систем мобильной связи и передачи данных. В настоящее время SDR устройства применяются в сотовой и военной связи, в беспроводных модемах, в TV тюнерах и т.д., где в режиме реального времени требуется поддержка изменяющихся диапазонов частот и разнообразных протоколов. В недалеком будущем SDR системы, вероятно, займут лидирующее положение в мобильных устройствах связи различного применения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Программно-определяемая_радиосистема
2. Программно-определяемая радиосистема. Принцип разработки высокочастотного линейного тракта. Периодический журнал научных трудов. Фэн-наука. Серия «Познание» № 2, 2015.
3. Щербак Н. Программируемые радиостанции – будущее тактической связи. М.: ЭЛЕКТРОНИКА, 2001, №5, с.16–19.
4. Блэк Б. А. Введение в системы радиосвязи. Лабораторные работы с NI USRP и LabVIEW Communications. NI 326348A-01, 2014, с.10-12.
5. <https://xakep.ru/2014/10/31/rtl-sdr-first-steps/>

УДК 621.33.025

В.Ю. Бордачев, К.Д. Наумов, Л.В. Козиенко

Иркутский государственный университет путей сообщения

СПОСОБЫ ПОСТРОЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ IP-ТЕЛЕФОНИИ

Аннотация. В работе рассматриваются варианты организации корпоративной сети связи на основе IP-телефонии с использованием аппаратной IP-АТС, арендой «облачной» или виртуальной АТС и установкой программного решения PBX.

Ключевые слова: IP-телефония, IP-АТС, VoIP, PBX, Asterisk.

В настоящее время различные компании и небольшие фирмы применяют для построения собственных корпоративных телефонных сетей решения на основе IP-телефонии. Термин IP-телефония подразумевает технологии обмена голосовыми, факсовыми и другими сообщениями через сети пакетной коммутации с использованием IP-протокола.

В сравнении с традиционной телефонной сетью общего пользования (ТфОП), пользователь IP-телефонии не ограничен передачей лишь голосового трафика, возможен также обмен как текстовыми сообщениями так и видеоданными. Передача информации осуществляется с помощью пакетов. Технология VoIP (Voice over Internet Protocol – передача голоса по протоколу IP) была разработана в 1995 году, а годом позже появился протокол SIP (Session Initial Protocol – протокол установления сеанса), служащий для установления и окончания сеансов голосовой и видеосвязи в режиме реального времени. Параллельно с SIP широко использовался стандарт H.323, представляющий собой целую систему протоколов и элементов для передачи медиаданных по IP-сетям.

Существует несколько способов организации корпоративной сети связи на основе IP-телефонии: аппаратная IP-АТС, «облачная» или виртуальная АТС и программная IP-АТС.

Аппаратная IP-АТС представляет собой физическое устройство, имеющее входные порты Ethernet для подключения к IP-сети, порты E1 для соединения с другими АТС, а также порты FXS и FXO для подключения телефонных аппаратов по

аналоговой линии связи. Современные IP-АТС имеют небольшие размеры и монтируются в стандартную 19” стойку. К подобной IP-АТС можно подключить обычные аналоговые телефоны по проводной линии (рис.1). Разъем Ethernet служит для соединения с локальной сетью организации, в которой могут находиться VoIP-телефоны и персональные компьютеры (ПК) с установленными программными телефонами (softphone). Выход во внешние IP-сети осуществляется через разъемы Ethernet или по потоку E1 для соединения с ТфОП. Таким образом, абоненты, подключенные к IP-АТС могут созваниваться друг с другом, с абонентами других IP-сетей, а также с абонентами телефонной сети общего пользования.

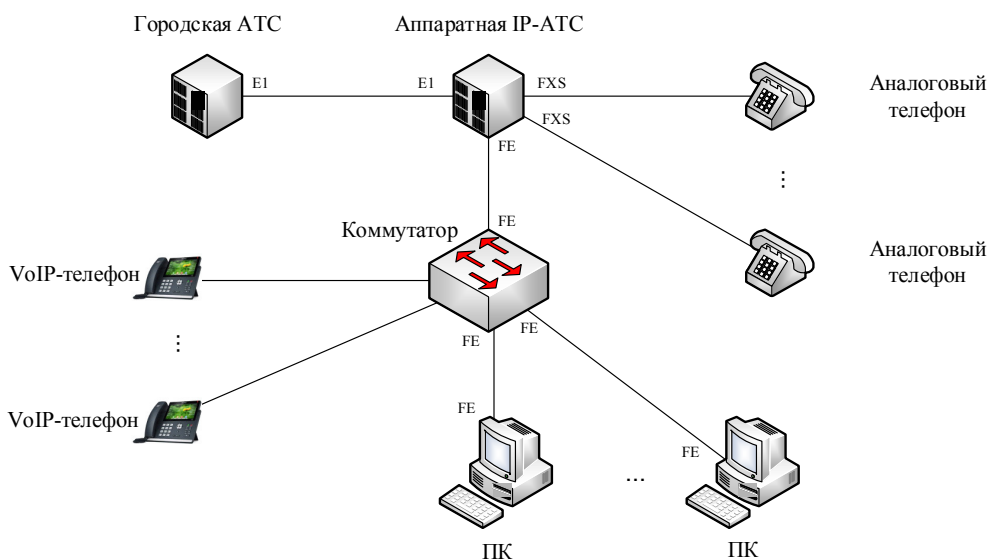


Рис. 1 Пример организации сети связи на основе аппаратной IP-АТС

Для подключения абонентов используются как обычные аналоговые телефоны, так и цифровые аппараты: VoIP-телефоны и софтфоны (рис.2). Внешне VoIP-телефон практически ничем не отличается от обычного телефона, но при этом использует технологию VoIP для осуществления телефонных звонков через сети IP. Программные телефоны или софтфоны представляют собой небольшие, функциональные клиенты, которые устанавливаются на персональном компьютере. Они позволяют созваниваться с абонентами аппаратных телефонов, а также с другими абонентами софтфонов.



Рис. 2. Пример VoIP-телефона и программы softphone

Для организации телефонной сети на базе IP-АТС необходима покупка самой станции (цены варьируются от нескольких десятков до нескольких сотен тысяч рублей), дополнительные затраты на установку и монтаж, и в некоторых случаях, отчис-

ления на сервисное обслуживание. В штате компании потребуется дополнительный сотрудник, который будет обслуживать станцию.

Виртуальная или «облачная» АТС (рис.3) лишена подобных недостатков и представляет собой сервис, аналогичный офисной АТС. Разница лишь в том, что сервер АТС установлен на стороне компании-провайдера, а компания-клиент пользуется всеми голосовыми услугами через сеть Интернет (либо через традиционные и мобильные телефонные каналы). Конфигурирование системы осуществляется на сайте провайдера, при этом клиенту предоставляется веб-интерфейс, в котором можно настраивать номера, алгоритмы управления звонками, подключать к системе VoIP-телефоны и софтофоны, просматривать статистику по звонкам и т.д. На один внешний номер фирмы можно подключить несколько внутренних, используя добавочные номера для соответствующих сотрудников.

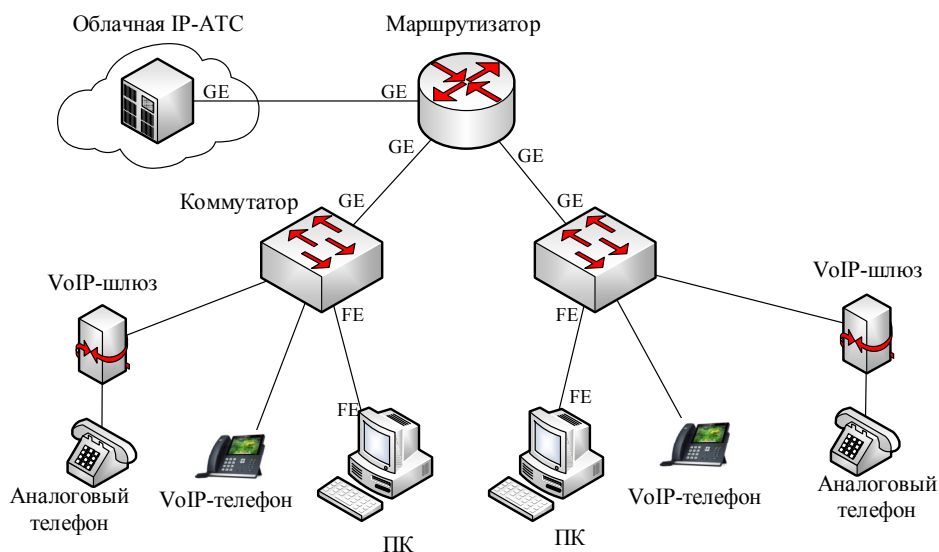


Рис. 3 Пример организации сети связи на основе «облачной» IP-АТС

Чтобы использовать виртуальную АТС в офисе необходимо Интернет-соединение и маршрутизатор, к которому будут подключаться VoIP-телефоны и ПК пользователей с установленными софтбонами. Для подключения аналоговых телефонов потребуются специальные устройства – VoIP-шлюзы.

Виртуальная АТС обладает рядом преимуществ: она не ограничена размерами офиса, допускает плавное расширение, проста в эксплуатации, а настройку и обслуживание осуществляет провайдер. Но наряду с достоинствами есть и существенный недостаток: все внутренние корпоративные соединения проходят через внешнюю сеть, и при наличии конфиденциальных данных существует вероятность того, что они попадут «не в те руки». Также к недостаткам можно отнести необходимость доплачивать за подключение дополнительных услуг.

Помимо установки аппаратной или аренды виртуальной АТС корпоративная сеть может функционировать на основе программных IP-АТС, таких как 3CX Phone System, Cisco Unified Communications Manager или Asterisk.

Программная IP-АТС представляет собой специализированное программное обеспечение, имитирующее реальную АТС. Данное ПО устанавливается на сервере – обычном ПК, который соединён с локальной сетью организации (рис.4). С помощью ПО производятся нужные настройки, создаются пользователи, каждому из которых

присваивается своё имя и номер, добавляются различные услуги. Подключение оконечных устройств осуществляется аналогично предыдущим способам.

Преимущество программных решений заключается в том, что нет необходимости покупать специальное оборудование для организации IP-АТС. Более того, некоторые программы (например, Asterisk) предоставляются бесплатно.

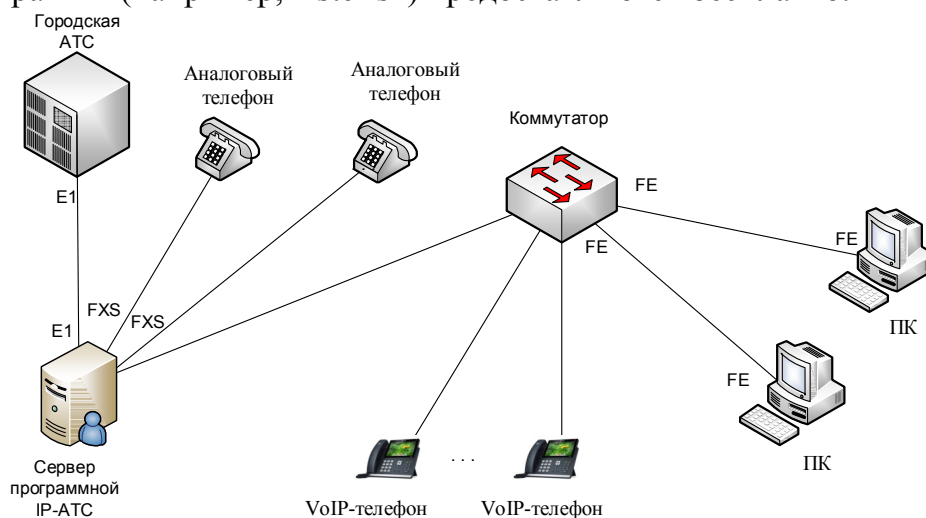


Рис. 4 Пример организации сети связи на основе программной IP-АТС

При отсутствии требований к наличию физических телефонных аппаратов можно обойтись софтфонами, в противном случае придется покупать VoIP-телефоны. При необходимости соединения с внешней сетью потребуются специальные платы для ПК, так же как и для подключения обычных аналоговых телефонов. Установка и настройка программной АТС требует определенных знаний, поэтому как и в случае аппаратной IP-АТС, понадобится сотрудник, который будет администрировать программное обеспечение IP-АТС.

В заключении приведём пример решения для организации сети связи на основе IP-телефонии (рис.5). Если подключить стандартную точку доступа Wi-Fi к коммутатору, который соединён с аппаратной или программной IP-АТС, то в пределах радиуса действия точки доступа можно использовать обычные смартфоны (предварительно настроив SIP-клиенты) для звонков по внутренней сети связи организации.

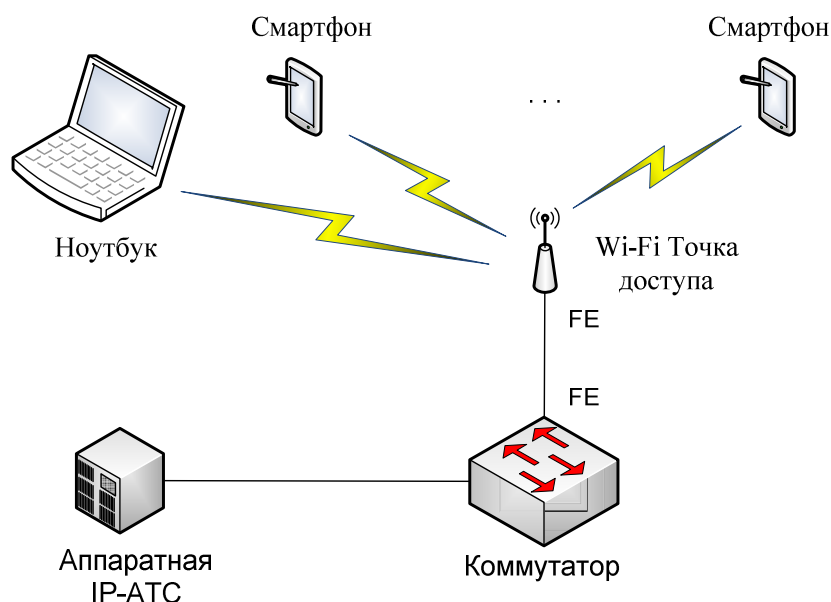


Рис. 5 Пример организации сети связи на основе программной IP-АТС

Таким образом, исходя из вышесказанного можно отметить, что установка аппаратной IP-АТС оправдывает себя в средней или крупной компании, которая может позволить покупку и обслуживание такой станции, контролируя при этом весь внутренний корпоративный трафик.

Использование виртуальной АТС сводится к абонентской плате от нескольких сотен, до нескольких тысяч рублей. Провайдер сам делает нужные настройки и обслуживает систему, а сотрудники компании лишь пользуются услугами связи. При этом все звонки проходят через общедоступные сети, где злоумышленники смогут получить доступ к корпоративной информации. Даже при использовании шифрования клиент не имеет полного контроля над «своей» АТС. Поэтому облачные АТС скорее подойдут небольшим быстроразвивающимся компаниям, в переговорах которых нет каких-либо конфиденциальных данных, в случае когда требуется оперативно развернуть свою телефонную сеть. Наконец, программная IP-АТС это оптимальный вариант, если нужна экономия. В случае с PBX Asterisk затраты включают лишь настройку и обслуживание станции, которые могут выполняться администратором сети. Но при большом количестве сотрудников возрастают требования к компьютеру, на котором установлена программная АТС. Возможно потребуется покупка отдельного сервера, что будет сопоставимо по цене с аппаратной АТС. Поэтому программные решения отлично подойдут для построения сетей связи в небольших развивающихся и средних по размеру компаниях.

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИЕМА НАВИГАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ
НАЗЕМНОЙ АППАРАТУРОЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
СПУТНИКОВОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФАЗИРОВАННЫХ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК**

Аннотация. Показано, что вследствие малой мощности навигационных сигналов спутниковой радионавигационной системы при их приеме наземной аппаратурой пользователей целесообразно применять антенные системы с узкими, следящими за навигационными спутниками рабочего созвездия, диаграммами направленности. На основе анализа применяемых приемных антенн наземной аппаратуры пользователей спутниковой радионавигационной системы GPS¹, рассматривается эскизное обоснование необходимости, возможности и особенностей применения в них активных фазированных антенных решеток.

Ключевые слова: антенна, антенная система, диаграмма направленности, активная, фазированная антенная решетка, спутниковая радионавигационная система.

Введение. Определение собственных координат наземной аппаратурой пользователя (НАП) и выполнение иных навигационных задач глобальной навигационной системы [1] осуществляется путем приема и обработки радионавигационных сигналов, излучаемых навигационными спутниками (НС).

Приемная антенна НАП решает задачу преобразования электромагнитного излучения навигационных спутников в электрические сигналы. Основные параметры антенн определены в [2].

Мощность сигнала НС в точке расположения НАП незначительна и составляет (-150 ÷ -165) дБ/Вт, при этом отношение мощности сигнала к мощности шумов на входе приемника НАП [2]

$$\gamma_{\text{вх},i} = \frac{P_i}{\Theta D_i^2} G_{\text{НАП}} k_A, \quad (1)$$

где P_i - мощность передатчика i -го НС; Θ - телесный угол распределяемой мощности по поверхности Земли, принимаемый меньше 4π ; $G_{\text{НАП}}$ – коэффициент направленного действия приемной антенны (КНД) НАП; D_i – расстояние между i -м НС и антенной НАП; k_A – коэффициент, характеризующий особенности свойств конкретной приемной антенны НАП.

Следовательно, увеличением КНД $G_{\text{НАП}}$ в направлении НАП – НС можно добиться увеличения коэффициента $\gamma_{\text{вх},i}$ (1).

Так как для работы НАП необходим прием навигационных сигналов от $s > 4$ НС, то следует создавать s суженных диаграмм направленности, максимум каждой из которых направлен на свой НС. Существуют естественные ограничения на создание линейной, или апертурной антенны с s узкими, да ещё и сканирующими положение

¹ GPS (Global System of Positioning) – глобальная спутниковая радионавигационная система (США).

НС диаграммами направленности [3]. Поэтому выход следует искать в применении активных фазированных антенных решеток, которые способны создавать относительно узкие диаграммы направленности с практически мгновенным сканированием [4].

Цель статьи: обоснование необходимости, возможности и особенностей применения фазированных антенных решеток в качестве приемных антенн наземной аппаратуры пользователей спутниковых радионавигационных систем.

1. Анализ свойств антенн наземной аппаратуры пользователей СРНС. Изложение существующих конструкций антенн НАП СРНС в доступных источниках носит преимущественно рекламный характер [5-7]. Основываясь на данных из [5] составлена таблица электрических характеристик габаритов антенн НАП (табл.). Анализ данных таблицы позволяет утверждать, что в НАП GPS применяют пассивные и активные, внешние и встраиваемые антенны.

Пассивная антенна преобразовывает электромагнитные колебания (ЭМК) в колебания электрического тока и выполняет предварительную широкополосную частотную фильтрацию [4]. Активная антенна отличается наличием предварительного широкополосного малошумящего усилителя на несущей частоте.

Внешние антенны используются на многих стационарных объектах транспорта, эксплуатация которых нуждается в навигационной информации. Они устанавливаются на выносе. Внутренние антенны приемников GPS применяются в малогабаритной НАП [4].

Анализируя данные источников [5] необходимо отметить отсутствие данных о направленных свойствах антенн НАП СРНС. Причиной тому являются особые требования к приему сигналов навигационных спутников СРНС:

1) Наземный приемник через одну и ту же антенну должен принимать сигналы от рабочего созвездия НС в количестве от четырех и более. Спутники имеют различные координаты и одновременно «захватить» их можно только широкой диаграммой направленности.

2) Антенны с узким лепестком диаграммы направленности должны иметь линейные размеры $l \gg \lambda_c$, где l – линейные размеры антенны, $\lambda_c \approx 20$ см – длина волны принимаемых сигналов, что явно противоречит требованиям миниатюризации и широкой доступности услуг спутниковой навигации.

Эти особенности не дают возможности применить физические линейные или апертурные направленные антенны. Следует также отметить, что применение в НАП антенн с направленными свойствами настолько важно для улучшения всех показателей качества приёма сигналов НС, что производитель обязательно упомянул бы в рекламных целях. Таким образом, в настоящее время для широкого потребителя услуг спутниковой радионавигационной системы доступна наземная аппаратура только со всенаправленными, как правило, встроенными, антеннами.

Таблица 1 - Электрические характеристики и габариты антенн НАП

Тип антенны	Полоса частот, МГц	Коэф. шума, дБ	Коэф. усиления, дБ	Габариты антенны, мм	Область применения
Внешняя спиральная ГЛОНАСС/ GPS антенна	1575,42 ± 10	2,5	26	165*78,74	морская и речная система навигации
Встраиваемая патч-антенна узкополосная СВЧ-антенна	1575,42 ± 10	1,5	28	16*16*5,8	мобильные устройства
Внешняя спиральная антенна для установки на корпус или монтажа (GPS L1, GPSGL-TMG-2)	1590 ± 30	< 2,5 при +25°C	26.5± 3 (GPS), 24,5 ±3 (ГЛОНАСС)	126*81	системы синхронизации времени
Внешняя спиральная антенна GPSGL-TMG-SPI-40NCB	1590 ± 30	< 2.5 при +25°C	26.5± 3 (GPS), 24,5 ±3 (ГЛОНАСС)	184*81	системы синхронизации времени (базовые станции)
Бортовые Риск антенны серии 12100	1575,42 ± 10 (GPS L1)	2,5	26 (46)	68,6*19	морские, бортовые навигационные установки
Многополосные антенны 3947D	1575,42	1,5	28	132,1*58,9*8,5	Мобильные устройства, для высокоточных данных
Встроенные GPS - антенны	1575,42 ± 10	1,5	0,5	16 x 16 x 5,8	Мобильные устройства
Внешняя активная антенна Lairas P1 для наземного транспорта устройств GPS	1575,42±3	2,0	4,0	49,3×49,3×17	Для мониторинга транспорта
Внешняя активная	1574 до	<= 1		66,5 x 21	Для

антенна профессионального уровня TW3400/TW3402 для приема сигналов GPS L1, ГЛОНАСС L1 и SBAS (WAAS, EGNOS и MSAS)	1606				внешнего использования
Встраиваемые антенны серии WS3950/60[4].		0,8		28×28×9 мм	Стационарные устройства
Антенна серии WS3910		0,8	28 ÷ 28,5	45×51×12	Для внешнего использования

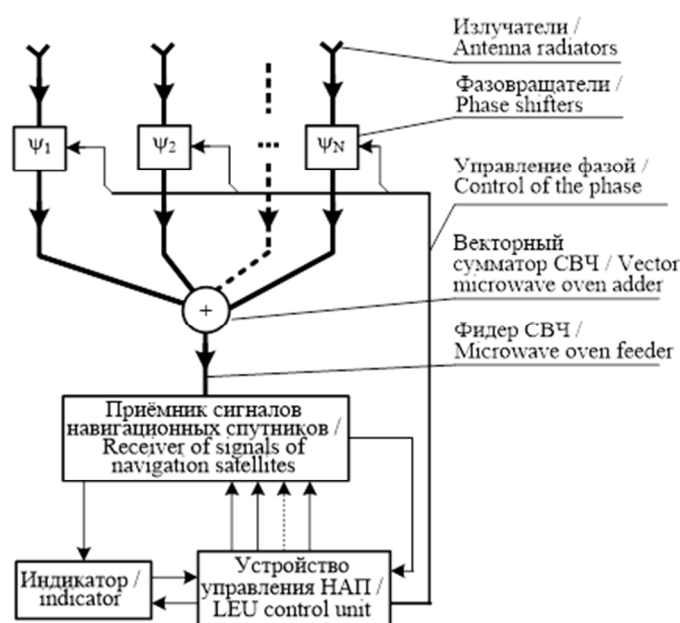


Рис. 1 Основные элементы фазированной антенной решетки

2. Особенности применения фазированных антенных решеток наземной аппаратуры пользователя спутниковой радионавигационной системы. Проблему создания управляемых диаграмм направленности можно решить применением ФАР. Излучателями ФАР могут быть несколько (N) простых, с широкой ДН, расположенных с определенной регулярностью на плоской поверхности антенн диапазона СВЧ, нагруженных на управляемые фазовращатели (рис.1).

