

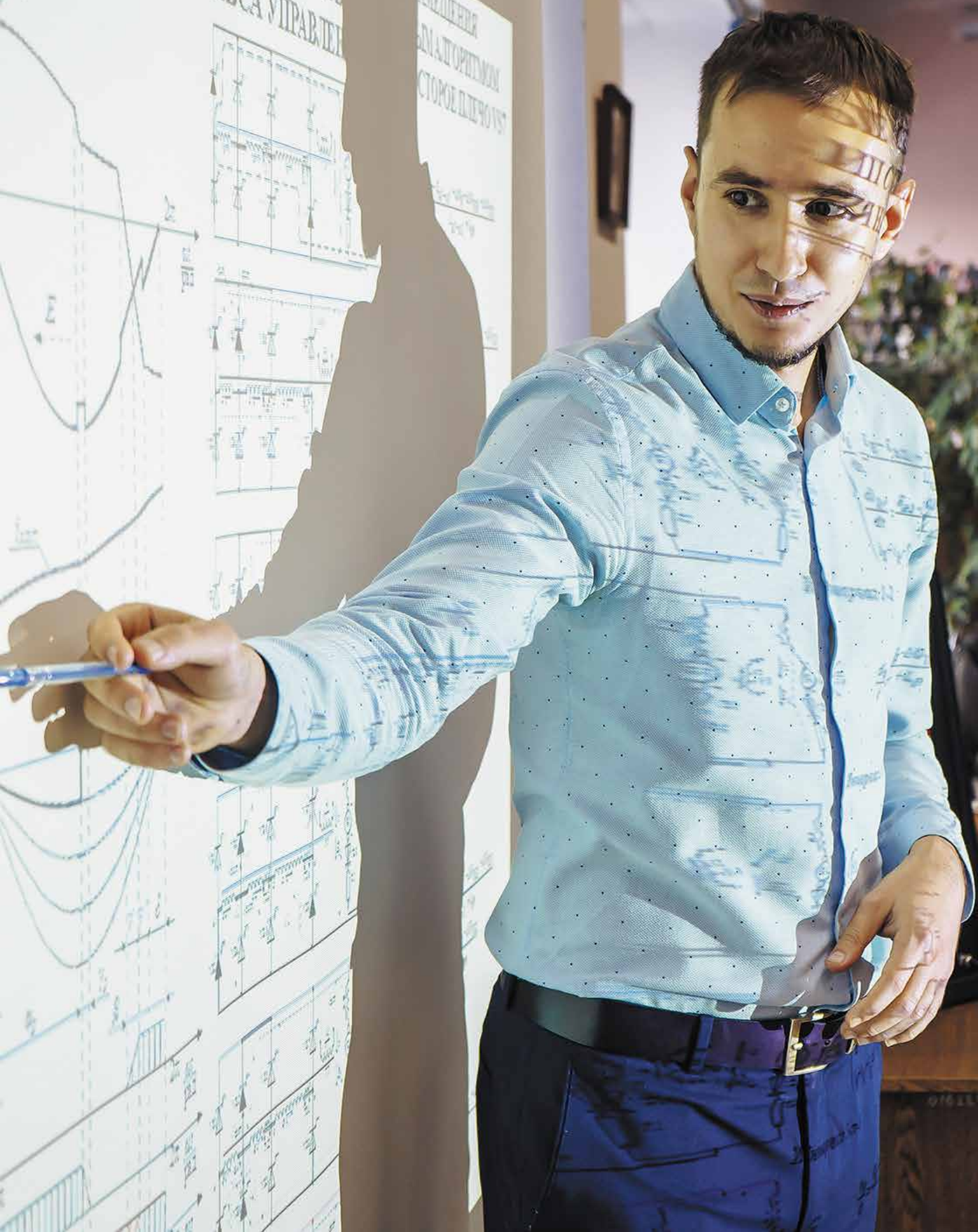
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ

ИРКУТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ



И НАПРЯЖЕНИЙ, МГНОВЕННЫЕ
ПРОЦЕССЫ И ИНВЕРТИРОВАНИЯ
ПРОПУСКЕ ИМПУЛЬСА УПРАВЛЕНИЯ

АЛГОРИТМЫ
СТРОИТЕЛЬСТВА





Ректор университета,
д.т.н., профессор
**Сергей Константинович
Каргапольцев**

Уважаемые коллеги!

Масштаб задач, стоящих перед нами сегодня, не имеет прецедентов и требует огромного напряжения интеллектуальных ресурсов. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, принятая Указом Президента РФ, для вузов, для нас с вами, является документом самого верхнего уровня, когда принимаемые какие-либо решения или начинаемые проекты, должны укладываться в рамки этой Стратегии.

Поскольку в нашей стране наблюдается демографический перекося, то есть жителей мало, а ресурсы огромны, для их освоения следует с максимальной эффективностью использовать труд человека. И не даром сегодня на передний план вышли современные базовые области технологий: искусственный интеллект и робототехника. Кроме того, большая территория страны делает нам еще один серьезный вызов. Он связан с максимальным и быстрым развитием транспорта.

Начиная со дня основания и по сегодняшний день Иркутский государственный университет путей сообщения, наравне с учебным процессом, ведет активную научно-исследовательскую работу. Направление и содержание которой, всегда определялись наиболее актуальными проблемами и задачами, стоящими перед Восточно-Сибирской железной дорогой. В период строительства БАМа на первом плане были задачи проектирования, реконструкции железнодорожного полотна, искусственных инженерных сооружений, систем автоматизации и управления. В настоящее время преобладают задачи, связанные с бесперебойным обеспечением перевозочного процесса. Круг научных задач весьма широк, что подтверждается перечнем разработок, представленных в настоящем сборнике.