При условии, что излучатели изотропны, линейная антенная решетка может создавать синтезированную диаграмму направленности с шириной основного лепестка на уровне половинной мощности:

$$F(\theta_x, \theta_y) = \frac{\sin\left[\frac{N}{2}(kh \cos \theta - \varphi)\right]}{N \sin\left[\frac{1}{2}(kh \cos \theta - \varphi)\right]}, \quad (2)$$

где θ и φ — углы, отсчитываемые от нормали к антенне в двух ортогональных плоскостях, N — количество излучателей, h — шаг решетки, k — волновое число, равное $2\pi/\lambda$. Если $\theta = \theta_x$, решетка ориентирована вдоль оси Ox и, при $\theta = \theta_y$, решетка ориентирована вдоль оси Oy [8].

При решении нашей задачи представим плоскую решетку как *вторичную* линейную, с равномерным распределением ФАР. Применение линейной ФАР с управляемой фазой излучателей дает возможность выбирать ширину основного лепестка ДН и его ориентацию в этой плоскости в пределах $\pm\pi/2$. Тогда, управление диаграммой направленности системы излучателей в двух ортогональных плоскостях возможно, используя плоскую ФАР.

Выводы. Таким образом, одной из актуальных задач антенных систем приемников навигационной аппаратуры пользователя является использование антенн с узкой диаграммой направленности. При современном уровне развития можно применять антенные решетки, представляющие собой системы излучателей, расположенных по определенному закону в пространстве, с электронным сканированием. Тогда возможно:

- а) сужение и управление диаграммой направленности антенны;
- б) фазированные антенные решетки могут иметь нулевую диаграмму направленности в области помех;
- в) высокая скорость обзора пространства и переключения диаграммы направленности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технические требования к навигационным модулям ГНСС ГЛОНАСС/GPS для использования в навигационно-мониторинговых системах специальных потребителей Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: http://www.atminst.ru/up_files/trebov2.pdf
2. Марюхненко В.С. Радиоприемные устройства. — Иркутск: ИВАИИ, 2001. — 531 с.
3. Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. пособ./ Д.Ю. Муромцев, Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин и др. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. — 200 с [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/resource/211/80211/files/belousov.pdf>
4. Вендик, О.Г. Антенны с электрическим сканированием (Введение в теорию): монография / О.Г. Вендик, М.Д. Парнес. — М.: САЙНС-ПРЕСС, 2002. — 232 с.
5. Павлов С., Филиппо А. Антенные фазированные решетки. Обзор компонентной базы для реализации приемопередающих модулей // Компоненты и технологии, № 7. — 2014. — 94 с. С. 57 — 62. [Электронный ресурс]. URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/613946>
6. Ивлев Д. Обзор антенн для устройств GPS / Беспроводные технологии. №1,

2007. [Электронный ресурс]. URL: http://wireless-e.ru/articles/modules/2007_1_17.php.
7. PCTEL® Performance Critical [Электронный ресурс]. URL: http://www.antenna.com/search.cgi?antenna_type=15&radiation_pattern=4&frequency=&gain=
8. Корбанский И.Н. Антенны. – М.: Энергия, 1973. – 336 с.

УДК 621.33.025

М. В. Иванникова, И. Н. Чернов

Иркутский государственный университет путей сообщения

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ В ШКАФАХ С ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы контроля параметров в телекоммуникационных шкафах со связевым оборудованием. Производится краткий обзор существующих технических средств, предоставляющих возможности такого контроля. Предлагается система мониторинга, построенная на основе аппаратной платформы ARDUINO-UNO с подключением к ней основных датчиков, обеспечивающих необходимый уровень безопасности при эксплуатации телекоммуникационного шкафа.

Ключевые слов: телекоммуникационный шкаф, контроль параметров оборудования связи, контролирующие модули, аппаратная платформа ARDUINO-UNO.

Телекоммуникационные технологии занимают ключевую позицию практически во всех сферах жизни современного человека, без них невозможно себе представить работу, как небольших предприятий, так и огромных холдингов. Связующим звеном между провайдером и потребителем услуг связи служат сложные, преимущественно цифровые, системы. И от того, насколько надежно такие системы способны работать, зависит качество жизни современного человека, а во многих случаях и ее безопасность.

Для размещения связевого оборудования в линейно-аппаратных залах используются телекоммуникационные шкафы, которых в настоящее время существует большое разнообразие. В зависимости от назначения и условий эксплуатации выделяют следующие виды шкафов: напольный шкаф, шкаф уличный всепогодный настенный, антивандальный шкаф пенального типа и т.д. Оборудование, размещаемое в таких шкафах, также делится на группы в первую очередь в зависимости от того, какие функции и задачи нужно выполнить при их эксплуатации.

Вопрос контроля параметров в телекоммуникационном шкафу на сегодняшний день достаточно актуален. Во-первых, это объясняется тем, что необходим постоянный мониторинг состояния размещенного внутри оборудования. Во-вторых, не единичными являются случаи выхода за допустимые пределы параметров внутри шкафа (например, критическое увеличение температуры, возникновение влаги в шкафу, превышение предельно допустимой концентрации газов, выделяемых от аккумуляторов и т.д.).

Например, в период с 2012 по 2014 год в нескольких регионах России произошли взрывы шкафов с базовыми станциями операторов сотовой связи [1]. Основной причиной взрыва называют некорректный монтаж систем вентиляции и газоудаления. При этом мониторинг параметров температуры воздуха и концентрации газов в шкафу на момент происшествия не осуществлялся.

Таким образом, текущий контроль необходим, это повышает безопасность. Кроме того необходим единый (удаленный) контроль, за всем установленным оборудованием по сети передачи данных (СПД) с последующей передачей в центры мониторинга. В настоящее время все больше объектов оснащаются автоматизированными комплексами контроля параметров работы объектов. В общем виде комплекс представляет собой ряд систем, обеспечивающих высокий уровень надежности и безопасности работы объекта в целом.

В существующей на железнодорожном транспорте технологической сети связи ряд задач технического обслуживания также решается с использованием автоматизированных систем управления. На уровне элементов каждый объект сети (мультиплексоры, коммутационные станции, транспондеры, конвертеры и др.) контролируется, диагностируется и управляется с помощью встроенных микропроцессоров, отдельно функционирующих систем и специализированного программного обеспечения. В частности к таким системам относится комплекс МДК (модульно-диагностический комплекс).

Исходя из того, что контроль параметров в телекоммуникационных шкафах сегодня является важной задачей на предприятиях самого разного уровня, мы решили разработать аппаратный комплекс, включающий в себя необходимые функции контроля, являясь при этом доступным для широкого круга потребителей.

В качестве объекта для реализации системы был выбран стандартный 19-дюймовый 42-юнитовый шкаф «МОРИОН», установленный в учебной лаборатории «Системы передачи информации» Иркутского государственного университета путей сообщения. В нем установлены линейные мультиплексоры систем CWDM, SDH, PDH, коммутатор CISCO, источник бесперебойного питания Efore (ИБП), оптический кросс, кабельный организатор для укладки кабеля и аккумуляторы.

Для обеспечения дистанционного мониторинга этого оборудования предлагаем оснастить систему следующими диагностическими модулями (рисунок 1).

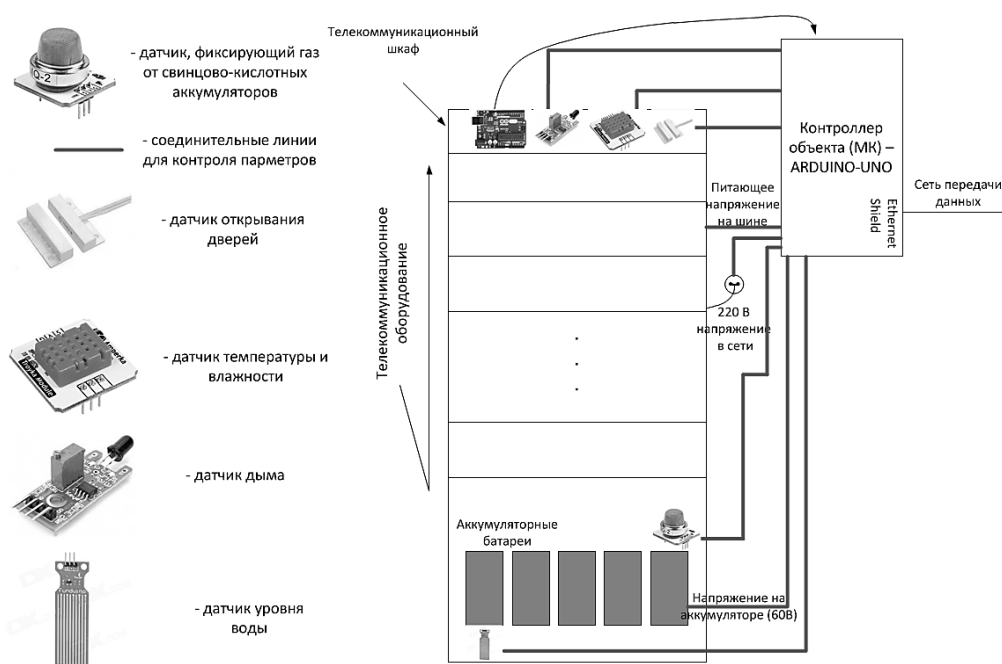


Рис.1 – Система контроля параметров в телекоммуникационном шкафу

В первую очередь, вольтметрами для контроля наличия напряжения в сети (220 В) и уровня напряжения на питающей шине устройств связи (60В). Во-вторых, датчиком, измеряющим температуру и влажность. Это позволит своевременно включать систему кондиционирования и вентиляции. Датчик огня дополнительно осуществит контроль на предмет возможного возгорания.

В силу наличия в шкафах свинцово-кислотных аккумуляторных батарей необходимо установить датчик контроля газов, выделяющихся от необслуживаемых, выполненных по технологии GEL аккумуляторов.

Для контроля вскрытия шкафа предлагаем использовать герконовый датчик открывания дверей, который следует расположить как с фронтальной, так и с тыльной стороны шкафа.

Дополнительно установленный датчик уровня воды обеспечит контроль факта затопления в случае установки телекоммуникационного шкафа в подвальных помещениях, на улице, а также других местах с повышенным риском возникновения подтопления.

В качестве контроллера системы используется аппаратная платформа ARDUINO-UNO на базе ATmega328 [2]. Платформа имеет 3 параллельных порта (В, С, D), 20 выходов которых доступны на плате для работы с внешними устройствами. Из них два выхода (Rx, Tx) последовательного порта, а шесть (PC0-PC5) для выполнения аналого-цифрового (АЦП) и цифро-аналогового преобразования (ЦАП). ATmega328 содержит 10-разрядный АЦП последовательного приближения с максимальным входным напряжением VCC 5 В (3,3 В). Таким образом, к устройству можно подключить до 20 датчиков, 6 из которых могут быть аналоговыми.

Для работы платформы, ее необходимо подключить к компьютеру посредством кабеля USB, либо подать питание при помощи адаптера AC/DC или батареи [3]. Язык программирования устройства основан на C/C++. Для загрузки программ и связи среда разработки подключается к аппаратной части ARDUINO. [4]

Структурная схема для реализации контроля параметров представлена на рисунке 2.

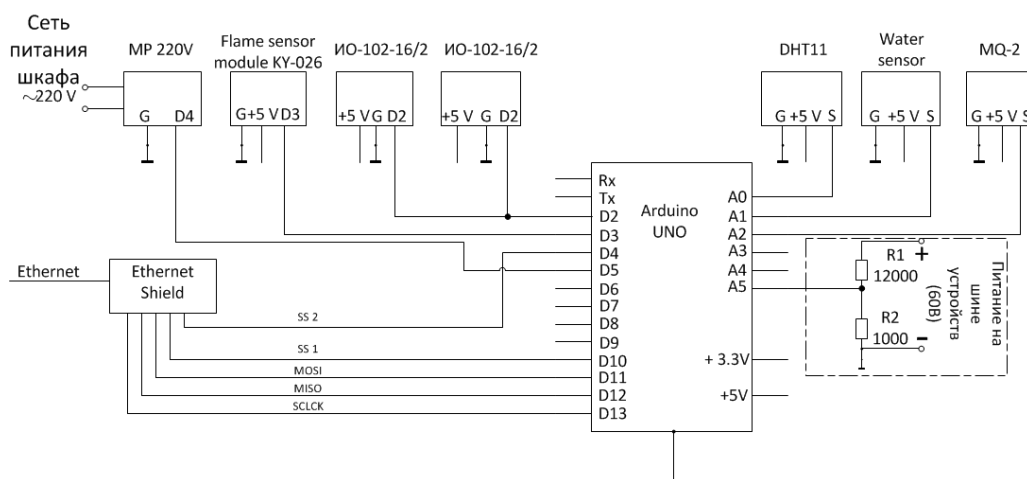


Рис. 2 – Структурная схема системы контроля

Датчики используемые в схеме (таблица 1) делятся на два типа: принцип действия первых основан на замыкании/размыкании контактов, то есть передачи на параллельный порт логического «0» либо «1»; вторая группа датчиков работает по принципу измерения уровня напряжения и преобразования этого уровня в нужную величину.

Таблица 1 – Список используемых аппаратных средств

№ п/п	Наименование модуля	Обозначение на схеме
1	Плата микроконтроллера	Arduino UNO
2	Датчик контроля сетевого напряжения	MP 220V
3	Датчик обнаружения возгорания	Flame sensor module KY-026
4	Герконовый датчик открывания дверей	ИО-102-16/2 (2 штуки)
5	Датчик температуры и влажности	DHT11
6	Датчик уровня жидкости	Water sensor
7	Датчик определения газа	MQ-2
8	Резистор 12 кОм	R1
9	Резистор 1 кОм	R2
10	Модуль подключения Ethernet	Ethernet Shield
11	Сетевой коммутатор	Switch
12	Персональный компьютер	PC

Все датчики подключаются к общей шине «земля», и к ним подводится питание (5 В) от соответствующих портов платформы Arduino UNO (кроме датчика MP 220 V, который получает питание от сети).

Датчик контроля сетевого напряжения MP 220 V подключается к цифровому входу D5 микроконтроллера Arduino, на этот вход подается информация о наличии/отсутствии напряжения 220 В, то есть работа датчика основана на замыкании/размыкании контактов.

Герконовый датчик открывания дверей ИО-102-16/2 реагирует на постоянное магнитное поле, создаваемое расположенным вплотную небольшим магнитом. Предполагается установка двух таких датчиков на две стороны телекоммуникационного шкафа. Два датчика подключаются последовательно контактами к цифровому входу D2. Магнит устанавливается на подвижной части шкафа (двери), геркон - на неподвижной. Таким образом, замыкание контактов геркона происходит, если к ним поднести магнитный элемент, образуя непрерывную электромагнитную сеть.

Датчик обнаружения возгорания КУ-026 реагирует на инфракрасное излучение (открытый огонь) и наиболее чувствителен к длинам волн от 760 нм до 1100 нм. Этот детектор огня подключается к цифровому входу D3. На плате имеется 2 светодиода — индикации питания и индикации выхода с компаратора при обнаружении огня.

Внутри DHT11 расположена небольшая плата с компонентами: емкостным датчиком влажности, терморезистором, имеющим отрицательную характеристику, и микроконтроллером. Датчик подключается к аналоговому входу A0 Arduino контактом S (для передачи данных).

Датчик газа, построенный на базе газоанализатора MQ-2 позволяет обнаруживать наличие в окружающем воздухе углеводородных газов (пропан, метан, н-бутан), дыма (взвешенные частицы, являющиеся результатом горения), водорода. Выходным результатом является аналоговый сигнал, пропорциональный содержанию газов, к которым восприимчив газоанализатор. Чувствительность может быть настроена с помощью триммера на плате датчика. MQ-2 подключается контактом S к аналоговому входу A1 Arduino.

Датчик уровня жидкости (Water Sensor). Выходное напряжение (показания датчика) зависит от наличия жидкости и степени погружения в нее датчика, а также от параметров, влияющих на коэффициент передачи напряжения, например, проводимость жидкости. Подключается контактом S к аналоговому входу Arduino – A2.

Для измерения напряжения на шине питания оборудования телекоммуникационного шкафа в качестве делителя напряжения предлагается использовать два резистора с номиналами 12 кОм и 1 кОм, выбранных для ограничения тока (не более 5 мА). Выражение для получения напряжения на шине:

$$U_{DC} = \frac{ADC \cdot 11,96 \cdot V_{VCC}}{1024}, \quad (1)$$

где $V_{VCC} = 5 \text{ В}$ – напряжение питания микроконтроллера; ADC - код на входе A5 микроконтроллера; U_{DC} – напряжение на выходе ИБП.

Напряжение определяется коэффициентом деления (11,96) и разрядностью АЦП (2^{10}).

Arduino подключается к сети передачи данных (СПД) через Ethernet Shield. Шилд работает с использованием библиотеки Arduino Ethernet library, которая по умолчанию интегрирована в оболочку Arduino IDE. На Ethernet Shield есть слот для установки micro-SD карты, с помощью которой можно хранить большие массивы информации и загружать веб-сайты непосредственно с Arduino. Ethernet Shield работает по шине SPI, линии MISO MOSI SCLCK подключаются к цифровым входам D11,

D12, D13, линия выбора подчиненного устройства (SS1) подключается к D10, для выбора контроллера и (SS2) к D4 для выбора SD-карты.

Если необходимо подключить несколько микроконтроллеров Arduino, например, для контроля нескольких шкафов или помещений, то подключение осуществляется с использованием коммутатора. Особенности настройки такой системы будет являться то, что каждое подключенное устройство имеет уникальный IP-адрес. При обращении к устройству, оно отдает данные датчиков после последнего обращения. У всех устройств имеется свой уникальный порт обращения.

Информация с коммутатора будет поступать на автоматизированное рабочее место (АРМ) дежурного оператора, который с помощью программы будет осуществлять удаленный контроль состояния оборудования в телекоммуникационных шкафах. Программные настройки системы осуществляются таким образом, чтобы была возможность получения информации от датчиков с определенной периодичностью, в режиме Alarm (то есть при возникновении чрезвычайной ситуации) и непосредственно по запросу оператора.

К преимуществам системы стоит отнести низкую стоимость (10 тысяч рублей для контроля одного шкафа), доступность и распространенность комплектующих на рынке, а также наличие стандартных библиотек для написания программ в среде Arduino UNO.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ресурс интернет: <http://habrahabr.net/geek/287266/>
2. Ресурс интернет: http://www.atmel.com/Images/Atmel-42735-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega328-328P_Datasheet.pdf
3. Ресурс интернет: <http://arduino.ru/Reference>;
4. Atmel ATmega328/P [DATASHEET], Atmel Corporation 1600, Technology Drive, San Jose, CA 95110, USA - 32 с.

УДК 621.3.061

Мартыненко И.М., Моисеенко А.А., Пультяков А.В.
Иркутский государственный университет путей сообщения

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЧЕВОГО ИНФОРМАТОРА

Аннотация. В работе рассматривается вариант изготовления речевого информатора на базе звукового модуля WTM-SD 10 и схема его включения для использования в качестве дополнительного средства оповещения работников находящихся на путях железнодорожных станций.

Ключевые слова: речевой информатор, оповещение работников, плата звукового модуля WTM-SD 10, речевое сообщение.

Для своевременного оповещения работников находящихся на путях железнодорожных станций о занятии подвижным составом первого участка приближения к станции, проследовании входного сигнала или отправлении

подвижного состава предназначены речевые информаторы. Оповещение с помощью речевого информатора производится автоматически по мере вступления поезда на контролируемый участок [1].

Предлагаемый речевой информатор является дополнительным средством оповещения работников на путях к существующим на станции средствам оповещения, улучшая условия выполнения работниками правил по охране труда при работах на путях. Поэтому он не может полностью гарантировать защиту от несчастных случаев при нарушении этих правил. При работе на железнодорожных путях следует соблюдать в полном объеме требования типовых инструкций по охране труда и обеспечению безопасности движения поездов [2].

Регламент и порядок работы оповещения дежурным по станции (ДСП) об отправлении поездов и маневровой работе по средствам парковой связи громкоговорящего оповещения (ПСГО) остается прежним.

Схема включения оповещения работающих на путях железнодорожной станции, строится на базе звукового модуля промышленного исполнения WTM-SD10. Модуль рассчитан на воспроизведение 10 речевых сообщений по приходу кратковременного сигнала на выбранный вход.

Плата речевого информатора собрана на основе модуля WTM-SD 10 с дополнительными цепями усиления и питания, представлена на рисунке 1.

Модуль позволяет обеспечить прямое воспроизведение mp3 файлов со стандартной SD flash карты. Имеет два канала, выходная мощность каждого канала составляет 10 Вт на нагрузке 8 Ом. Для электропитания требуется переменное напряжение 8 – 18 В или постоянное напряжение 10 – 20 В. Размер платы составляют 150x80мм. Для согласования с линией связи на выходе усилителя установлен трансформатор. Речевой информатор собран в корпусе реле ТШ-65. Порядок пользования, формат речевых сообщений аналогичны процессору SP-5.

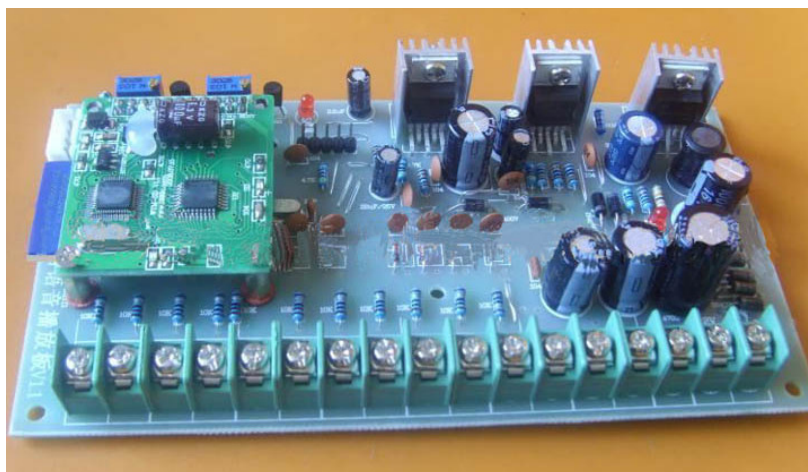


Рис. 1 – Плата речевого информатора на основе модуля WTM-SD

Модуль WTM-SD 10 воспроизводит речевое сообщение при поступлении кратковременного сигнала на любой вход (12, 11, 13, 22, 21, 23, 32, 31, 33, 42) и включенной системе оповещения (контакт реле ОРИ).

Предлагаемая принципиальная электрическая схема включения модуля представлена на рисунке 2.

В группу контактов на входе модуля, кроме проследования участков приближения и входных сигналов подключены контакты контрольных реле ОНО, ОЧО – отправление. При отпадвлении подвижного состава с путей 4АП, ПАП, ПП, 3П, 5П по четным выходным сигналам или нечетным маршрутным, соответствующее контрольное реле встает под ток с открытием сигнала. Схема также предусматривает включение оповещения от вступления на путь перед открытым светофором при безостановочном пропуске. Аналогичная группа контактов реле подключает управляющее реле ИР, коммутирующее цепь ПСГО (включение усилителя). БКР-76 обеспечивает замедление на отпусkanie якоря реле ИР в течение 8 сек.

На пульт-табло ДСП установлены:

а) двухпозиционная кнопка «ОРИ», с фиксацией нажатого положения, служащая для включения и выключения речевого информатора. При отжатом положении кнопки речевой информатор выключен, при нажатом – включен.

б) световая ячейка, расположенная рядом с кнопкой «ОРИ», служащая для контроля включенного и выключенного состояния речевого информатора. Когда ячейка горит белым светом – речевой информатор включен; ячейка горит красным светом – речевой информатор выключен.

При проследовании четного предвходного сигнала речевым информатором воспроизводится текст: «Внимание! Четный поезд на первом участке приближения. Будьте бдительны!».

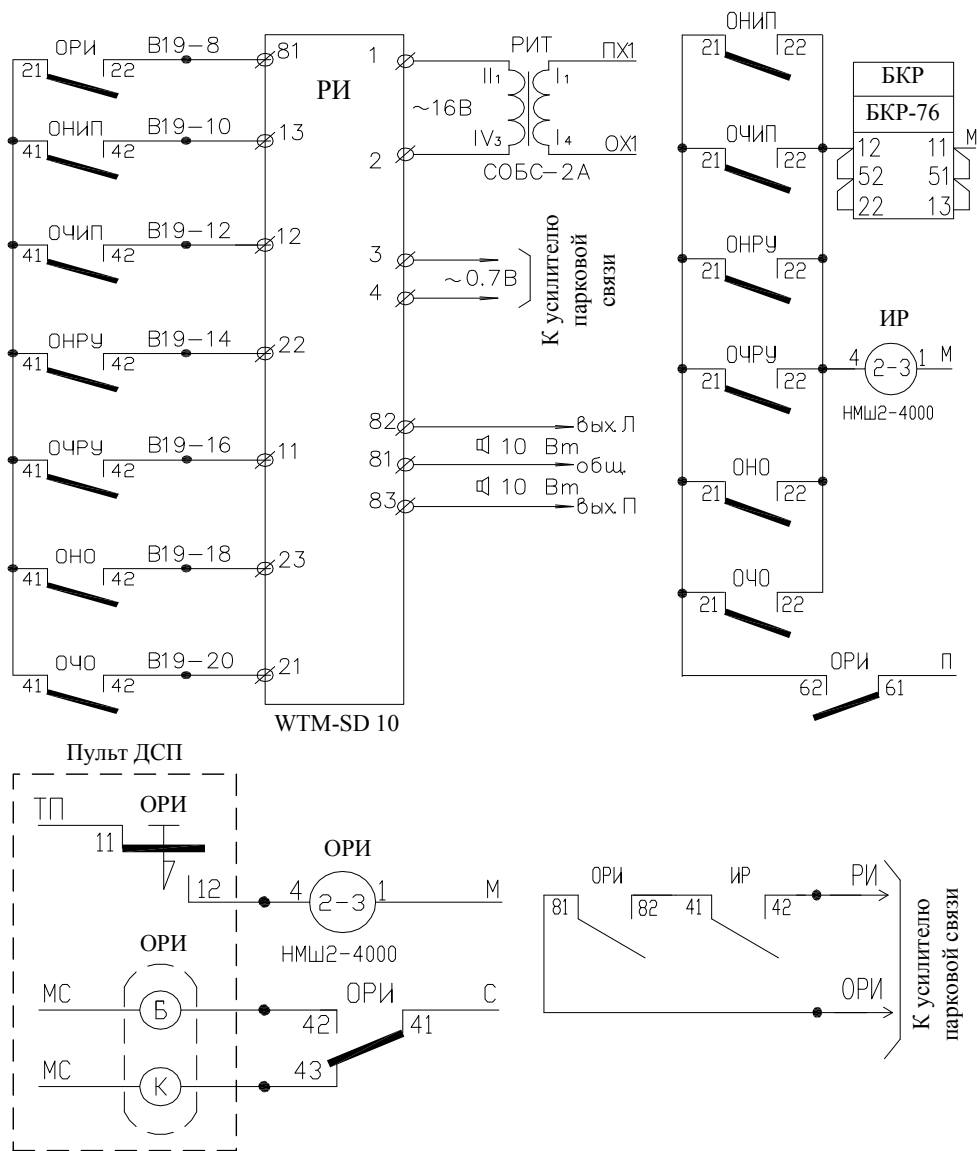


Рис. 2 – Схема включения речевого информатора

При проследовании четного входного сигнала, речевым информатором воспроизводится текст: «Внимание! Четный поезд проследовал входной сигнал. Будьте бдительны!».

При проследовании четного выходного сигнала речевым информатором воспроизводится текст: «Внимание! Четный поезд отправляется со станции. Будьте бдительны!».

При проследовании нечетного предвходного, входного или выходного сигнала речевым информатором воспроизводится аналогичный текст, с указанием нечетного направления движения. До начала производства работ, работающий на пути человек, обязан получить разрешение у дежурного по станции на производство работ на путях. Руководитель работ производит запись в журнале ДУ-46 о производстве работ на путях. Разрешение на производство работ на путях дежурный по станции подтверждает записью в журнале ДУ-46. Перед началом производства работ на путях дежурный по станции обязан включить речевой информатор посредством кнопки «ОРИ».

При получении сигнала оповещения о приближении подвижного состава к зоне производства работ, который передается автоматически, работающий на пути человек обязан немедленно прекратить все работы и отойти в безопасное место. Работающий на пути обязан постоянно следить в процессе работы за звуковым оповещением по ПСГО. Дежурный по станции обязан следить в процессе работы за показанием ячейки белого огня на табло о включенном состоянии речевого информатора.

После окончания производства работ на путях речевой информатор выключается дежурным по станции согласно записи руководителя работ в журнале ДУ-46, что подтверждается показанием красной ячейки на табло ДСП.

В случае возникновения повреждений устройств СЦБ и связи, контактной сети или элементов пути, предполагающие выход работников на пути, дежурный по станции обязан включить оповещение монтеров пути, подтвердив это записью в журнале ДУ-46.

При включенном оповещении работающих на пути, в случае ложной занятости первого участка приближения или перекрытия входного сигнала дежурный по станции обязан лично через машиниста или работающего на пути убедиться в правильности показаний табло и, отключив речевой информатор, оповещать о приближении поездов лично, посредством ПСГО. Во время трансляции оповещения речевым информатором право на прерывание сообщения имеет только дежурный по станции нажатием кнопки ПСГО.

При отказе речевого информатора (отсутствует сообщение о приближении подвижного состава) ДСП делает запись в журнале ДУ-46 и сообщает электромеханику и диспетчеру дистанции СЦБ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ (№ ЦШ-530-11). // Утв. распор. ОАО «РЖД» от 20.09.2011 г. № 2055р. – М.: ОАО «РЖД», 2011. – 136 с.

2. Кузнецов К.Б., Бекасов В.И., Васин В.К., Мезенцев А.П., Чепульский Ю.П. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда на железнодорожном транспорте; под редакцией Кузнецова К.Б. – М.: Маршрут, 2006. – 536 с.

УДК 621.33.025

А.Н. Соколик, Л.В. Козиенко

Иркутский государственный университет путей сообщения

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА И ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОАО «РЖД»

Аннотация. В работе рассматривается интегрированная система контроля и управления доступом (СКУД) и система видеонаблюдения для повышения безопасности на примере объекта инфраструктуры ОАО «РЖД» - здания РЦС.

Ключевые слова: СКУД, RFID метки, датчики контроля доступа, система безопасности, видеонаблюдение.

Одной из важных задач, стоящих перед ОАО «РЖД», является создание эффективной организационно-технической системы обеспечения требуемого уровня защищенности объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта от актов незаконного вмешательства (АНВ), а также снижение рисков совершения АНВ и минимизация возможного ущерба.

Для этого необходим охранный комплекс, который позволил бы оперативно реагировать на тревожные ситуации и заблаговременно предотвращать опасные для жизни людей случаи, а также предупреждать акты вандализма на объектах инфраструктуры ОАО «РЖД». В качестве примера подобного комплекса в работе рассматривается организация системы контроля доступа (СКУД) и видеонаблюдения на типовом объекте инфраструктуры ОАО «РЖД» – региональном центре связи (РЦС).

При разработке системы необходимо учитывать то, что системы СКУД и видеонаблюдения должны работать не обособленно, а дополняя друг друга. Для этого необходима интеграция подсистем в единый комплекс.

Для реализации СКУД на территории РЦС необходимо выделить основные объекты или зоны контроля доступа. В них входят:

- въезд на прилегающую территорию предприятия;
- проходная на главном входе предприятия;
- связевые комнаты с ограниченным доступом, попасть в которые может только определенный круг лиц.

При въезде на территорию предприятия устанавливается автоматический шлагбаум с системой радиочастотной идентификации (RFID). Для пропуска автотранспорта на шлагбауме монтируется RFID-считыватель, к которому подключаются антенны, считывающие сигнал от RFID-меток установленных на автомобилях. Таким образом водителю не требуется выходить из машины или прикладывать ключ к считывателю – шлагбаум поднимается автоматически при приближении машины. Въезд-выезд служебных автомобилей автоматически фиксируется в базе данных и может использоваться для составления отчетов, анализа эффективности работы или расследования происшествий.

Проходная на главном входе здания оснащается турникетом-триподом и считывателями для пропуска сотрудников. Каждому работнику РЦС выдается универсальная магнитная карта-пропуск, позволяющая перемещаться по территории предприятия. Карта имеет определенный уровень допуска в соответствии с должностными обязанностями сотрудника. Например, для обслуживания связевого оборудования допуск в комнаты связи разрешается лишь определенным лицам. Для этого помещения оснащаются дверьми с электромагнитными замками, открывающимися с помощью магнитной карты. Для выхода из комнаты рядом с дверью устанавливается кнопка выхода.

Все узлы системы подключаются к сетевому контроллеру, который управляет доступом сотрудников на территории РЦС. Контроллер позволяет:

- вести отчет о присутствии/отсутствии сотрудников на рабочем месте в любой временной промежуток;
- фиксировать информацию о передвижениях сотрудников;
- проводить автоматический учет рабочего времени;

- вести электронную картотеку сотрудников, с занесением требуемой информации и фотографий сотрудников.

Сетевой контроллер управляется персональным компьютером через специализированное программное обеспечение. Все сетевые контроллеры предварительно подключаются к преобразователю интерфейсов, который преобразует последовательный интерфейс RS-485 в Ethernet, а уже после этого напрямую подключается к автоматизированному рабочему месту (АРМу) сотрудника РЦС. Структурная схема системы контроля и управления доступом представлена на рис. 1.

Для повышения безопасности и предотвращения актов незаконного вмешательства на территории РЦС предусматривается установка системы видеонаблюдения (рис.2), работающей совместно со СКУД. Камеры наблюдения будут располагаться как внутри, так и снаружи помещений здания РЦС. Внутри помещений устанавливаются IP-видеокамеры купольного типа, подключающиеся по витой паре к сетевому коммутатору. Электропитание камер осуществляется по технологии PoE, исключая прокладку дополнительных кабелей питания. Снаружи здания устанавливаются уличные камеры наблюдения, отличающиеся наличием пыле- и влагозащищенного корпуса. Для работы в ночное время на камерах установлены элементы ИК-подсветки.

Данные от камер наблюдения фиксируются на видеосервере, представляющим собой специализированный компьютер. Сервер оснащен дисковой подсистемой для записи и хранения видео. Программное обеспечение видеосервера позволяет управлять просмотром видео и архивом записей. На пульте дежурного устанавливается монитор с выводом изображений от камер наблюдения. При необходимости видеосервер может комплектоваться модулем видеоаналитики, расширяющим возможности системы безопасности.



Рис. 1 Система контроля и управления доступом на объекте РЦС

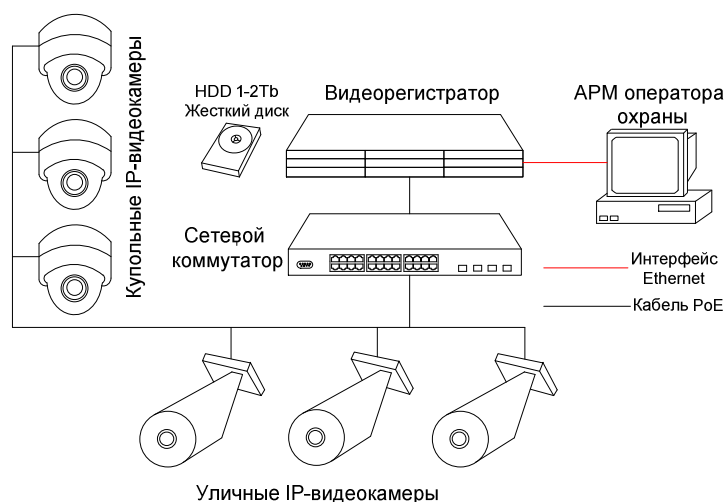


Рис. 2 Структура подсистемы видеонаблюдения

Интеграция СКУД и системы видеонаблюдения не только повысит безопасность, но и позволит предотвратить акты незаконного вмешательства на территории РЦС или минимизировать возможные последствия после совершения этих актов.

Интеграция систем возможна при помощи специализированного программного обеспечения PERCo-SP17. В этом многофункциональном ПО содержится ряд модулей, позволяющих решать различные задачи. В системе контроля и управления доступом могут происходить сбои, например, ложное срабатывание датчиков доступа к связевым комнатам. Как вариант решения задачи, на проходе к связевым комнатам можно установить камеры, передающие изображение на монитор оператора охраны. Однако этого недостаточно, поэтому в программе PERCo-SP17 реализована возможность работы с видеоархивом. При каждой попытке прохода в помещение программа ставит соответствующие метки в видеоархиве, позволяя оператору в нужный момент беспрепятственно проследить на видеоизображении каждое событие СКУД. К тому же при каждой попытке прохода в помещение оператор видеонаблюдения автоматически будет получать изображение с установленной на входе камеры.

Также в системе PERCo-SP17 есть модуль «Верификация», позволяющий производить идентификацию владельца карты доступа. В тот момент, когда сотрудник предприятия прикладывает карту доступа к считывателю, автоматически срабатывает видеочамера, передающая изображение на АРМ оператора. В данном модуле программы происходит сравнение изображения проходящего сотрудника с его фотографией, хранящейся в базе данных. При отсутствии совпадений возникает сигнал тревоги, позволяющий оперативной группе вмешаться в данную ситуацию.

Объекты железнодорожного транспорта являются зоной повышенной опасности, а также стратегически важными объектами. Организация интегрированной системы контроля доступа и видеонаблюдения с учетом специфики конкретного объекта безусловно позволит снизить количество актов незаконного вмешательства, путем своевременной реакции на тревожные ситуации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мальцев И. В. Системы контроля доступом // Системы безопасности, 1996. №1. С. 43-45.

2. Ситников С. С. Алгоритм оснащения современного объекта охраны СКУД // Системы связи и телекоммуникаций, 2002. Июнь-июль. С. 50-53.

3. Алексеенко В. Н. Современная концепция комплексной защиты. Технические средства защиты. М.: МИФИ, 1994.

4. Крахмалев А. К. Средства и системы контроля и управления доступом. Учебное пособие. М.: НИЦ «Охрана» ГУВО МВД России. 2003.

УДК 621.33.025

Р.С. Шестаков, Л.В. Козиенко

Иркутский государственный университет путей сообщения

ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ С ПРЕДОСТАВЛЕНИЕМ УСЛУГ МОБИЛЬНОГО ДОСТУПА КЛИЕНТАМ ОАО «РЖД»

Аннотация. В работе рассматривается организация системы связи с возможностью подключения абонентов по технологии Wi-Fi на железнодорожных станциях (вокзалах) и в поездах пригородного сообщения. Разработана концепция и структура системы, проведено моделирование зон радиопокрытия Wi-Fi стандарта 2,4 и 5 ГГц. Результаты моделирования подтверждены натурным экспериментом.

Ключевые слова: беспроводные сети, технология Wi-Fi, точки доступа, мобильный интернет, моделирование распространения радиоволн 2,4 и 5 ГГц.

В настоящее время мобильный (беспроводной) доступ становится неотъемлемой частью деятельности любого человека. Возможность осуществлять звонки, получать доступ к информации вне зависимости от своего местонахождения предопределило популярность услуг сотовой связи. Железнодорожный транспорт играет ключевую роль в жизни общества, однако ряд сопутствующих сервисов зачастую предоставляется сторонними компаниями. Например, в поездах пригородного сообщения, для выхода в сеть Интернет пассажиры, как правило, пользуются услугами сотовых операторов.

Вместе с тем в рамках инфраструктуры ОАО «РЖД» возможно развертывание комплексной системы связи для предоставления услуг мобильного доступа Wi-Fi на станциях и в поездах пригородного сообщения. Это повысит как комфорт так и качество обслуживания пассажиров и клиентов компании, а также привлекательность бренда ОАО «РЖД» в целом.

Для реализации системы на железнодорожных станциях (вокзалах) необходима установка точек доступа Wi-Fi для обеспечения доступа в местах скопления людей. Как правило это помещения вокзала (кассы, стойки, залы ожидания), привокзальная территория, пассажирские платформы и перроны. Необходимо обеспечить как достаточную пропускную способность сети Wi-Fi, так и «бесшовное» переключение клиентов между точками доступа. Когда абонент перемещается из зоны действий одной точки доступа к другой, например внутри железнодорожного вокзала или при посадке в вагон пригородного электропоезда, уровень сигнала первой точки доступа упадет, а второй наоборот, увеличится по аналогии с базовыми станциями сетей сотовой связи.

Однако технология Wi-Fi имеет ряд особенностей и для реализации автоматического переключения абонентов необходимы специальные точки доступа или отдельный контроллер сети и специализированное программное обеспечение.

При построении системы связи (рис.1) предлагается использовать оборудование компании Cisco Systems, которое отлично зарекомендовало себя на отечественном и зарубежном рынках. В помещениях вокзала на стенах и под потолком размещаются точки доступа Cisco Aironet 3800 [1]. Питание точек организуется по технологии PoE (Power over Ethernet), что исключает прокладку дополнительного кабеля питания. Точки доступа подключаются по стандартной витой паре UTP к промышленному коммутатору Cisco Industrial Ethernet 4010. Коммутатор оснащен 24 портами Gigabit Ethernet с поддержкой стандартов PoE и PoE+. Подключение к магистральной сети осуществляется с помощью 4-х оптических портов Gigabit Ethernet (SFP). Таким образом каждый коммутатор может обслуживать до 24 точек доступа Wi-Fi. Для обеспечения доступа на крупных объектах коммутаторы объединяются в единую сеть посредством маршрутизаторов Cisco ASR 901 10G. К маршрутизаторам подключаются сервера управления, мониторинга и дополнительных сервисов (информирование пассажиров, оформление проездных документов и пр.), а также внешние каналы доступа к сети Internet.

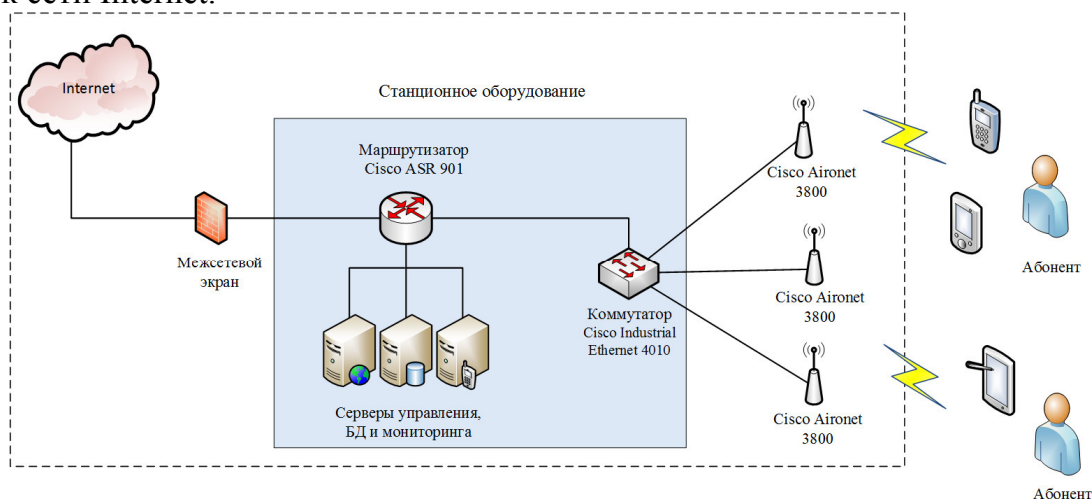


Рис. 1 Структурная схема системы связи на железнодорожном вокзале

Для обеспечения мобильного доступа в поездах пригородного сообщения устанавливаются точки доступа Cisco Aironet 3700 (рис.2). Точки крепятся к потолку вагона и обмениваются данными посредством радиоканала (режим ap-bridge). Трафик от абонентов передается на промышленный коммутатор Cisco Industrial Ethernet 2000, установленный в голове состава. Там же размещается шлюз мобильного доступа Cisco 5921 ESR для передачи трафика в сеть 3G/LTE. Питание оборудования осуществляется от бортового генератора. Для сглаживания скачков и фильтрации пульсаций питающего напряжения дополнительно устанавливается источник бесперебойного питания ИБП.

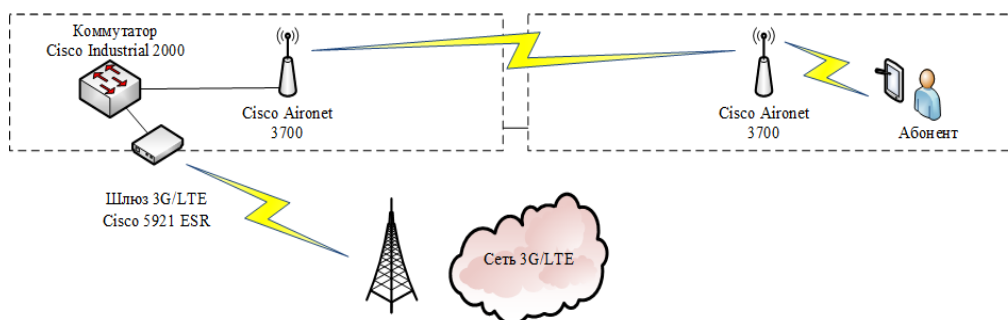


Рис. 2 Структурная схема системы связи пригородного электропоезда

Таким образом, подключившись к беспроводной сети ОАО «РЖД» абонент постоянно находится в зоне действия точек доступа Wi-Fi. При перемещении по территории вокзала или посадке в электропоезд происходит автоматическое переключение на соответствующую точку доступа без прерывания связи. Во время движения электропоезда абонент также может свободно перемещаться по вагонам без потери соединения. Передача данных с поезда осуществляется при помощи 3G/LTE шлюза, подключающегося к установленным вдоль пути базовым станциям. Поскольку установка базовых станций может оказаться экономически нецелесообразной в виду большой протяженности железнодорожной инфраструктуры, на первоначальном этапе развертывания системы возможна аренда каналов связи у сотовых операторов. При отсутствии покрытия на критических участках необходимо предусмотреть возможность передачи данных через собственную сеть связи ОАО «РЖД».

В рамках работы было также проведено моделирование процесса распространения радиоволн 2,4 и 5 ГГц диапазона с целью определения зон покрытия и выбора мест установки точек доступа Wi-Fi в здании вокзала и вагонах электропоезда. Для расчета использовалась программа Ekahau Site Survey, позволяющая задавать параметры виртуальных точек доступа и различных препятствий [2]. Как известно, дальность действия радиопередатчика зависит от его мощности, длины волны излучения, высоты установки и конструкции антенны. Программа позволяет учитывать эти особенности в процессе расчета зон распространения радиосигнала.

Для расчета зон покрытия внутри электропоезда в программу загружается электронный план объекта (в нашем случае чертеж вагона с видом сверху) и задаются характеристики отражающих поверхностей – металлических стен вагона, стеклянных дверей, стеклопакетов и др. Далее выбирается тип и место установки точки доступа, при этом возможна ориентировка антенны в горизонтальной плоскости в соответствии с диаграммой направленности. Рассчитанные уровни отображаются на схеме в виде цветных областей, зеленому соответствует максимальный, а красному – минимальный уровни сигнала (в единицах измерения дБм).

Как показало моделирование Ekahau Site Survey, наиболее оптимальное место для установки точки доступа находится в центре вагона под потолком. В этом случае обеспечивается равномерное покрытие по всей площади пассажирского салона (рис.3).

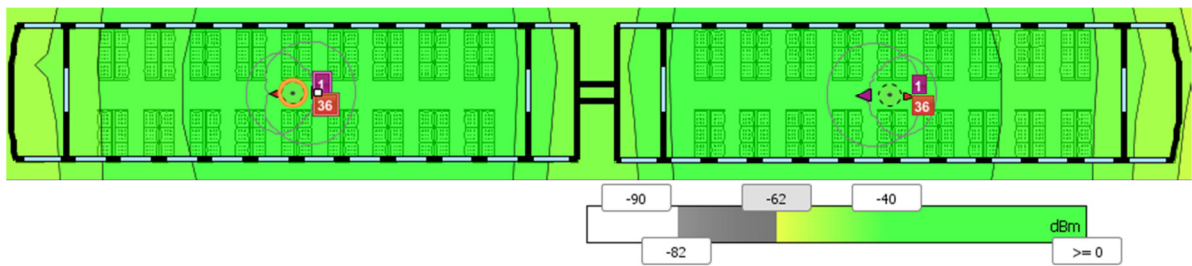


Рис. 3 Расчет зон покрытия внутри вагонов пригородного электропоезда

Для проверки результатов моделирования необходимо разместить точки доступа в реальных вагонах и провести измерения. В виду отсутствия такой возможности, мы провели эксперимент на базе лаборатории связи (ауд. Д-817) кафедры «АТС» ИрГУПС. В лаборатории уже установлена Wi-Fi точка доступа MikroTik wAP ac, работающая в двух диапазонах 2,4 и 5 ГГц [3].

В программу Ekahau Site Survey был загружен план 8-го этажа корпуса Д здания ИрГУПС. На плане в помещении лаборатории Д-817 установлена виртуальная точка доступа MikroTik wAP ac, параметры которой полностью соответствуют реальной. Первоначально мы не стали задавать параметры внутренних стен и перегородок и ограничились лишь внешним контуром здания. Результаты моделирования показали уверенный прием сигнала 2,4 и 5 ГГц по всей площади помещений 8-го этажа (рис.4).

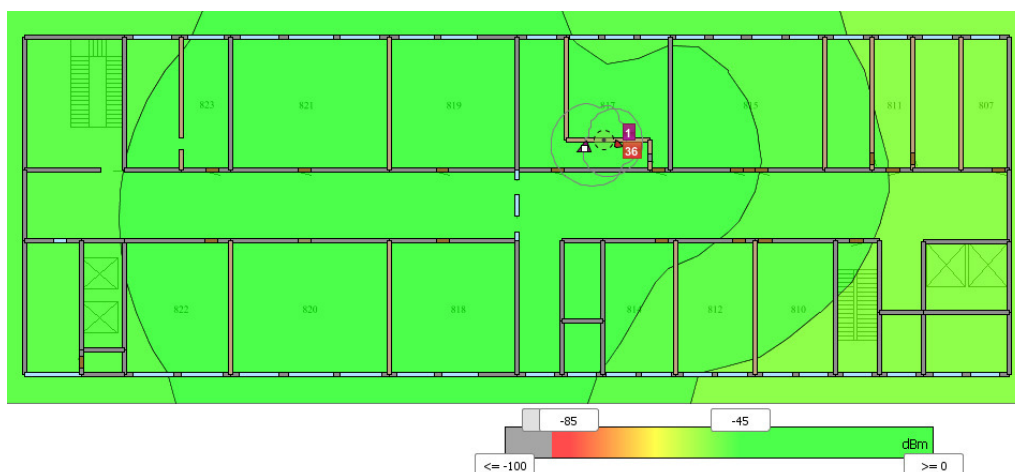


Рис. 4 Моделирования Wi-Fi сети без учета препятствий

Далее на плане были расставлены все внутренние стены, двери и перегородки с соответствующими параметрами (размеры и материал препятствий). В результате область уверенного приема (0...-45 дБм) уменьшилась до аудиторий, расположенных рядом с лабораторией Д-817 (рис.5). В остальных помещениях сигнал варьировался в пределах от -60 до -85 дБм. Серым цветом показаны области -100 дБм, т.е. полное отсутствие сигнала.

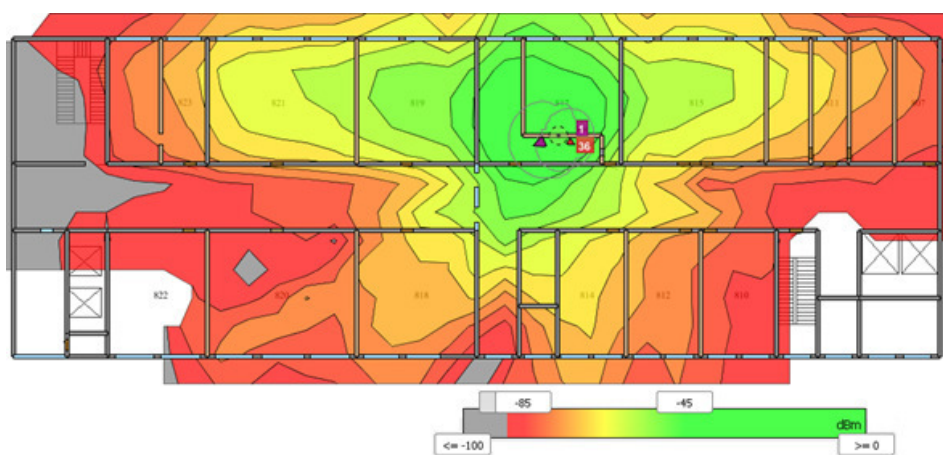


Рис. 5 Моделирования Wi-Fi сети с учетом препятствий

Экспериментальная оценка результатов моделирования проводилась в специализированном программном обеспечении CommView for WiFi и Wi-Fi monitoring, установленном на ноутбук и смартфон. Перемещаясь по 8-му этажу в программах фиксировались уровни сигнала Wi-Fi 2,4 ГГц. По полученным данным была построена диаграмма распределения уровней сигнала (рис.6).

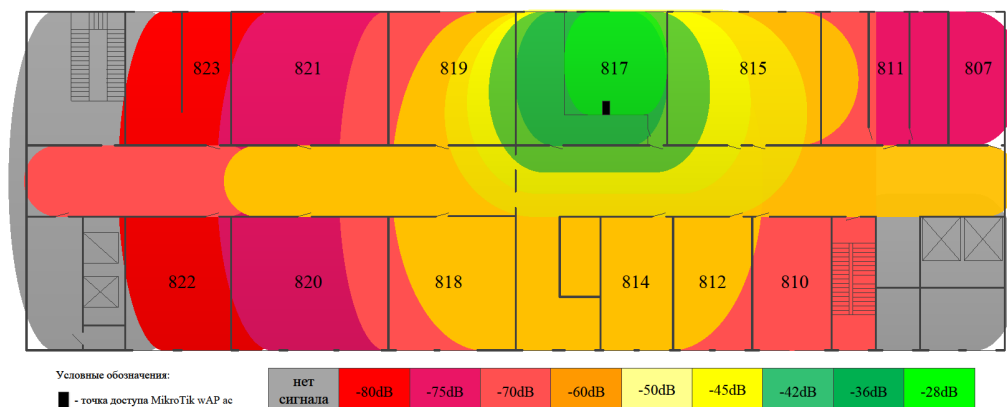


Рис. 6 Распределение уровней Wi-Fi сигнала по результатам измерений

Как видно из рисунков 5 и 6 результаты моделирования и измеренные значения уровней сигнала в целом соответствуют друг другу. Некоторые различия могут быть связаны с особенностями работы алгоритмов программы Ekahau Site Survey и погрешностями при проведении измерений.

В заключении стоит отметить, что компьютерное моделирование достаточно корректно описывает процессы распространения радиоволн и может быть использовано при проектировании комплексной системы связи на объектах транспортной инфраструктуры ОАО «РЖД».

Библиографический список

1. Техническое описание точек доступа Cisco Aironet серии 3800// официальный сайт компании Cisco Systems. URL: <http://www.cisco.com/c/ru/products/wireless/aironet-3800-series/index.html> (дата обращения: 03.04.2017);

2. Обзор специализированного программного обеспечения Ekahau Site Survey. URL: <https://www.ekahau.com/products/ekahau-site-survey> (дата обращения: 02.20.2017);

3. Обзор беспроводной точки доступа MikroTik wAP ac// сайт Lantorg.com дата публикации: 01.06.2016. URL: <https://lantorg.com/article/obzor-mikrotik-wap-ac> (дата обращения: 02.27.2017);

4. Радиообследование зоны покрытия сети стандарта Wi-Fi// сайт Wi-Life.Team дата публикации: 01.09.2017. URL: <http://wi-life.ru/tehnologii/wi-fi/wi-fi-radioobsledovanie-site-survey> (дата обращения: 03.06.2017).

УДК 621.33.025

Толченицина К.С. Унучков В.Е.

Иркутский государственный университет путей сообщения

РАЗРАБОТКА СТАЦИОНАРНОЙ ДВУНАПРАВЛЕННОЙ АНТЕННЫ ПОЕЗДНОЙ РАДИОСВЯЗИ МЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

Аннотация: В статье рассматривается двунаправленная антенна, излучающая в двух противоположных направлениях и предназначенная для обслуживания линейных сетей поездной радиосвязи в метровом диапазоне волн. За основу взята антенна типа «волновой канал», в которой рефлектор заменен на дополнительные директоры. С помощью программы MMANA-GAL выполнена оптимизация антенны, рассчитаны её параметры и проведено сравнение с трехэлементной стандартной антенной «волновой канал». Показано, что предлагаемая антенна имеет преимущества по сравнению с двумя антеннами «волновой канал», направленными в разные стороны.

Ключевые слова: двунаправленная антенна, волновой канал, поездная радиосвязь метрового диапазона.

Поездная радиосвязь (ПРС) предназначена для оперативного управления движением поездов и повышения безопасности перевозок [1]. Она обеспечивает обмен информацией между поездным диспетчером и других работников с машинистами поездных локомотивов, а также связь машинистов встречных и вслед идущих локомотивов между собой. Качество ПРС непосредственно влияет на увеличение пропускной способности железных дорог. Анализ поездной работы показывает, что примерно половина переговоров в грузовом движении и более 70% в пассажирском приходится на информацию аналитического характера, способствующую улучшению режима ведения поезда [2].

Совершенствование ПРС происходит путем замены устаревшего приемопередающего оборудования на новое и внедрения современных стандартов цифровой связи (DMR, GSM-R, TETRA), но недостаточно внимания уделяется совершенствованию антенно-фидерных устройств и разработке новых типов антенн. В статьях [3,4] рассматриваются вопросы использования стандартных направленных антенн в зависимости от типа трассы и рельефа местности.

Поездная радиосвязь обеспечивает два прилегающих участка, поэтому применяются ненаправленные антенны или две отдельных направленных антенны. Первый способ не позволяет сконцентрировать энергию в нужных направлениях, а второй

обладает рядом недостатков, таких как взаимное влияние антенн, из-за которого искажается диаграмма направленности, потери энергии в распределителе мощности, сложность крепления двух антенн.

Для концентрации излучения в двух противоположных направлениях и устранения недостатков применения двух направленных антенн предлагается использовать антенну продольного излучения типа «волновой канал», но излучающую в две стороны за счет применения директоров с обеих сторон от вибратора и без рефлектора. Таким образом, антенна становится симметричной относительно вибратора и имеет двунаправленную диаграмму.

С помощью программы MMANA-GAL была построена модель такой антенны, состоящей из пяти элементов (рис.1). Антенна должна работать в диапазоне частот 151-156 МГц, иметь максимально возможный коэффициент усиления (КУ) в обоих направлениях и приемлемое значение коэффициента стоячей волны (КСВ $<1,5$).

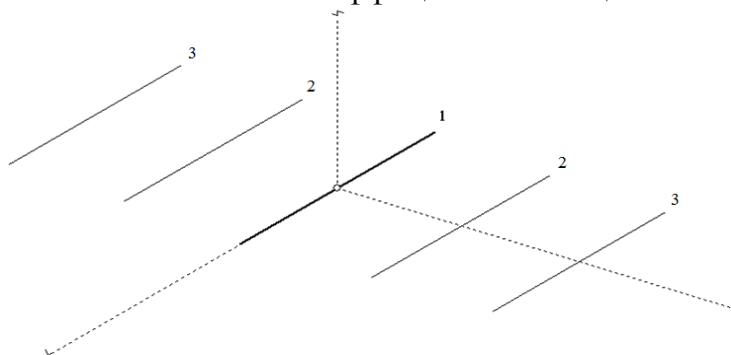


Рис.1 Модель двунаправленной антенны

Для улучшения параметров антенны проведена оптимизация её параметров. Оптимизация выполнялась отдельно по каждому элементу, длина элементов и расстояние между ними автоматически изменялись программой исходя из заданных границ и шага для получения наилучших результатов. В результате элементы имеют следующие длины: активный вибратор (1) – 91 см, директор (2) – 84 см, директор (3) – 80 см (рис.1). Диаметр элементов – 6мм. При таких размерах антенна обладает КУ на средней частоте диапазона 6,34 дБи, КСВ равен 1,05, а диаграмма направленности показана на рис.2. и имеет вид «восьмерки», вытянутой вдоль трассы железной дороги, а ширина лепестков диаграммы направленности по половинной мощности составляет 56°.

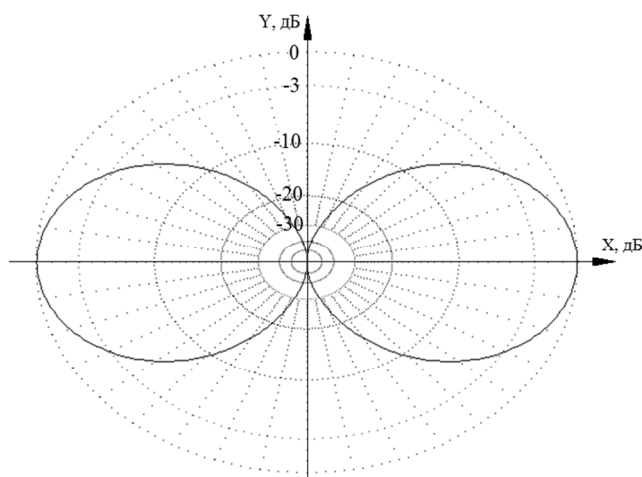


Рис.2 Диаграмма направленности двунаправленной антенны

На рис.3 приведены зависимости от частоты КСВ (а) и КУ (б). Как видно, в рабочем диапазоне частот 151-156 МГц $K_{СВ} < 1,25$, а КУ изменяется от 6,1 до 6,5 дБи. Графики построены для входного сопротивления антенны 50 Ом.

Из анализа результатов моделирования понятно, что разработанная антенна имеет необходимую двунаправленную диаграмму, хорошо работает во всем диапазоне МВ ПРС, обладает КСВ близким к 1 и обеспечивает КУ не менее 6 дБи.

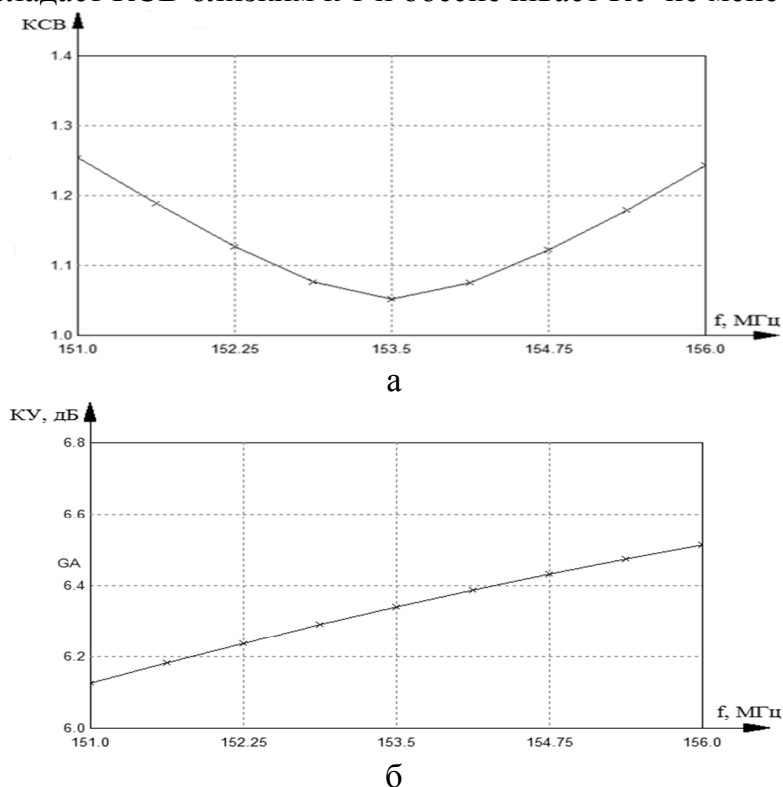


Рис.3 Графики зависимости коэффициента стоячей волны (а) и коэффициента усиления (б) от частоты

Проведем сравнительный анализ стандартной трёхэлементной антенны «волновой канал» и разработанной двунаправленной антенны. Рабочий диапазон частот

двунаправленной антенны 151 – 156 МГц; коэффициент стоячей волны – 1,05; коэффициент усиления антенны на средней частоте диапазона – 6,34 дБ; диаграмма направленности в форме «восьмерки». Параметры стандартной трехэлементной антенны «волновой канал»: рабочий диапазон частот 150 – 172 МГц; коэффициент стоячей волны – 1,5; коэффициент усиления антенны – 7,15 дБ; диаграмма направленности представляет собой один лепесток.

Сравнив антенны между собой можно сделать вывод, что двунаправленную антенну можно применять для организации ПРС вместо двух антенн, расположенных на одной мачте и направленных в разные стороны. В этом случае не нужен делитель мощности, который снижает КПД системы, уменьшается общая стоимость антенно-фидерного тракта и упрощается крепление антенны и её эксплуатация. Эффективно применять такую антенну на промежуточных пунктах ПРС в горной местности, если трасса железной дороги достаточно прямолинейна. Параметры разработанной двунаправленной антенны отвечают требованиям, предъявляемым к антеннам поездной радиосвязи, а также к антеннам других линейных сетей мобильной связи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Правила технической эксплуатации поездной радиосвязи ОАО «РЖД». – М.: ОАО «РЖД», 2014 г. – 189 с.
- 2 Горелов Г.В., Таныгин Ю.И. Радиосвязь с подвижными объектами железнодорожного транспорта. – М.: Маршрут, 2006 г. – 263 с.
- 3 Унучков В.Е. Оптимизация систем поездной радиосвязи с применением метода параметрического синтеза / В.Е. Унучков, Р.Е. Шигаев //
- 4 Унучков В.Е. К выбору высот расположения антенн базовых станций в системах поездной радиосвязи / В.Е. Унучков, Р.Е. Шигаев //
- 5 Ерохин Г.А., Чернов О.В., Козырев Н.Д., Кочержевский Г.Н. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007 г. – 531 с.
- 6 Гончаренко И.В. Антенны КВ и УКВ. Часть I. Компьютерное моделирование антенн. Программа MMANA-GAL. – М.: РадиоСофт. 2004г. – 126 с.

УДК 621.33.025

О.Э. Шелепневич, А.Е. Кривосудов, И.Н. Чернов
Иркутский государственный университет путей сообщения

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО НАСТРОЙКЕ И КОНФИГУРАЦИИ СЕРВЕРА IP-ТЕЛЕФОНИИ «ASTERISKWIN32»

Аннотация. В статье рассматривается возможность проведения лабораторных работ на базе сети передачи данных лаборатории кафедры «Автоматика, телемеханика и связь» ИрГУПС, а также демонстрация с помощью этих работ, возможности со-

здания беспроводного доступа сотрудникам ВУЗа к телефонной сети со своих смартфонов.

Ключевые слова: IP-телефония, сеть передачи данных, SIP, конфигурационные файлы.

Для детального изучения возможностей и практической работы IP телефонии, нами была развернута телефонная сеть в лаборатории Д-817 (Рисунок 1), работающая на базе программной АТС AsteriskWin32 под управлением Windows. Asterisk поддерживает популярные протоколы IP-телефонии (SIP, H323), позволяет обмениваться текстовыми сообщениями, организовывать конференции, групповые вызовы, видеозвонки, функции голосового меню, выдавать отчеты о соединениях. На базе этой сети предлагается проводить лабораторные работы о ходе которых будет рассказано в статье.

Для выполнения простейших манипуляций нужно произвести ряд действий. Первым действием нужно включить компьютер-сервер «ПК 1.03» и запустить на нем программу «asteriskwin32.exe», расположенную по адресу `C:\cygroot\bin\asteriskwin32.exe`.

База настроек и необходимых для работы сервера данных находится по адресу `C:\cygroot\asterisk`. Настройка АТС осуществляется через конфигурационные файлы, находящиеся в папке «etc». В папке «modules» содержатся программные модули, отвечающие за конкретные функции сервера. В папку «spool» Астериск осуществляет запись файлов регистрации разговоров и голосовой почты. Папка «var» содержит библиотеку голосовых файлов для ответа станции.

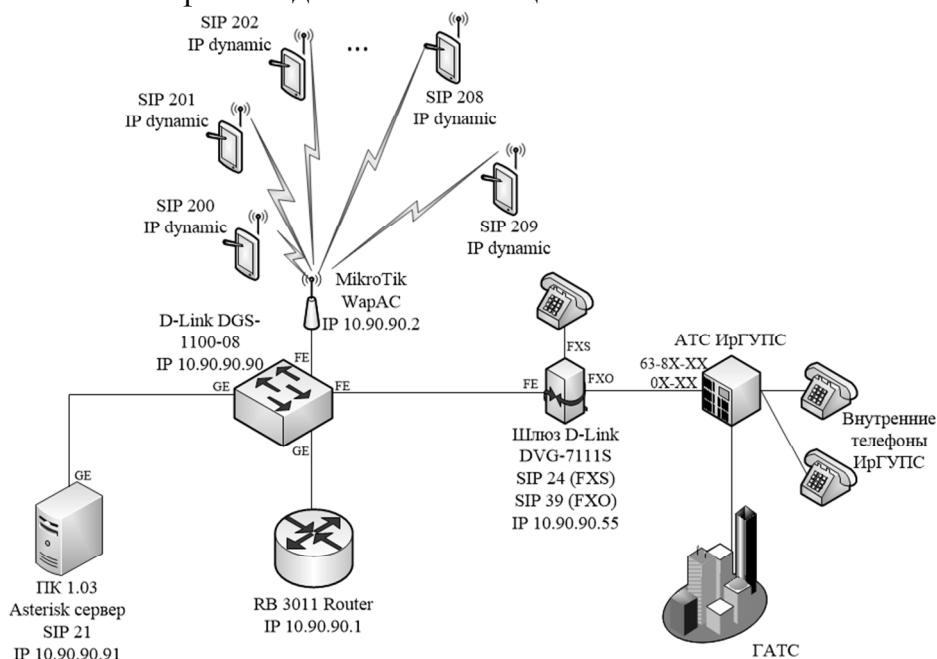


Рис. 1 СПД лаборатории Д-817

Рассмотрим назначение основных конфигурационных файлов:

- asterisk.conf – файл, где указаны пути к файлам и библиотекам;
- extensions.conf - содержит план нумерации;
- modules.conf – файл, в котором пользователь указывает нужные для работы модули. (используемые функции, кодеки, форматы);

- sip.conf - содержит информацию об абонентах;
- voicemail.conf – служит для создания ящиков голосовой почты.

Следующим шагом нужно включить в сеть оборудование (роутер «RB 3011», коммутатор «D-Link DES-1018DG», Wi-Fi точку доступа «MikroTik WapAC» и голосовой шлюз «D-Link DVG-7111S»). Когда включен сервер и оборудование, можно переходить к подключению телефонов. В ходе лабораторной работы телефоны будут подключаться к АТС с помощью беспроводной сети Wi-Fi, и перед этим имеет смысл проверить взаимосвязь сервера и точки доступа. Делается это с помощью команды «ping 'IP-адрес точки доступа' -t» командной строки сервера. Если точка доступа успешно подключена к сети, то от неё начнут приходить ответы. (Рисунок 2)

```

C:\Users\Андрей>ping 192.168.43.102 -t
Обмен пакетами с 192.168.43.102 по 32 байтами данных:
Ответ от 192.168.43.102: число байт=32 время=106мс TTL=64
Ответ от 192.168.43.102: число байт=32 время=117мс TTL=64
Ответ от 192.168.43.102: число байт=32 время=134мс TTL=64
Ответ от 192.168.43.102: число байт=32 время=149мс TTL=64
Ответ от 192.168.43.102: число байт=32 время=157мс TTL=64
Ответ от 192.168.43.102: число байт=32 время=79мс TTL=64
Ответ от 192.168.43.102: число байт=32 время=181мс TTL=64
Ответ от 192.168.43.102: число байт=32 время=191мс TTL=64
Ответ от 192.168.43.102: число байт=32 время=205мс TTL=64

Статистика Ping для 192.168.43.102:
  Пакетов: отправлено = 9, получено = 9, потеряно = 0
  (<0% потерь>)
  Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 79мсек, Максимальное = 205 мсек, Среднее = 146 мсек
Control-C

```

Рис. 2 Успешное выполнение команды «ping»

Следует отметить, что проводить подобную работу можно и на втором сервере, организованном на ноутбуке. (Рисунок 3)

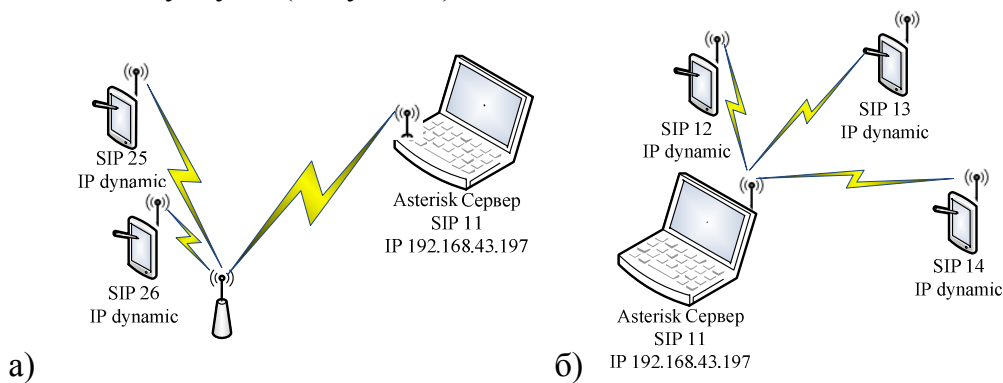


Рис. 3 Использование ноутбука в качестве сервера

Для этого потребуется подключить его и телефоны в одну беспроводную локальную сеть. В качестве точки доступа к сети может быть использован, как лабораторный Wi-Fi-роутер «MikroTik WapAC», так и любой смартфон, работающий в режиме Wi-Fi-роутера. (Рисунок 3а) Более грамотным, с точки зрения загруженности сети, является вариант использования ноутбука одновременно в качестве сервера и маршрутизатора. (Рисунок 3б) Сделать этого можно с помощью командной строки, или скачав из Интернет свободно-доступную программу «Connectify2017Installer», с помощью которой создается беспроводная точка доступа к сети на базе компьютера-сервера, как показано на рисунке 4.

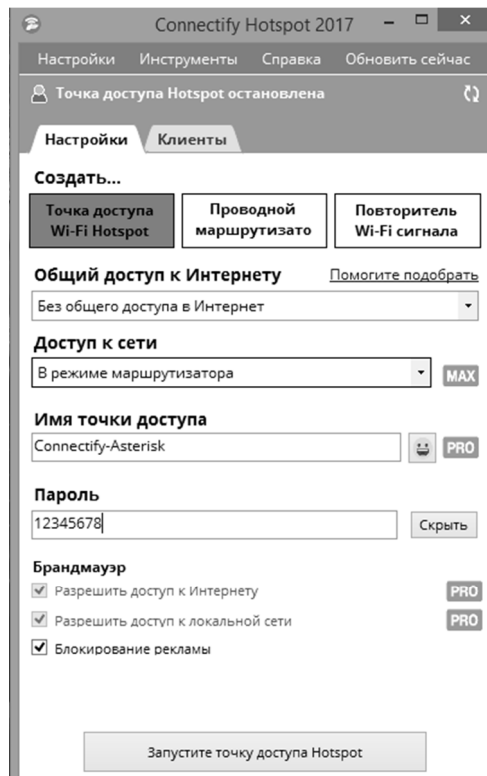


Рис.4 Окно программы «Connectify2017Installer»

Следующим шагом нужно подключить SIP-телефоны к серверу Asterisk. Для этого требуется скачать из Play-маркета и установить на смартфон приложение PortGO или Zoiper и подключить смартфон к Wi-Fi сети лаборатории «MikroTik1».

Для проверки работоспособности можно подключиться с помощью заранее прописанного для этих целей номера 2. (Рисунок 5) Если все сделано правильно, то набрав номер 6, будет слышен ответ АТС.

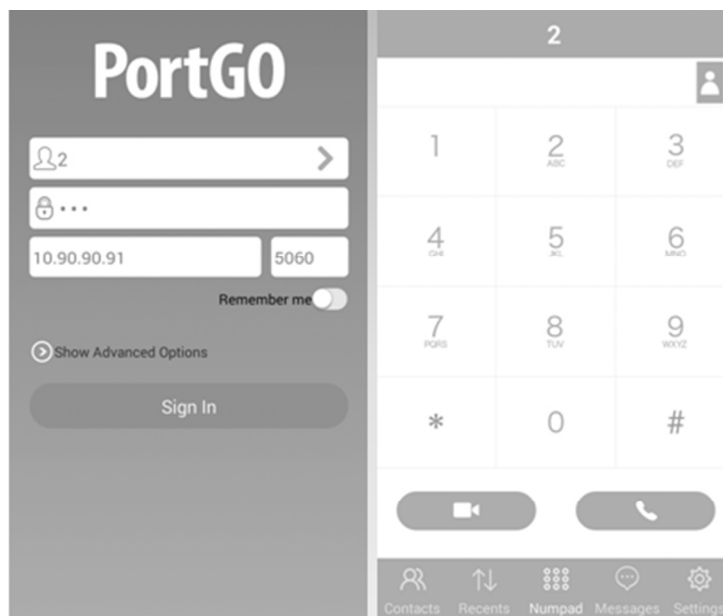


Рис. 5 – Подключение смартфона с номером 2 к сети

Для создания в памяти сервера новых номеров, требуется открыть файл *sip.conf*. Прописка абонентов осуществляется при помощи текстовых блоков:

```
[12] ; номер абонента
videosupport=yes ;разрешение видеозвонков
nut = no ;клиент находится в локальной сети
type=friend ;разрешены входящие и исходящие потоки
context = phone ;контекст, в котором описан план нумерации
host=dynamic ;IP-адрес клиента динамичный
secret =123 ;пароль для идентификации
disallow=all ;отключение всех аудио-кодеков
allow=alaw ;подключение нужного (нелинейный кодек А-закон)
allow=ulaw ;подключение нужного (Мю-закон)
allow=gsm ; подключение нужного (кодек со сжатием GSM)
allow=h263 ; подключение видеокodeка
```

После прописки всех необходимых номеров нужно сохранить этот файл и открыть программу «PBX Manager & Console», в которой нажать *Tools -> PBX Reload* для обновления конфигурации сервера.

После этого можно подключать прописанные SIP-телефоны, аналогично, как и подключали телефон с номером 2.

Для создания плана нумерации откроем файл *extensions.conf* и создадим контекст [phone] (указанный при описании абонентов). Для того чтобы абоненты смогли позвонить друг другу нужно прописать в него:

```
exten=>_XX,1,Dial(SIP/${EXTEN}) ;при наборе двухзначного номера,
;осуществляется вызов SIP-абонента с этим
;номером.
exten=>_XX,n,Hangup() ;Освобождение линии после разговора.
```

Чтобы создать возможность вызова всех подключенных абонентов одновременно (Групповой вызов), в файле *extensions.conf* допишем следующие две строки:

```
exten =>22,1,Dial(SIP/12&SIP/13 и т.д.) ;при наборе номера «22» осуществить
; вызов перечисленных абонентов.
exten=>22,n,Hangup() ;освобождение линии после разговора.
```

После этого также сохраним этот файл и перезагрузим сервер.

Это минимальный набор знаний и навыков, необходимых для работы с сервером. Обладая даже таким опытом, можно осуществить подключение различных IP-телефонов и настроить возможность совершения звонков между ними.

В качестве практического применения, мы предлагаем подключить нашу АТС с помощью имеющегося у нас шлюза «D-Link DVG-7111S» к АТС ИрГУПС, по абонентской линии через порт FXO. (Рисунок 1) Это дает возможность преподавателям кафедры АТС принимать звонки внутренней сети не только на стационарный аппарат

в преподавательской, но и на свой сотовый телефон в пределах зоны действия точки Wi-Fi, а также и самим совершать звонки со своего смартфона на любой номер внутренней сети ИрГУПС, и даже с выходом в городскую телефонную сеть.

Сделать сервер «AsteriskWin32» абонентом АТС ИрГУПС с внутренним номером 0X-XX можно с помощью имеющегося выхода. Таким образом, при наборе номера 0X-XX любым сотрудником ВУЗа, звонок будет поступать на голосовой шлюз и обрабатываться IP-АТС с автоответом. После чего, звонящий может добрать номер интересующего его сотрудника кафедры из диапазона 200-209, и вызов поступит на смартфон этого человека. Если добор номера произведен не был, то вызов будет перенаправляться на стационарный телефон, подключенный к голосовому шлюзу через порт FXS. Помимо этого, у сотрудников появляется возможность совершать внутренние звонки в пределах IP-АТС, и с возможностью использования абонентской линии, то есть на телефоны ИрГУПС. Следует отметить такую особенность шлюза, как возможность прямого приема звонка по линии FXO на подключенный в порт FXS телефонный аппарат при отсутствии питания на шлюзе. Это дает возможность использовать установку в качестве лабораторной, без постоянной работы в качестве АТС.

В заключении отметим, что аналогичным образом можно организовать доступ смартфонов всех сотрудников ВУЗа в телефонную сеть ИрГУПС. Ведь внутренняя АТС также базируется на системе Asterisk, а в стенах ВУЗа для сотрудников уже сейчас доступна Wi-Fi-сеть.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Б.С.Гольдштейн, А.В.Пинчук, А.Л.Суховицкий IP-телефония. – СПб.:БХВ-Петербург, 2014. – 336 с.
2. Джим М. Лейф М. Джаред С. Asterisk: Будущее телефонии. 2-е издание Изд. Символ-Плюс, 2009.-197с.

УДК 621.33.025

Л.Р. Шестакова, И.Н. Чернов

Иркутский государственный университет путей сообщения

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ СТЕНДОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАССИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ ОПТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ

В настоящее время широкое развитие в России и в мире получило строительство волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), как магистрального, так и местного уровня. Для изучения основ их построения в учебной лаборатории Линии связи нами разрабатывается лабораторный стенд по изучению параметров пассивных компонентов оптической линии связи.

Пассивными элементами волоконно-оптической линии связи являются оптическое волокно (ОВ), представляющее собой строительные длины кабеля, разъемные

или неразъемные точки их соединения, а также всевозможные оптические разветвители, аттенюаторы и др.

Рассмотрим учебный стенд подробнее. Первой работой в данном стенде является изучение ВОЛС на основе сплавных и биконических соединителей. Большое количество сетей связи местного уровня строятся на базе оптических делителей. Существует два вида оптических делителей – это биконические и сплавные.

В данной работе изучается участок перегонной связи, построенный по технологии PON в виде вытянутой линейной схемы с малым числом ответвлений. Задачей данной работы является расчет уровня мощности в каждой сигнальной точке выше минимального уровня чувствительности ONT (optical network terminal). Для этого перед установкой ответвителей с различным распределением мощности нужно сделать предварительный расчет. Имея определенное значение уровня мощности на входе, значение чувствительности приемника, стационарных устройств, можно рассчитать, как распределяется оптический сигнал в линии, проходя через ответвители, и сравнить расчетные значения с измеренными.

Пример постановки задачи студентам (согласно варианту 1) выглядит следующим образом. Для оборудования OLT MA4000-PX фирмы ELTEX выходная мощность +5дБм, чувствительность -28 дБм, для оборудования ONT NTE-2 фирмы ELTEX выходная мощность 0 дБм, чувствительность -28 дБм, построить линию ПГС длиной 28 км. с установкой 16 сигнальных точек через 1,5-2 км. Согласно расчету, оптический бюджет будет равен $5 - (-28) = 33$ дБм от OLT к ONT, и $0 - (-28) = 28$ дБм в обратном направлении. Так как передача потоков осуществляется в одном ОВ, допустимый бюджет будет 25 дБм. (с учетом запаса в 3дБ). [1,2,3]

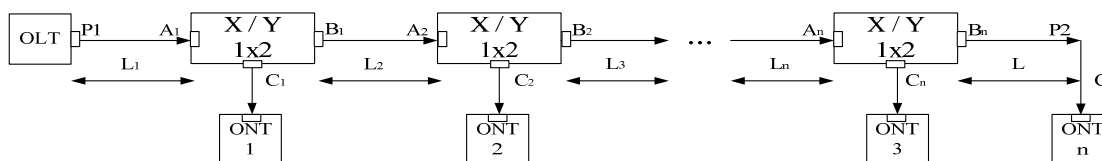


Рис. 1 Схема соединения разветвителей и деления сигнала

Как видно из рисунка уровень мощности в точке A_n определяется значением сигнала на выходе предыдущего каскада с учетом потерь на километрическое затухание, на разъемные и неразъемные соединения (Формула 1).

Для определения уровня мощности сигнала $P_{A_n}, P_{B_n}, P_{C_n}$ в каждой сигнальной точке A_n, B_n, C_n воспользуемся следующими формулами.

$$P_{A_1} = P_1 - \alpha_{p/c} - \alpha_{np/c} - \alpha_0 \cdot L_1, \quad (1)$$

где P_1 – мощность на выходе OLT, дБм; $\alpha_{p/c} = 0,3$ дБ – затухание на разъемном соединении, дБ; $\alpha_{np/c} = 0,2$ дБ – затухание на неразъемном соединении, дБ; $\alpha_0 = 0,22$ дБ/км – километрическое затухание ОВ; L_1 – длина участка между OLT и сплиттером, км;

$$P_{C_1} = P_{A_1} - X_{C_1}, \quad (2)$$

$$P_{B_1} = P_{A_1} - X_{B_1}, \quad (3)$$

где X_{C_1}, X_{B_1} – коэффициенты деления на сплиттере, дБ.

Таким образом, можно определить суммарную мощность на всем участке ПГС. Если мощности от первого канала OLT не хватает для организации связи на всем участке ПГС, то связь для удаленного участка организуется по второму ОВ.

Для проверки рассчитанных значений собирается линия PON. Для этого используются оптические делители, размещенные в стандартном 19 дюймовом 3-х Юнитовом корпусе. Исходя из проведенных расчетов, для построения линии в стенд включены:

- Сплиттеры 1x2 с коэффициентом деления от 95/5 до 50/50 9с шагом 5 % (30 единиц, по 3 каждого вида);
- Кросс ШКОС-Л-3U (96 гнезд);
- Оптический измеритель мощности Grandway FHP2B04;
- Источник лазерного излучения Grandway FHS2Q01F.
- Оптический телефон Grandway OTS-4 Optical Talk Set

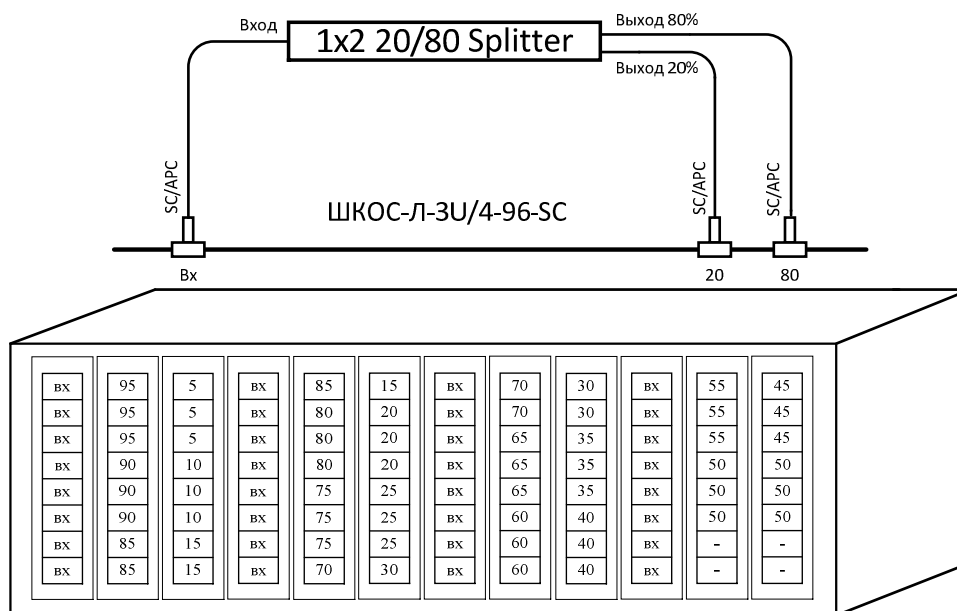


Рис. 2 Схема установки биконических сплиттеров в стандартный 3-У корпус (410x210x131) мм

Таким образом, можно смоделировать линию и с использованием оптического телефона марки Grandway OTS-4 Optical Talk Set динамическим диапазоном 50 дБ проверить наличие или отсутствие сигнала в каждой точке в зависимости от уровня потерь в линии и качество его звука; а также убедиться, что при превышении уровня чувствительности приемника связь устанавливаться не будет.

В подобном же 3 U корпусе (48 гнезд) размещаются 3 планарных разветвителя 1x8 (2) и 1x16. На их базе с помощью оптического тестера Grandway FHM2B01 и ис-

точника оптического излучения Grandway FHS2Q01F изучается древовидная схема PON сетей распространенных в домах с многоэтажной застройкой.

$$P_n = \frac{P_1 - \alpha_{p/c} - \alpha_{np/c} - \alpha_{01} \cdot L_1 - X}{N} - \alpha_{02} \cdot L_2, \quad (4)$$

где P_1 – мощность на выходе OLT, дБм, $\alpha_{p/c}$ – затухание на разъемном соединении, дБ; $\alpha_{np/c}$ – затухание на неразъемном соединении, дБ; α_0 – километрическое затухание ОВ, дБ/км; L_1 – длина участка между OLT и сплиттером, км; L_2 – длина участка между сплиттером и ONT, км; X – коэффициент деления сплиттера, дБ; N – количество ONT

Для изучения характеристик линейного тракта служит работа по исследованию пассивных элементов ВОЛС рефлектометром. Как известно магистральная линия связи строится с помощью строительных длин кабеля длиной 4(6) км соединенных между собой с помощью сварки или механических соединителей (на границах участка).

В данной работе с помощью оптического рефлектометра исследуется пример оптического линейного тракта, состоящего из четырех типов ОВ стандарта G.652 D (ОВ1), G.655(ОВ2), G.655 D-(ОВ3), G.657(ОВ4). ОВ отрезками по 1 км намотаны на катушки, соединённые по 4 и сваренные между собой в сплайс-кассете КТ-3645. Четыре таких конструкции 20х20х5 см располагаются в ШКОС-Л-3У. (Рисунок 3).

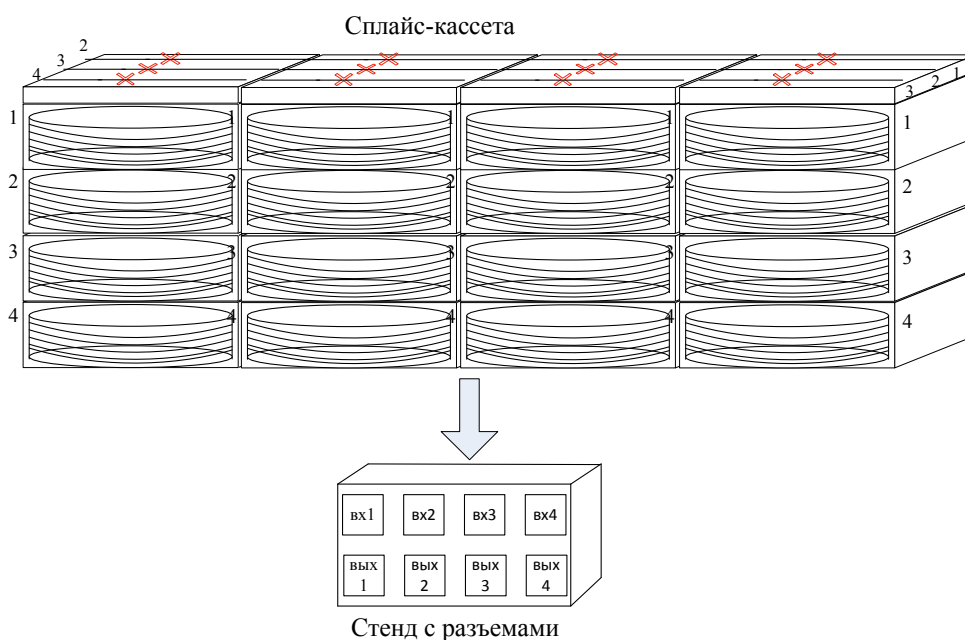


Рис. 3 Лабораторный стенд для исследования ВОЛС рефлектометром

Схема сварки оптических волокон приведена на рисунке 4. В процессе строительства и эксплуатации линий связи часто возникают ситуации, когда необходимо правильно оценить причину повышенного затухания, выявленную в ЛС на рефлектограмме. Это может произойти как из-за некачественной сварки (или последующей деградации сварного соединения), так и быть вызвано использованием ОВ с разным уровнем возвратных потерь. К сварным соединениям предъявляют повышенные требования, так как они вносят дополнительные потери в линию.

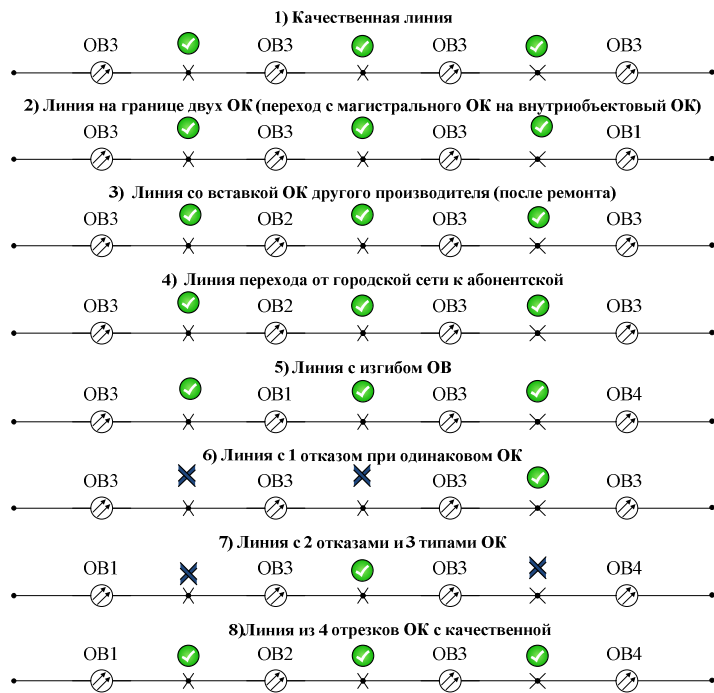


Рис. 4 Варианты качества проведенной сварки оптических волокон (Согласно закупке, у нас больше всего ОВ3 типа G.655D)

Проведем анализ рефлектограмм снятых с двух сторон линии для варианта №6 (Рисунок 5). Для удобства рефлектограмма Б-А зеркально отображена и все сварные соединения находятся в одной вертикальной проекции.

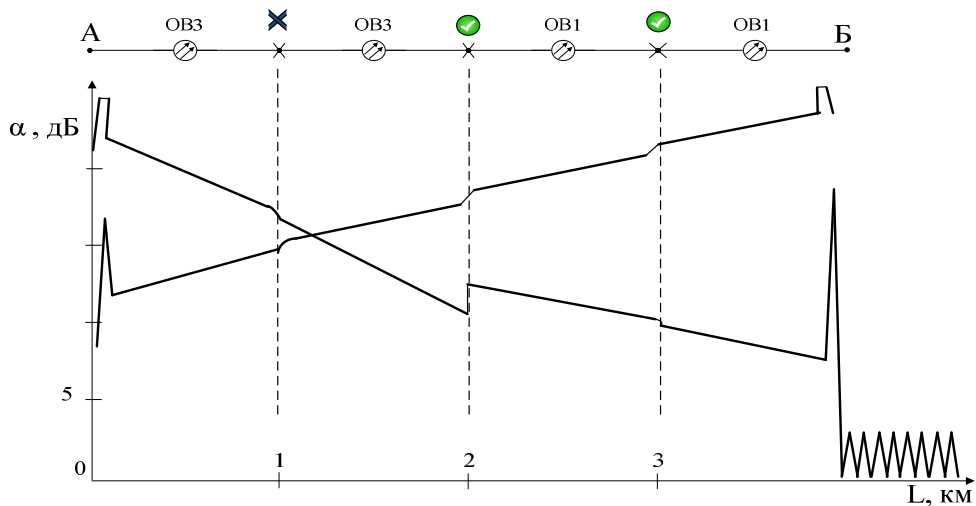


Рис. 5 Типичная рефлектограмма линии связи вариант 6

Таблица 1 – Анализ рефлектограммы

Тип события	---	1	---	2	---	3	---
Ед. измерения	дБ/км	дБ	дБ/км	дБ	дБ/км	дБ	дБ/км
потери с А	0,18	0,17	0,18	-0,16	0,21	0,07	0,21
потери с Б	0,19	0,24	0,18	0,32	0,21	0,01	0,21
Действит.потери	0,185	0,205	0,18	0,08	0,21	0,04	0,21

Из рисунка видно, что затухание на событии 1 $(0,17+0,24)/2=0,205$ вызвано некачественным сварным соединением. Событие 2 имеет затухание $(-0,16+0,32)/2=0,08$ выше нормы, но вызвано сваркой волокна с разным диаметром модового поля, о чем свидетельствует разный уровень километрического затухания отрезков ОВ 2 и 3. Событие 3 имеет потери 0,04, что вписывается в норму.

Набор из 10 таких линий позволяет студенту в полной мере изучить возможности рефлектометра и научиться правильно распознавать качественную и некачественную сварку, находить изгибы и оценивать рефлектограммы в целом. [4]

Для изучения механических соединений в стенд включены отрезки ОВ длиной 100 м, оконцованные коннекторами SC, FC, LC, а так же сращенные с помощью соединителя для оптических волокон Fiberlock.

Как известно, разъемные соединители отличаются не только типом оптического разъема, а также типом полировки SPC, UPC, APC (Рисунок 6). С помощью рефлектометра можно наглядно увидеть отличие в уровне затухания и уровне обратных потерь между соединением без полировки FLAT (Fiberlock), полировкой без наклона SPC и UPC, а так же наклонной полировкой в 8° APC. Как видно из таблицы 1, наклонная полировка позволяет значительно сократить уровень возвратных потерь на механическом соединении, но имеет большее затухание по сравнению с прямой полировкой.

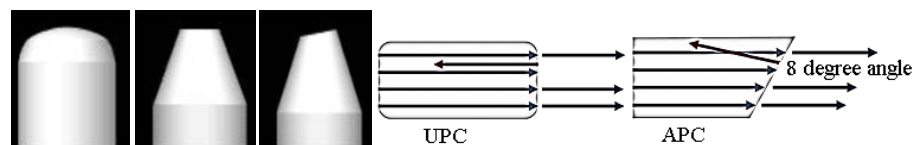


Рис. 6 Типы полировок SPC, UPC, APC

Таблица 2 – Зависимость вносимых потерь от способа полировки

Тип полировки	Вносимое затухание, дБ	Обратное отражение, дБ
SPC	0,2	-35...-40
UPC	0,2	-45...-50
APC	0,3	-60...-70

Уровень возвратных потерь (ORL) можно вычислить по формуле:

$$ORL = 10 \lg \frac{P_0}{P_{отр}}, \text{ дБ} \quad (5)$$

где P_0 – мощность основного сигнала, Вт;

$P_{отр}$ – мощность отраженного сигнала, Вт. [5]

Таким образом, данный стенд позволяет полностью оценить основные элементы пассивных оптических сетей магистрального и местного уровня, научиться пользоваться измерителем оптической мощности и оптическим рефлектометром.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. http://www.sunnet-omsk.ru/picture/pdf/Power_budget.pdf;
2. <http://eltex.nsk.ru/catalog/ma4000-px.php>;
3. <http://eltex.nsk.ru/catalog/nte-2-bplus.php>;

4. РЕФЛЕКТОМЕТРИЯ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН / А. В. Листвин, В. Н. Листвин – М.: ЛЕСАРпт, 2005. 208;

5. Волоконно-оптические подсистемы современных СКС / Семенов А. Б. –М.: Академия АйТи; ДМК Пресс, 2006. – с.208.

УДК 621.3.061

К.С. Галанин, С.В. Ильюшонок, Р.В. Пушкарёв, В.В. Демьянов
Иркутский государственный университет путей сообщения

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА «СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА»

Лабораторные занятия служат для углубления и закрепления теоретических знаний, формирования умений и навыков. Практическое ознакомление с типовыми схемами, элементами и устройствами электропитания дает наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах в электрических цепях. Кроме этого практическое изучение различных режимов работы тех или иных типовых устройств позволяют студентам осваивать постановку и ведение эксперимента, овладевать навыками наблюдения и обобщения. И, наконец, работа с лабораторными установками, нацеленная на получение конкретных практических результатов измерений, регулировок или обработки измерений дает, в конечном итоге, умения технической диагностики, настройки и регулировки типовых устройств электропитания.

Целью лабораторных занятий по дисциплине «Электропитающие устройства автоматики и телемеханики» является овладение навыками расчета, диагностики и регулирования технического состояния устройств электропитания и защиты систем ЖАТ и их обоснованного выбора с учетом заданных требований безопасности и условий эксплуатации.

Для достижения этой цели в состав лабораторного оборудования специализированной учебной лаборатории «Электропитающие устройства автоматики и телемеханики» включен разработанный авторами настоящего доклада, универсальный стенд «стабилизаторы напряжения постоянного тока». Принципиальная схема данного стенда дана на рис.1.

Данный стенд предназначен для исследования процесса стабилизации напряжения и тока в цепях электропитания постоянного тока. Принципиальная схема стенда состоит из двух частей: параметрического стабилизатора напряжения и последовательного компенсационного стабилизатора напряжения и тока. Конструктивно часть элементов схемы входит одновременно и в первое и во второе устройство. В процессе проведения исследований имеется возможность реконфигурации исследуемой схемы. При положении переключателей К1 в замкнутом состоянии и разомкнутом ключе К2 на стенде собирается схема параметрического стабилизатора напряжения. При положении переключателей К1 в разомкнутом состоянии а ключ К2 в замкнутое появляется возможность исследования последовательного компенсационного стабилизатора. Изменяя положения ключей К3 и К4 , происходит переход между стабилизаторами с напряжением стабилизации 5В и 10 В.

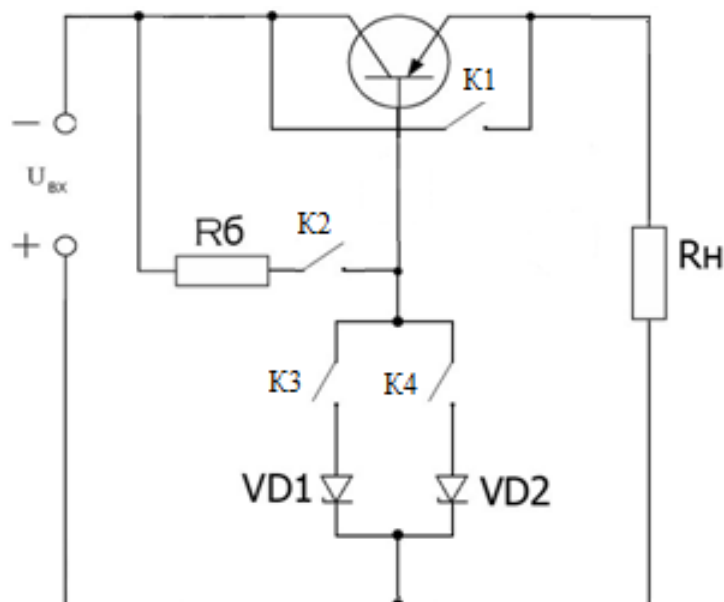


Рис.1 - Принципиальная схема лабораторного стенда

На лицевой панели стенда размещены измерительные приборы: 1) Амперметра для измерения тока на входе цепи; 2) Амперметр измеряющий ток на стабилитронах; 3) Вольтметр измеряющий стабилизируемое напряжение на нагрузке; 4) Вольтметр измеряет напряжения на стабилитронах.

Использование данного стенда позволяет произвести измерения следующих рабочих характеристик и параметров стабилизатора напряжения постоянного тока:

1. коэффициент стабилизации $K_{ст}$;
2. напряжение на стабилитронах и нагрузке;
3. ток в цепи и на входе стабилитронов.

Исследование работы стабилизатора в режиме стабилизации напряжения производится следующим образом. Включаем вход стенда к источнику постоянного напряжения (ЛАТР) ; изменяем напряжения на лабораторном автотрансформаторе ; измеряем напряжения и ток на приборах; по результатам измерений подсчитываем коэффициенты стабилизации напряжения (тока) так : $K_{ст} = \frac{RU_{н}}{r_{д}U_{вх}}$,

где: R -сопротивление нагрузки, $U_{н}$ - напряжение на нагрузке, $r_{д}$ -сопротивление диода, $U_{вх}$ - входное напряжение.

Исследование работы стабилизатора в режиме стабилизации напряжения производится следующим образом: подаём напряжение на вход стенда стабилизатора, изменяя входное напряжение на ЛАТРе (лабораторный автотрансформатор) от 1 до 24 В. При этом, наблюдая за изменением напряжения на вольтметре на входе стабилитрона. При достижении напряжения 5 В (10 В), можно увидеть как стабилизируется напряжение на нагрузке.

Достоинствами предложенного стенда является:

1. наглядность процесса стабилизации;
2. малые габариты;
3. дешевизна комплектующих частей.

Проведение исследований. Указанных выше позволяет студентам получить и закрепить следующие элементы профессиональных компетенций:

1. владеть основными приемами и методами технической диагностики устройств электропитания автоматики и телемеханики с использованием контрольно-измерительной аппаратуры и встроенных;

2. осуществить обоснованный выбор оптимальных инженерных решений для проектирования, автоматизации и эффективной эксплуатации по текущему состоянию систем электропитания автоматики и телемеханики с учетом заданных условий, норм качества электрической энергии

Сказанное выше позволяет утверждать, что предложенный лабораторный стенд служит эффективным и, в то же время, недорогим инструментом для достижений основных целей лабораторного практикума по дисциплине «Электропитающие устройства автоматики и телемеханики».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Багуц, В. П. Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи [Текст] : [учебное по спец. ж.-д. трансп.] / В. П. Багуц, Н. П. Ковалев, А. М. Костроминов. – М. : Транспорт, 1991. – 282 с.

2. Коган, Д. А. Аппаратура электропитания железнодорожной автоматики / Д. А. Коган, М. М. Молдавский М. : Академкнига, 2003 . – 438 с.

3. Жеребцов, И.П. Основы электроники / И. П. Жеребцов Л. : Энергоатомиздат, 1989. – 352 с.

УДК 621.33.025

А. С. Егорова

Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОХРАНЫ ТРУДА НА ОСНОВЕ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

Аннотация. В статье подчеркивается важность и необходимость применения в охране труда методик по риск-менеджменту как способа повышения эффективности функционирования системы управления охраной труда (СУОТ) и безопасности производственных процессов. Особое внимание уделяется алгоритму идентификации факторов рисков и анализу сопровождающих его методик, на основе которых предложены рекомендации по совершенствованию действующей в ОАО «РЖД» процедуры идентификации факторов рисков.

Охрана труда – это одна из важнейших составляющих деятельности холдинга ОАО «Российские железные дороги», так как работа на железнодорожном транспорте связана с рядом вредных и опасных факторов производственной среды, которые негативно влияют на здоровье работника [1].

Эффективное управление охраной труда, в полной мере, может быть достигнуто за счёт внедрения и эффективного функционирования системы управления охраной труда (СУОТ) [2]. В свою очередь, эффективное функционирование СУОТ пред-

полагает перенос акцентов с мер реагирования на несчастные случаи на превентивные меры, т.е. управление рисками [3].

Действующая в ОАО «РЖД» СУОТ предусматривает применение специальных технических и управленческих воздействий, направленных на систематическую идентификацию и контроль опасных факторов профессиональной деятельности. При этом стоит отметить, что определение опасностей является лишь частью процесса оценки рисков. К тому же в условиях ужесточения правовых требований к вопросам безопасности труда и охраны здоровья, необходимости повышения эффективности деятельности холдинга в обеспечении безопасности производственных процессов требуется переход рассматриваемой системы менеджмента в новое качество, учитывающее лучшие мировые практики, характеризуемые переходом к методологии риск-менеджмента, четкой систематизацией действий на всех уровнях управления в зависимости от состояния безопасности труда [4].

Данный переход, основанный на лучших мировых практиках по разработке и внедрению системного подхода в области охраны труда, методик по риск-менеджменту, направленных на формирование предупреждающих действий, позволит повысить безопасность производственных процессов за счет исключения нарастания опасных ситуаций в опасные события.

Структура методологии управления рисками и повышения эффективности организации охраны труда представляет собой организованную последовательность действий, реализующую цикл управления рисками и основывающуюся на объектно-ориентированном походе [5]. Данный подход, в нашем случае, предполагает такие модули как: идентификация факторов и их анализ; расчет рисков; контроль и выбор стратегии управления рисками.

В рамках данной статьи мы рассмотрим первый модуль, а именно: существующие методологические основы идентификации и анализа факторов рисков. Проведем их анализ, с целью совершенствования существующей в ОАО «РЖД» процедуры идентификации и анализа факторов рисков и, как следствие, повышения эффективности организации охраны труда и безопасности производственных процессов.

Факторы риска представляют собой опасности, обусловленные производственным процессом, окружающей средой и действиями работников. Соответственно их идентификация заключается в распознавании видов опасностей, установлении причин их возникновения, пространственных и временных характеристик, вероятности появления и тяжести последствий [5].

В общем случае, перечень идентифицированных опасностей и их возможных последствий первоначально оформляется в виде предварительного списка, после группируется по степени значимости для последующего анализа. Все опасности могут быть сгруппированы в пяти областях: материалы, оборудование, среда, люди и система безопасности.

Способы и методы выявления и оценки выбираются применительно к особенностям рабочего места, с учетом выполняемых видов работ и сопровождающих их факторов опасности.

Наиболее распространенным методом является метод контрольного осмотра. Главный недостаток данного метода: неэффективность в раскрытии опасных методов работы (эффективен только при раскрытии приблизительно 3% причин несчастных случаев), так как большинство специалистов оценивает опасные условия, упуская при

этом анализ методов выполнения работ на отдельных операциях технологического процесса. Вместе с тем приблизительно 95% всех несчастных случаев вызывают опасные поведения работников.

В практике европейских компаний также используются такие методы идентификации опасностей как: метод «контрольных списков» и анкеты.

Контрольный список – перечень типовых опасностей, характерных для определенного вида работ, с отметкой о их наличии или отсутствии. Преимущество: простота; не требует высокой квалификации и наличия специальных знаний у исполнителей; позволяет выявить наиболее значимые опасности, оценить степень риска и разработать меры по его предотвращению.

Анкета – перечень факторов опасности или опасных ситуаций, сгруппированных по видам рисков. Каждому вопросу анкеты соответствует три альтернативы. Преимущество: универсальность; гибкость (позволяет добавлять факторы опасности специфичные для данного рабочего места); факторы, перечисленные в анкете, образуют совокупность, перекрывающую весь диапазон оценки рисков.

После идентификации опасностей осуществляется анализ опасностей, возникающих при выполнении работ. Данный анализ позволяет оценить природу и характер воздействия опасных условий и опасных методов работы. В ходе его проведения оценивается их негативное воздействие, выявляются недостатки программы безопасности, а также определяются мероприятия по их устранению/уменьшению. Для этих целей используются следующие методы:

- Анализ рабочих опасностей (ЖНА) – метод идентификации, оценки и управления опасностями, связанные с выполнением определенных видов работ. Цель метода – определение наиболее безопасного способа выполнения работы. ЖНА эффективен для рабочих мест с трудно контролируемые опасностями и в случаях, когда имеется статистика несчастных случаев. Преимущества: выявляет опасные условия, идентифицирует опасные методы работы и процедуры; может использоваться в качестве учебного инструмента. Недостатки: занимает значительное количество времени, может потребовать привлечения эксперта;

- Анализ изменений (СА) проводится с целью определения опасных условий и опасных методов работы, которые могут возникнуть и сформироваться в связи с изменениями в содержании выполняемых работ;

- Процессный анализ опасностей (PrHA) – исследование совокупности операций процесса с целью идентификации возможных опасностей для работников; выполняется с использованием таких методов как: метод контрольных листов, предварительное исследование опасности, метод «деревьев» отказов и др. Преимущество: использование большого количества аналитических инструментов позволяет определить большинство возможных отказов и разработать средства предотвращения вероятных причин нежелательных событий;

- Фазовый анализ опасностей (PhHA) используется для оценки различных видов работ, предполагающих быстро изменяющуюся рабочую среду и разнообразные операции. Преимущества: позволяет подготовиться к опасностям и разработать план их устранения или управления; найти те опасности, которые возникают в результате совместного действия факторов [3].

Отметим, что при определении подхода идентификации важно понимание потенциальности наступления нежелательного события. Для этого процесс их формиро-

вания разделяется на элементарные составляющие и, в результате, оценивается вклад каждой составляющей в возникновение нежелательного события. С этой целью разработан ряд теорий («моделей причинности»):

- Теория единственного события. Несчастный случай – результат единственного, одномоментного, легко идентифицируемого, нетипичного, неожиданного действия (как правило, объясняемое профессиональной ошибкой работника), которое приводит к производственной травме и/или профессиональному заболеванию. Недостаток: исследователь не смотрит шире выявленной проблемы, чтобы обнаружить базовые системные слабые места;

- Пирамида несчастных случаев (пирамида Гейнриха). Потенциальные несчастные случаи формируют фундамент пирамиды, а вершину – несчастные случаи со смертельным исходом. Согласно концепции пирамиды: избежание потенциальных несчастных случаев; устранение инцидентов и относительно легких травм приводит к сокращению числа более серьезных событий;

- Теория домино (модель DNV-LCM). Несчастный случай – ряд взаимосвязанных последовательных действий или процессов, приводящих как «цепная реакция» к заключительному событию в виде производственной травмы и/или профессионального заболевания. Причины данного результата разделены на пять уровней: травма – несчастный случай – тактические ошибки – операционные ошибки – структура управления. Недостаток теории: не учитывает важные базовые системные слабые места (первопричины несчастных случаев);

- Теория многочисленных причин. Несчастный случай – результат ряда случайных связанных и/или несвязанных действий многих факторов. По мнению некоторых экспертов, несчастные случаи с серьезными травмами есть результат совокупного действия от 10 до 30 причин, которые непосредственно или опосредованно способствовали их возникновению. В отличие от теории домино разрабатываются не только корректирующие действия, но и анализируются базовые системные причины;

- «Заключительный этап в незапланированном процессе». Несчастный случай – заключительный этап сложной серии событий. Проводится анализ собранной информации и определяется начальные условия и/или действия, которые преобразовали запланированный процесс работы в непреднамеренный процесс несчастного случая [3].

Проведенный анализ «моделей причинности» показал, что наиболее эффективной и полной является теория многочисленных причин. Согласно которой в ходе формирования условий несчастного случая имеют место многочисленные события, каждое из которых так или иначе влияет на его возникновение. В связи с этим необходим анализ событий, произошедших до, вовремя и в результате несчастного случая, с целью определения причины.

Причины в зависимости от глубины и уровня анализа проблем безопасности имеют различное содержание: прямые причины, поверхностные причины, первичные причины. Управление ими осуществляется в соответствии с концепцией «сорняка» несчастного случая, где «цветок» – производственная травма, профессиональное заболевание, как результат воздействия внешнего источника на человека (прямые причины), «листья» – опасные условия и методы работы (поверхностные причины), а «корни» – меры административного управления по поддержанию безопасного рабочего места (первичные причины). Основа концепции – принцип: «если не вскрыты и

не удалены корневые причины, ликвидация «цветков» и «листьев» не приведет к желаемому результату».

Соответственно, анализ причин событий проводится с использованием различных широко используемых методов анализа, например: метод «пять почему?», диаграмма Исикавы, «мозговой штурм», анализ сценариев и т.д.

Относительно опыта предприятий холдинга ОАО «РЖД» необходимо отметить, что, в настоящее время, используются различные методы предупреждения несчастных случаев, например, такие как: трехступенчатый контроль, комплексная системы оценки состояния охраны труда на производственном объекте (КСОТ-П), а также ряд других систем и методов. При этом только КСОТ-П подразумевает создание безопасных условий труда, путем определения факторов риска и создания системы управления факторами риска.

Предусмотренная в рамках данной системы процедура идентификации факторов риска основана на методе контрольного осмотра, который, как уже было сказано выше, упускает анализ методов выполнения работ на операциях технологического процесса. К тому же абсолютно не учтены все остальные этапы идентификации риска. В результате, это не позволяет в полной мере оценить природу и характер воздействия опасных условий и методов работы, корректно определить мероприятия по их устранению/уменьшению, а также оценить потенциальность наступления нежелательного события.

В связи с этим и в соответствии со всем выше сказанным предлагается:

- заменить метод контрольного осмотра на более эффективный метод анкет, позволяющий учесть весь диапазон оценки рисков и специфику каждого рабочего места, или совместить их;

- доработать методику идентификации факторов риска и их анализа согласно предложенному алгоритму, сопровождая ее теми методами, которые будут наиболее эффективны и уместны для данного предприятия и данного вида работ. Это обеспечит снижение вероятности появления рисков, тяжести последствий и, как следствие, повышение безопасности производственных процессов.

Многие предприятия железнодорожного транспорта, применяющие методику КСОТ-П, на этапе идентификации факторов риска ограничиваются только факторами профессионального и производственного рисков, не учитывая социально-экономические задачи охраны труда. Социально-экономическая проблематика актуальна в любом виде деятельности, где участвует человек. Следовательно, решение вопросов, связанных с повышением эффективности охраны труда, должно сопровождаться учетом ее социально-экономического аспекта. Так к числу таких факторов можно отнести: компенсационные факторы, финансовые факторы, факторы профессионализма работников и т.д. [5].

Таким образом, предложенный нами алгоритм идентификации факторов риска главным образом позволит повысить безопасность производственных процессов и эффективность функционирования СУОТ, а, следовательно, сократить количество несчастных случаев или устранить их вовсе. В свою очередь, расширение определяемых видов факторов риска – повысить корректность и обоснованность управленческих решений в рассматриваемой области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ОАО «РЖД» Об охране труда на железнодорожном транспорте / ОАО «РЖД» – URL: <http://social.rzd.ru> (28.04.17).
2. Ольшевский Н. А., Козак О. И. Об эффективном функционировании систем управления охраной труда / Н. А. Ольшевский, О. И. Козак // Мир современной науки. – 2013. – №3(18).
3. Левашов, С. П. Мониторинг и анализ профессиональных рисков в России и за рубежом: монография / С. П. Левашов; под ред. И. И. Манило. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. – 345 с. – ISBN 978-5-4217-0214-6.
4. ОАО «РЖД» О совершенствовании системы управления охраной труда в ОАО «РЖД». – утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 10.09.2014 №2119р.
5. Пушенко С. Л. Методология управления рисками и повышения эффективности организации охраны труда на предприятиях стройиндустрии : дис. ... доктора тех. наук : 05.26.01 : защищена 30.05.12 / Пушенко Сергей Леонардович. – Волгоград, 2012. – 406 с.: ил. – Библиогр.: с. 383– 400. – 05201251699.

УДК 621.33.025

А.Н. Тожоева

Иркутский государственный университет путей сообщения

АКТУАЛЬНОСТЬ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ЗА СЧЁТ АУТСОРСИНГОВОГО ПАРТНЁРСТВА

Аннотация. Данная статья посвящена вопросам снижения рисков управления за счёт аутсорсингового партнёрства. Рассмотрено понятие «риск», определены основные управленческие риски ОАО «РЖД». Также в статье представлена сущность аутсорсингового партнёрства и аутсорсинга управления риском.

В настоящее время одним из главных условий обеспечения эффективности деятельности каждого предприятия, ориентированного на результативную работу и получение устойчивой прибыли, является разработка программ по управлению рисками.

Риск, являясь неотделимой частью политической, экономической и социальной жизни общества, непременно сопровождает все направления и сферы деятельности каждой организации. В связи с этим, существенным и обязательным критерием эффективной работы предприятия является умение высшего руководства выявлять и прогнозировать, контролировать и минимизировать риски, то есть эффективно управлять ими.

Существует немалое количество мнений, характеризующих понятие «риск», его сущность и природу возникновения. На данный момент еще не сложился единый подход к определению риска. Так, заслуживает внимание формулировка, которую приводит в своей научной статье Кутафьева Л. В: «Риск – это возможность наступления неблагоприятного события, влекущего за собой различного рода потери» [1].

В Положении о системе управления рисками ОАО «РЖД» данное понятие сформулировано как потенциально существующая вероятность неполучения доходов или потерь ресурсов. В соответствии с ГОСТ Р 51897-2011 риск представляет собой вероятность влияния определенных факторов на достижение поставленных целей. Или риск – это вероятность наступления событий, результатом которых могут стать: убытки, потери (финансовые, трудовые, материальные, временные).

Таким образом, проанализировав вышеперечисленные определения, можно сформулировать следующее определение: «Риск – это вероятность наступления отрицательного результата деятельности организации вследствие влияния внутренних или внешних факторов».

В области риск-менеджмента существует большое количество подходов к классификации рисков по следующим признакам. К наиболее значимым признакам классификации рисков можно отнести время возникновения, факторы возникновения, место и сферу возникновения, а также характер и размер возможных последствий. Риски, которым подвержены железнодорожные предприятия, могут возникать в силу как внутренних, так и внешних факторов.

Итак, риски холдинга «РЖД» подразделяются на две крупные группы: внешние риски и внутренние риски, которые в свою очередь включают управленческие риски.

Управленческая деятельность всегда связана с риском, а именно с вероятностью появления побочных эффектов и неблагоприятных результатов. Поэтому люди, принимающие и реализующие решения, должны уметь разрабатывать методы, с помощью которых можно либо уменьшить возможность их появления, либо локализовать негативные последствия [2].

Риски управления составляют часть общих рисков компании, которые представляют собой набор нежелательных обстоятельств, вызванных управленческими решениями. Данные ситуации могут возникнуть либо при реализации решений, либо спустя некоторое время.

К управленческим рискам ОАО «РЖД» относятся:

- снижение управляемости структурами холдинга «РЖД»;
- принятие необоснованных управленческих решений;
- неисполнение принятых решений в установленные сроки;
- сбои и отказы в работе управленческих информационных систем;
- риск неэффективного подбора, расстановки и управления кадрами;
- недостаток информации для поддержки принятия управленческих решений;
- риск неисполнения параметров реализуемых проектов [3].

Управленческий риск является одним из существенных показателей, который влияет на принятие управленческих решений. Такой вид риска часто приводит к стратегическим и оперативным потерям в деятельности предприятий. Следовательно, организациям необходимо снижать отрицательное воздействие составляющей управленческого риска при помощи различных средств и методов управления.

Различные предприятия работают в разных условиях и имеют несхожие управленческие структуры. То есть, каждая конкретная организация сталкивается со своими специфическими рисками, которые зависят от её деятельности [4].

Процесс управления рисками на предприятии не может быть совокупностью моментных воздействий. В любом случае это единая последовательность целенаправ-

ленных действий. Процесс риск-менеджмента всегда должен быть частью общего управления бизнесом для достижения общего результата [5].

Железнодорожный транспорт - место повышенных опасностей и рисков. Процедура определения и классификации рисков из различных совокупностей очень сложный процесс, так как все существующие риски взаимосвязаны. Следовательно, возникает проблема правильной идентификации рисков.

В рамках холдинга ОАО «РЖД» существуют методики и стандарты по оценке и анализу рисков. Однако данные методы не всегда являются подходящими для работы с определенным видом риска. Выбор и применение конкретных методов анализа риска железнодорожных предприятий будет зависеть от информационной базы, возможностей, требований к конечным результатам и показателям.

Подводя итог всему вышеизложенному, можно сказать, что управленческие риски непосредственно влияют на деятельность предприятий и организаций. Таким образом, с целью снижения степени влияния рисков, предприятиям следует эффективно управлять ими. Для этого необходимо разработать адаптированные к условиям железнодорожного транспорта методы анализа, определения и идентификации рисков, исходя из особенностей их деятельности и структуры управления.

Для повышения эффективности управления предприятиями требуется использование новых методов организации их деятельности. Одним из таких методов снижения рисков управления ОАО «РЖД» является аутсорсинговое партнёрство, внедрение которого началось в 2005 году.

В настоящее время каждое предприятие стремится повысить конкурентоспособность своей деятельности за счет роста эффективности работы и снижения издержек. Одним из таких действенных способов решения данных задач является аутсорсинг.

Аутсорсинг для ОАО «РЖД» - это один из методов оптимизации деятельности филиалов компании за счёт концентрации усилий на основной работе и передачи непрофильных, вспомогательных функций внешним специализированным организациям на договорной основе [6]. На протяжении 12 лет внедрение аутсорсингового партнёрства в деятельность ОАО "РЖД" даёт хорошие результаты, которые сопровождаются экономическим ростом эффективности холдинга.

При передачи вспомогательных функций, предприятие может передать аутсорсинговой организации систему управления риском или ее отдельные функции, а также управление конкретным риском. Такая процедура называется аутсорсингом управления риском.

Отметим основные достоинства аутсорсинга при управлении рисками:

- возможность предприятию избавиться от необходимости выполнения определенных сложных действий и процедур риск-менеджмента;
- обеспечение возможности фирмы сосредоточиться на основном бизнес-процессе;
- возможность экономии на издержках, так как выполнение некоторых функций своими силами часто характеризуется большими вложениями;
- разделение риска на части, обеспечивающее приемлемый уровень ущерба по каждой из них в отдельности;
- получение преимуществ от комплексного обслуживания, включающего как систему управления риском, так и прочие услуги в области аутсорсинга [7].

Любая система управления рисками предприятия должна всегда соответствовать специфике управленческого процесса и особенностям организационной структуры. Иначе предлагаемые предупреждающие мероприятия по работе с рисками будут не соответствовать реальным потребностям организации и риск-менеджмент не будет результативным. В этом заключается главный недостаток аутсорсинга управления риском.

Несмотря на свою популярность, аутсорсинг управления рисками является практически не проработанной областью российского законодательства, вследствие чего его применение проблематично. В свою очередь снижение рисков управления путем аутсорсингового партнёрства имеет свои преимущества. Однако анализ данного метода аутсорсинга показал своё несовершенство с точки зрения полноты и адекватности получаемых результатов. Поэтому, необходимость поиска эффективного и адаптированного к особенностям организационной структуры и специфике управленческого процесса «инструмента» в рамках аутсорсингового партнёрства обуславливает актуальность научного исследования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кутафьева, Л. В. Сущность, содержание и понятие риска в предпринимательской деятельности // Молодой ученый. — 2013. — №10. — С. 319-321.;
2. Чернова Г.В., Кудрявцев А.А. Управление рисками: Учебное пособие. — М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2013. - 160 с.;
3. Внутренние риски холдинга «РЖД» [Электронный ресурс] - [http://ar2013.rzd.ru/ru/risk-management/internal-risks/\(4.05.17\);](http://ar2013.rzd.ru/ru/risk-management/internal-risks/(4.05.17);)
4. Оценка риска проекта. Управление рисками [Электронный ресурс] - [http://bizlog.ru/lib/b6/10_2.htm\(5.05.17\);](http://bizlog.ru/lib/b6/10_2.htm(5.05.17);)
5. Бочаров, С.А., Иванов, А.А., Олейников, С.Я. Основы бизнеса. Учебно-методический комплекс . - М.: ЕАОИ, 2008. — 447 с.;
6. Положение об использовании аутсорсинга филиалами ОАО «РЖД»: утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 27.04.2006 N 530;
7. Целесообразность аутсорсинга на предприятии [Электронный ресурс] - [https://www.profiz.ru/se/11_2010/celesobraznost_autsorsing/\(6.05.17\).](https://www.profiz.ru/se/11_2010/celesobraznost_autsorsing/(6.05.17).)

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел № 1

Транспортные системы и их обеспечение

<i>Е.Ю. Дульский, П.Ю. Иванов, Н.Н. Гарев, А.М. Худоногов, Мануилов Н.И., Катаровский Р.В., Кротов М.О</i> Учебно-исследовательская лаборатория «Автоматизированный электропривод ЭПС и технологических установок сервисных локомотивных предприятий»	4
<i>П.Ю. Иванов, Н.И. Мануилов, Е.Ю. Дульский</i> Влияние изменения климатических параметров на состояние тормозной сети поезда в период следования поезда по гарантийному участку	9
<i>Е.Ю. Дульский, Е.А. Милованова, И.О. Лобыцин</i> Моделирование работы наклонной тяги с тяговым устройством тележки электровоза серии ВЛ85 с использованием метода конечных элементов	15
<i>Е.Ю. Дульский, Е.А. Милованова, М.А. Чистяков</i> Моделирование работы узла люлечного подвешивания электровоза ВЛ85 в программных комплексах MSC Software	21
<i>Н.А. Собко, Е.А. Милованова</i> Обоснование выбора оптимальных параметров формирования групп риска работников локомотивных бригад	25
<i>Е.А. Милованова, Д.А. Суханова</i> Повышение эффективности гашения колебаний подвижного состава	29
<i>В.С. Томилов, О.В. Мельниченко</i> Повышение энергетической эффективности электровозов переменного тока в режиме рекуперативного торможения за счет исключения из силовой цепи ББР	33
<i>О.В. Мельниченко, Т.В. Волчек</i> Повышение энергетических показателей магистрального грузового электровоза переменного тока в режиме тяги за счет применения безиндуктивных шунтов	36
<i>Л.А. Астраханцев, О.С. Грешилова</i> Способы импульсного регулирования напряжения	39
<i>Л.А. Астраханцев, С.А. Чалдаев</i> Способы охлаждения полупроводниковых приборов	45
<i>Д.С. Яковлев, А.А. Александров</i> Подготовка грузовых вагонов к покраске в условиях ВЧДР Иркутск-Сортировочный	50
<i>С.В. Абросимов, А.А. Александров</i> Разработка технологии очистки рам тележек пассажирских вагонов в условиях ЛВЧД-7 Иркутск Пассажирский	55
<i>М.В. Мищенко, Д.В. Иншаков</i> Программируемый генератор прямоугольных импульсов	58

М.В. Мищенко, Д.В. Иншаков Электронный блок формирования акустических импульсов	61
М.Н. Таюрская Анализ существующих методик оценки показателей качества процессов ВУЗа	64
А.Ю. Беломестных, Е.Ю. Пузина Межремонтные испытания кабельных вставок линий напряжением 6(10) кВ и проверка состояния концевых муфт	67
А.В. Черепанов, М.В. Белоножко Влияние систем тягового электроснабжения на нетяговых потребителей	71
Ю.А. Гридасов, Г.Е. Лустенберг Исследование интегрального усилителя мощности с помощью программно-аппаратного комплекса ELVIS II	75
О.В. Долгих, М.Л. Дмитриева Исследование режимов работы системы тягового электроснабжения Иркутской дистанции электроснабжения ВСЖД и разработка технических мероприятий для обеспечения нормативных параметров режима работы междолинейных зон	80
П.О. Елизарьев, Е.Ю. Пузина Принципы организации защит от перетоков мощности при разрыве транзита ЛЭП	86
В.В. Криворотова, В.И. Костромин Повышение эффективности работы устройств электроснабжения Восточного полигона	92
А.Г. Кузнецов, Е.Ю. Пузина Оценка эффективности применения гибридного освещения для помещений ИрГУПС без естественного освещения	94
О. В. Лобанов, Е. Ю. Пузина Исследование эффективности применения жесткой ошиновки в РУ 110 кВ и выше	99
Л.Н. Макаренко, М.Л. Дмитриева Реконструкция тяговой подстанции огневка ВСЖД с заменой ОРУ -27,5 кВ на ЗРУ – 27,5 кВ	104
В.В. Криворотова, М.А. Назарова Диагностика устройств контактной сети и анализ ее неисправностей	109
В.С. Пионтковский, Е.Ю. Пузина Исследование скин-эффекта в катушке Роговского	114
В.К. Полканов, Е.Ю. Пузина Оценка эффективности способов устранения низкоомных опор	119
К.Н. Хейдорова, В.П. Ступицкий Повышение качества диагностирования элементов контактной сети тепловизионным методом на участке Северобайкальск – Ангоя	123

В.А. Чешиков, В.П. Ступицкий Использование пьезогенераторов на железнодорожном транспорте	126
Г.Д. Садовов, Е.А. Рожкова Анализ применения автоматизированного оборудования в технологическом процессе ремонта колесных пар	130
В.А. Сергеев., Д.О. Мухаев Проблемы эксплуатации и ремонта тягового двигателя НБ514 электровозов серии ЗЭС5К	135
А.П. Комогорцева, И.В. Ковригина Применение современных методов математического моделирования на примере прогнозирования ресурса несущих конструкций вагона	137
А.С. Маниковский Н.В. Раевский Составление режимных карт для сложных режимов работы системы тягового электроснабжения	139
В.А. Маркевич, М.В. Востриков Анализ влияния массы состава на энергетические характеристики контактной сети участка Харагун – Новая	147
Е.В. Пак, И.В. Ковригина Влияние сочленения звеньев при проектировании транспортных подвесок с учетом сил сопротивления	152
А.С. Редрова, А.В. Ларченко Совершенствование систем диагностирования пневматического оборудования на железной дороге	155
Л.Л. Саранулов, К.А. Кирпичников Спрямление трассы существующей железной дороги как эффективная мера по увеличению скоростей движения поездов на примере Ерофей-Павловической дистанции пути Забайкальской железной дороги	159
В.Р. Дагбаев, К.В. Менакер Создание стенда-тренажера по изучению семипроводной схемы управления стрелкой	165
Г.Е. Лустенберг, Д.А. Урбаев Применение программно-аппаратного комплекса NI ELVIS II для измерения частотных характеристик электрических фильтров	170
А.А. Проснякова Организация поверки средств измерений волоконно-оптических линий связи в Восточно-Сибирском центре метрологии	177
В.И. Калугер Разработка искательной системы для контроля перьев подошвы ультразвуковым дефектоскопом	183
Д.С. Суворова, Э.Ш. Саттаров, Г.А. Терентьев, А.Г. Ревенко Исследование возможности применения фильтров в рентгенофлуоресцентном анализе	186
Р.А. Минеев, С.В. Пахомов Лабораторная установка для прогнозирования технического ресурса объекта диагностирования	193

А.Н. Терентьева, С.В. Пахомов Способ по борьбе с вихревыми шнурами под воздухозаборниками воздушного судна	198
А.С. Вязников, И.В. Шипаев, Ю.Н. Иванов, В.И. Барышников Оптоэлектронное микропроцессорное управление системами мощных наносекундных генераторов	202
С.В. Алексеенко, С.П. Круглов Адаптивный регулятор частоты вращения дизельного двигателя путевой машины	206
С.А. Романьков, С.П. Круглов Комплементарный фильтр второго порядка с переменным коэффициентом	213
Н.Ю. Соснов Анализ неисправностей буксовых узлов, выявленных комплексом КТСМ на Восточно-Сибирской железной дороге	219
Н.С. Мухомедзянов Оптимизация профиля колеса по критерию прочности в пространстве четырехрадиусных форм	223
А.А. Бойков, Л.Б. Цвик Оптимизация формы профиля железнодорожного колеса с плоскоконической формой диска	229
А.Л. Чижиков, Л.Б. Цвик Исследование свойств стали материала колес на образцах специальной формы	236
С.С. Пригожаев, А.О. Панфилова, Ю.В. Крючкова, В.Н. Железняк Проблемы и пути повышения грузоподъемности подвижного состава в России	240
Р.С. Смородский, И.Ю. Ермоленко Экономическая оценка эффективности пассажирских перевозок при использовании электропоезда повышенной комфортности, на участке станций «Иркутск-Пассажирский» – «Улан-Удэ» Восточно-Сибирской железной дороги	245
Т.А. Тарбина, Н.П. Рычков Обоснование применения режимов воздухораспределителей грузовых вагонов на участке Абакан-Тайшет	249
В.Ю. Романова, Е.Г. Санникова, В.Ю. Воронова Взаимосвязь программ ЕКАСУТР и АСУ ПТО	255
А.В. Лобова, В.К. Еремеев Особенности электроимпульсной наплавки подшипниковых шеек вагонных осей	263
Н.Э. Алехин, И.Ю. Ермоленко Моделирование температурных полей в деталях колодочного тормоза подвижного состава	274
М.И. Фомичева, И.Ю. Ермоленко Оценка неисправностей элементов ходовых частей пассажирского вагона при движении по сложным участкам дороги	278

<i>А.А. Борзин, К.С. Бушуев, П.В. Королев</i> Творческое разрушение лесной отрасли Сибири и переход к биолесной индустрии	282
<i>Т.И. Кравченко, И.Ю. Ермоленко, Л.В. Мартыненко</i> Особенности перевозочного процесса на Транссибирской магистрали	286
<i>А.А. Мажарова, Е.Г. Санникова, Ю.В. Воронова</i> Преимущество полимерных материалов в железнодорожном транспорте	293
<i>А.Ю. Гарбузова</i> Алгоритм расчета шпренгельной статически определимой фермы на подвижную нагрузку	297
<i>А.Н. Селезнев, В.А. Целищев</i> Проблемы регулировочных таблиц рельсовых цепей и их возможные пути решения	304

Раздел № 2
Строительство, безопасность жизнедеятельности
и экология

<i>Н.М. Протасов, А.К. Вербитская, А.П. Покацкая, Е.Е. Веретенникова</i> Создание и разработка устройства для измерения габаритов пассажирских платформ	308
<i>Н.М. Протасов, А.К. Вербитская, А.П. Покацкая, Е.Е. Веретенникова</i> Анализ и причины излома путевого шурупа промежуточного скрепления ЖБР-Ш65	312
<i>Д.Д. Сергеева, С.С. Полищук</i> Расчет плиты перекрытия с одиночным и двойным армированием	316
<i>С.С. Сивова Е.В., Непомнящих</i> Увеличение пропускной способности станции, путем замены стрелочного перевода	321
<i>А.И. Титкова, В.А. Кудрявцева</i> Финансирование объектов недвижимости	325
<i>С.А. Алгазина, Д.А. Ковенькин</i> Системы анализа состояния рельсовых плетей бесстыкового пути	332
<i>А.Д. Жидкова, Д.А. Ковенькин</i> Анализ эффективности проведения ремонта в зимний период на закрытых перегонах Восточно-Сибирской железной дороги	338
<i>А.С. Садыков, С.С. Полищук</i> Расчет плиты перекрытия. Расчет на раскрытие трещин с применением программных комплексов	344
<i>Н.И. Герцик, В.А. Кудрявцева</i> Экспертиза местоположения объекта недвижимости	348

Я.М. Скотников, А.А. Бриляков, В.Е. Гагин Разработка технологии выполнения тахеометрической съемки и обработка ее результатов в программных комплексах «Credo Dat» и «Панорама»	356
Д.О. Туманов Технология переработки деревянных шпал	360
К.Ю. Факас, С.С. Полищук Разрушительная энергия воды	363
А.С. Лошкова, М.А. Антонова, Н.Н. Ляхов Влияние геомагнитной активности на гидрометеорологическую обстановку Кругобайкальского участка Транссиба	366
Е.С. Козулин, С.В. Павлова Анализ и разработка установки для сушки статора и нанесения компаундной смеси на лобовую часть обмотки статора асинхронного двигателя для автоматизации производства	372
М.В. Белоножко, Л.Я. Кучера Формализм в вопросах безопасности	376
И.А. Белошапко, А.А. Машуков Расчет производственных рисков для работников склада взрывчатых материалов в ПАО «Коршуновский горно-обогатительный комбинат»	379
В.А. Бухарова, А.А. Машуков Реконструкция локальных очистных сооружений локомотивного депо	382
Е.С. Ковалева, Е.И. Красницкий Селективный сбор и утилизация отходов потребления	386
Н.Н. Козлова, Л.Я. Кучера Анализ средств индивидуальной защиты органов дыхания	389
И.Е. Курзин, А.И. Скушников Применение теорий воспламенения в технике	394
И.А. Любченко, Л.Я. Кучера Анализ отказов систем железнодорожной автоматики и телемеханики	398
А.Н. Матвеева, К.С. Романович Профессиональная заболеваемость как критерий оценки и управления профессиональным риском	403
К.С. Романович, А.Н. Матвеева Анализ производственного травматизма на Восточно-Сибирской железной дороге	410
М.И. Соковикова, В.С. Асламова Анализ методик оценки профессиональных рисков в Иркутской дистанции электроснабжения	413
А.С. Мурашова, Е.С. Шумкина Контроль качества воды р. Ангара	418

В.А. Чепиков, Л.Я. Кучера Экспертные системы	424
И.В. Ямщикова, Е.М. Ухалюк Затраты на подготовку территории строительства в составе цены строительной продукции	428
О.А. Козлова, Е.А. Руш Систематизация и анализ факторов, влияющих на уровень безопасности труда рабочих виброопасных профессий	434
Д.С. Викулова, В.В. Соколов Концепция пространственного развития территории набережной реки Ангара и прилегающей территории в Октябрьском округе г. Иркутска	438
О.А. Козлова, Е.А. Руш Перспективные направления улучшения условий труда персонала, обслуживающего объекты электроэнергетики	441
Е.В. Филатов, Н.С. Ростовцев Организация и обеспечение безопасности на железнодорожных переездах	446
А.С. Климович, И.В. Ямщикова Понятие себестоимости в различных областях	450

Раздел № 3

Управление на транспорте и информационные технологии

П.А. Ахадзаде, Е.А. Федорова Сравнительный анализ транспортировки нефти по железной дороге и трубопроводу	456
Т.В. Грищенко, А.Д. Грищенко Определение эффективности разноплановой транспортировки зерна на железнодорожном транспорте	461
Я.С. Громова, Е.А. Темникова Blockchain – технология, которая изменит мир	465
В.С. Зайцев, П.И. Букина, Д.А. Дворникова, Е.А. Темникова Экспертная система анализа опасности условий труда	469
Е.В. Михайлов, А.С. Усатый, Н.В. Власова Эффективная технология выгрузки угля на станции Коршуниха – Ангарская	473
А.А. Оленцевич Современное состояние проблемы оценки эффективности мероприятий по увеличению пропускной способности железнодорожного транспорта	476
А.С. Марков, А.А. Ловчиков Внедрение современных способов ведения технической документации в производственные процессы	480
Д.Р. Хаматарзина, Т.Э. Носальская Основные современные направления моделирования транспортных потоков	481

<i>А.С. Старицина, Е.Н. Светлакова</i> Построение технологии работы сортировочной станции методом сетевого планирования и управления	487
<i>Н.В. Тербавишова, Е.Н. Светлакова</i> Комплексная система оценки состояния охраны труда на предприятиях транспорта	491
<i>А.С. Ягодко, Е.Н. Светлакова</i> Теория рисков и оценка вероятности их возникновения в прогнозировании выполнения нормативного графика движения поездов	496
<i>Д.С. Черных, Н.А. Пиеничникова</i> Сравнительная характеристика графических возможностей Microsoft Excel и Mathcad	501
<i>Д.С. Татарникова, Н.С. Татарникова, Н.В. Власова</i> Сравнительный анализ перевозки цемента в Биг-Бэгах и цементовозах	504
<i>А.П. Шевченко</i> Обзор отечественных и зарубежных технологий умного дома	507
<i>Ю.М. Стецова</i> Обеспечение надежности функционирования технических составляющих железнодорожной транспортной системы	512
<i>М.М. Пavidис</i> Организация эксплуатационной работы станций Слюдянка –II, Слюдянка – I с транзитным поездопотоком после окончания реконструкции	517
<i>Д.М. Быкова</i> Анализ востребованности предоставляемых услуг с целью расширения спектра услуг на вокзале Иркутск-Пассажирский	522

Раздел № 4
Экономика и финансы

<i>Э.А. Айвазян</i> «Шоколадница»: исследование международной маркетинговой среды для открытия бизнеса в Армении	526
<i>Э.А. Айвазян</i> Современное состояние и основные проблемы развития франчайзинга в сфере ресторанного бизнеса	533
<i>О.А. Андреева</i> Перспективы развития участка Абакан – Тайшет в условиях увеличения объема перевозок	538
<i>А.И. Булатов</i> Роль офшоров в мировой экономике	541
<i>А.А. Гребнев, Л.П. Кирпичникова</i> Результаты внедрения технологии «бережливого производства» на предприятиях Забайкальской дирекции инфраструктуры	546

В.А. Романченко Развитие интермодального сообщения Красноярск-Пассажирский аэропорт «Емельяново»	554
О.А. Соколова Развитие железнодорожной инфраструктуры для вывоза перспективного объема грузов из Кузбасса	558
Г.Р. Рузикулова, А.В. Григорьева, К.И. Карасев Влияние занятости на рынке труда и профессионального образования Забайкальского края	562
Е.В. Третьякова Проблемы безработицы и занятости в экономике России	567
А.В. Евдокимова, В.И. Петуров Автоматизированная система управления уличным освещением (на примере МУП «Горсвет», г. Чита)	572
А.А. Рогачева, В.И. Петуров Анализ коммерческих потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях г. Читы	573
Л. Мамедова, О.Ю. Зиборева Функция обеспечения сохранности собственности в бухгалтерском учете	574
П.А. Зырянова, М.А. Хажеева Состояние, тенденции и особенности обеспечения международных перевозок железнодорожным транспортом	576

Раздел № 5

Менеджмент, логистика и таможенное дело

А.И. Попова Маркетинг привлекательности территории	583
Л.А. Агеева, И.А. Маишкина Роль педагогов-наставников в социализации студентов	589
Е.С. Александрова Процессное управление как один из передовых методов повышения эффективности деятельности организации	593
М.А. Барина, Е.Р. Паранин, В.С. Ченских Стратегии в международном маркетинге	596
Г.А. Бобова Повышение качества очистки металлических поверхностей при ремонте пассажирских вагонов	599
И.А. Бойцов, В.А. Колченова, М.И. Кулеш Оценка коммерческой привлекательности современных стартапов	602
А.М.Д. Буланцева Конфликт как метод формирования конфликтологической компетентности	606

Ю.В. Бухонина, А.В. Солодухина Основные элементы и системы управления грузовыми перевозками	610
А.С. Демидова Сравнительный анализ методики оценки риска аварий на ОПО и ГОСТ Р ИСО 31000-2010	614
Е.В. Ерошевич, А.А. Чурчина Особенности экспорта российских продовольственных товаров в Китайскую народную республику	619
С.В. Иванова Клиентоориентированность как основной принцип совершенствования организации работ участников перевозочного процесса	624
С.В. Кирицына, О.В. Чуринова Функционально-стоимостной анализ как способ оценки эффективности функционирования трудовых ресурсов	627
Ю.А. Корзенникова, А.И. Перфильева Особенности обеспечения топливно-энергетическими ресурсами северных районов Иркутской области	632
А.С. Леденева, А.С. Родина, М.И. Кулеш Инфраструктура поддержки малого и среднего предпринимательства	634
К.Л. Лидин, М.В. Усов Частно-государственное партнерство: восприятие персоналом малого и среднего бизнеса	638
Т.В. Мякушева, Д.П. Полканова Приватизация МУП как необходимое условие развития рыночной экономики	643
Т.В. Мякушева, А.С. Родина, А.И. Перфильева Мотивация потребителей через различные эмоции	649
Л.И. Никитенко Повышение качества стальных изделий в процессе обработки	653
Л.И. Никитенко Направления снижения рисков процесса цинкования изделий	656
А.М. Оюн, Л.А. Петрова, М.И. Кулеш Предпринимательство в Иркутской области	661
В.А. Панферов, А.И. Перфильева Реализация права на труд в современных условиях	664
А.А. Полякова Принципы эффективной мотивации в локомотивном депо	666
С.В. Иванова, С.П. Пятайкина Формирование рабочих документов в рамках проведения внутреннего аудита центра управления Восточно-Сибирской железной дороги	670

<i>А.А. Садыкова</i> Совершенствование системы оценки качества гостиничных услуг на примере отеля «Courtyard Marriott»	676
<i>С.А. Сампилова</i> Перемещение наркотических средств и психотропных веществ в международных почтовых отправлениях	680
<i>А.В. Слайковская, А.Д. Куйдина</i> Женщина-предприниматель	685
<i>С.С. Жеребцова, А.А. Банищикова</i> Анализ эффективности хозяйственной деятельности торгового предприятия АО «Читаглавснаб»	689
<i>Е.Д. Ткаченко</i> Проблемы договора лизинга	697
<i>О.В. Чуринова, С.В. Кирлицына</i> Особенности организации и управления подготовкой и переподготовкой кадров для крупных страховых компаний	701
<i>А.О. Шадрина</i> Сравнительный анализ правового регулирования расчетов по аккредитиву по российскому и международному частному праву	705
<i>Ю.К. Шатовкина</i> Компетентностный подход при оценке профессиональной подготовки	709
<i>К.Н. Щербакова</i> Оценка рисков на основе критериев вероятности их реализации и уровня воздействия на бизнес – процессы подразделений ОАО «РЖД»	711
<i>А.А. Матвиенко</i> Совершенствование регистрации деклараций на товары в таможенных органах на базе информационных технологий	713
<i>А. А. Пахаруков, Т. Т. Балиева</i> Правовое регулирование отношений, связанных с трансграничной несостоятельностью	718
<i>И.Э. Лебединцев</i> Основные проблемы связанные с реализацией договора поставки	721

Раздел № 6

Гуманитарные науки.

Формирование личности молодого специалиста в вузе

<i>Л.И. Амамджян, Е.И. Касьянова</i> Влияние гениальности и таланта человека на предпринимательскую деятельность	727
<i>А.А. Рогачёва, В.И. Петуров</i> Известный символ, неизвестный человек	730

<i>Д.Ю. Ковалюк, И.А. Перфильева</i> Забайкалье в годы режима атамана Г.М. Семёнова	731
--	-----

Раздел № 7
Физическая культура

<i>А.В. Шаньгина</i> Горные лыжи: отдых или спорт	737
<i>А. В. Веселова , Р. В. Калашникова</i> Что делают систематические занятия физической культурой с нашим организмом?	740
<i>А.В. Доржу, Р.В. Калашникова</i> Утренняя оздоровительная гимнастика как способ укрепления здоровья	742
<i>Дронин, Е.Ю. Царькова</i> Влияние физических нагрузок на частоту пульса	744
<i>С.В. Юцикас</i> Допинг – главный враг честного спорта	747
<i>А.А. Посохина</i> Особенности занятий физической культурой в медицинском вузе на примере лыжной подготовки	750
<i>Дронин, Ш.С. Доржу</i> Адаптация организма к физическим нагрузкам	752
<i>В.С. Шадрин</i> Влияние физкультуры и спорта на формирование профессиональных качеств личности	754
<i>А.Н.Эпов</i> Здоровый образ жизни студентов ИрГУПС и их физкультурно-оздоровительная деятельность	756
<i>М.В. Баканов</i> Методы и формы укрепления здоровья средствами физической культуры и спорта, новые направления (на примере антигравитационной йоги)	758
<i>Ю.И. Бурлейко</i> Тайны яблок	763
<i>С.С. Пригожаев, В.А. Чирков, В.Н. Марчук</i> Уроки физической культуры в средних общеобразовательных учреждениях, оценивание возможностей учащихся	766
<i>Р.В Юрина</i> Формы, методы и средства оздоровительной физической культуры	771
<i>Е.А. Астахова</i> Формирование мотивации у детей младшего школьного возраста к занятиям физической культурой	775

<i>А. Д. Куйдина, Г. А. Гришина</i> Формирование физической культуры у учащихся	776
<i>Н.А. Ступин, С.О. Непомнящих</i> Влияние физической нагрузки на женский организм	779
<i>В.А. Липатов</i> Гиревой спорт	781
<i>Г.П. Михайлова</i> Профилактика заболеваний позвоночника	783
<i>Ю.А. Бояркина</i> «Мясо – ценный продукт питания»	786

Раздел № 8

Автоматика, телемеханика и связь

+

<i>Акафьев Е.С., Сафонов Л.М., Унучков В.Е.</i> Разработка стенда для приема и обработки сигналов низкоорбитальных погодных спутников	791
<i>Е.А. Кирсанова, В.Е. Унучков</i> Принципы построения программно-определяемого радио	794
<i>В.Ю. Бордачев, К.Д. Наумов, Л.В. Козиенко</i> Способы построения корпоративной сети связи на основе ip-телефонии	798
<i>В.С. Марюхненко, Е.С. Гармышева</i> Повышение качества приема навигационных сигналов наземной аппаратурой пользователя спутниковой радионавигационной системы путем применения фазированных антенных решеток	803
<i>М. В. Иванникова, И. Н. Чернов</i> Проектирование автоматизированной системы контроля параметров в шкафах с телекоммуникационным оборудованием	808
<i>Мартыненко И.М., Моисеенко А.А., Пультяков А.В.</i> Схема включения речевого информатора	813
<i>А.Н. Соколик, Л.В. Козиенко</i> Организация системы контроля доступа и видеонаблюдения на объектах инфраструктуры ОАО «РЖД»	817
<i>Р.С. Шестаков, Л.В. Козиенко</i> Организация комплексной системы связи с предоставлением услуг мобильного доступа клиентам ОАО «РЖД»	821
<i>Толченицина К.С. Унучков В.Е.</i> Разработка стационарной двунаправленной антенны поездной радиосвязи метрового диапазона	826

<i>О.Э. Шелепневич, А.Е. Кривосудов, И.Н. Чернов</i> Разработка лабораторной работы по настройке и конфигурации сервера ip-телефонии «ASTERISK WIN32»	829
<i>Л.Р. Шестакова, И.Н. Чернов</i> Проектирование лабораторных стендов для исследования пассивных компонентов оптической линий связи	834
<i>К.С. Галанин, С.В. Ильюшинок, Р.В. Пушкарёв, В.В. Демьянов</i> Разработка лабораторного стенда «Стабилизаторы напряжения постоянного тока»	840
<i>А. С. Егорова</i> Совершенствование организации охраны труда на основе управления рисками	842
<i>А.Н. Тожоева</i> Актуальность снижения рисков управления технологическим комплексом инфраструктуры железнодорожного транспорта за счёт аутсорсингового партнёрства	847

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ

**Сборник трудов третьей Всероссийской
научно-практической конференции**

апрель - май 2017 г.

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 15.08.2017
Усл. печ. л. 54,06