Не менее важное направление – телекоммуникации, потому что цифровая связанность играет в современном обществе существенную роль. Отсюда и реализуемый совместно с ВСЖД проект «Цифровая железная дорога». Цифровые технологии и искусственный интеллект сегодня являются приоритетными как в науке, так и в образовании.

Наш университет обладает развитым научно-исследовательским потенциалом, в настоящее время по 17 научным направлениям осуществляют свою деятельность 308 кандидатов наук и 52 доктора наук. Свои современные научные знания они ежедневно применяют в учебном процессе. Выпускники Иркутского государственного университета путей сообщения по праву считаются высококвалифицированными и трудятся во всех сферах, связанных с эффективной и безопасной работой железнодорожного транспорта и других отраслей производства.

Уважаемый читатель!

С целью более подробного ознакомления с разработками ученых ИрГУПС вы можете дополнительно скачать приложение «AR сборник НТР ИрГУПС» для смартфонов на системе Android по ссылке (<https://www.irgups.ru/science/ARBook.apk>).

Данное приложение использует технологию дополненной реальности.

QR код:



Инструкция по работе с приложением

1. Скачать приложение на смартфон и установить его.
2. Запустить приложение.
3. Разрешить приложению доступ к камере смартфона.
4. Открыть заинтересовавшую разработку в печатном сборнике научно-технических разработок.
5. Навести смартфон камерой на рисунок разработки таким образом, чтобы он целиком помещался на экране смартфона.
6. Через некоторое время поверх рисунка появится цифровой объект в виде видеоплеера:



7. Для запуска видеоролика необходимо нажать на кнопку «Воспроизведение» (▶), несколько секунд подождать, после чего ролик запустится. Еще одно нажатие на видео поставит его на паузу.

8. Для воспроизведения видеороликов необходимо постоянное подключение смартфона к интернет соединению.



Приложение разработано «Центром инновационного, фундаментального развития и акселерации (ЦИФРА)» ИрГУПС. Ключевыми видами деятельности Стартап школы «ЦИФРА» является повышение уровня проработки и количества реализованных научно-технических, инженерных проектов с применением современных цифровых технологий, в том числе с использованием виртуальной и дополненной реальности, посредством оказания консультативных и образовательных услуг участникам Школы, а также популяризация инновационной и научной деятельности среди молодежи.

Сайт: <https://www.irgups.ru/>

НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИРГУПС

Коллектив вуза осуществляет большой комплекс научно-исследовательских работ, вносит существенный вклад в решение научных и технических задач транспорта. Университет поддерживает тесные научные связи и контакты с научно-исследовательскими институтами Российской академии наук и отрасли, предприятиями, зарубежными партнерами из Кореи, Китая, Монголии и Белоруссии, с вузами региона и страны. Наиболее значимы исследования ученых по вопросам динамики, прочности машин, механизмов и верхнего строения пути, повышения надежности и долговечности подвижного состава, экологии (инженерная защита окружающей среды), теории механизмов и машин, металлосварке и термической обработке металлов (высокопрочные износостойкие стали), и др.



Научные школы возглавляют ведущие ученые университета, доктора наук: Аршинский Л.В., Астраханцев Л.А., Елисеев С.В., Краковский Ю.М., Крюков А.В., Климов Н.Н., Лившиц А.В., Мухомов Ю.Ф., Мельниченко О.В., Пыхалов А.А., Руш Е.А., Сольская И.Ю., Худоногов А.М. и другие.

В университете открыты и успешно работают научные институты и центры:

- Институт современных технологий, системного анализа и моделирования (ИСТСАИМ), руководитель Елисеев С.В.;
- Научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт транспорта, руководитель Невживляк А.Е.;
- Научно-производственный отдел (НПО) «ИрИИТ-энергосервис»;
- Инновационно-технологический центр развития Восточного полигона;
- Инжиниринговый центр (ИЦ);
- Учебно-научный центр «Компьютерные технологии инженерного анализа»;
- Совместный Научно-исследовательский институт технологий высокоскоростного железнодорожного транспорта Восточно-Китайского транспортного университета и Иркутского государственного университета путей сообщения и др.

По сложившейся традиции университет ежегодно проводит научные мероприятия:

- Международная научно-практическая конференция «Транспортная инфраструктура Сибирского региона»;
- Международный симпозиум «Инновации и обеспечение безопасности эксплуатации современных железных дорог»;



- Международная научно-практическая конференция «Безопасность регионов - основа устойчивого развития»;
- Региональная научно-практическая конференция «Вопросы повышения мотивации труда как необходимое условие внедрения системы менеджмента качества на железнодорожном транспорте»;
- Международная научно-практическая конференция «Финансовые аспекты структурных преобразований экономики»;
- Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы изысканий, проектиро-

вания, строительства и эксплуатации Российских железных дорог»;

- Научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы формирования образовательного пространства в условиях становления информационного общества».

Реализуемые вузом инструменты инновационной деятельности в сотрудничестве с бизнес - сообществами, научными организациями:

- ООО «Перспективный локомотив» Мельниченко О.В.
- ООО «Смарт грид» Черепанов А. В.
- ООО «Инновационный центр ресурсосбережения и безопасности труда» Неживляк А.Е.



В университете решаются комплексные задачи, связанные с развитием железнодорожного транспорта в целом, эффективной организации перевозок, обеспечением безопасности движения, экономией энергетических ресурсов, защита окружающей среды, диагностикой и контролем технического состояния подвижного состава.

Развитие научного потенциала университета отражает комплексный характер связей, возникающих в контактах «высшие учебные заведения – отрасль».

Основные научные направления кафедр университета:

- Совершенствование и цифровизация системы корпоративного управления, клиентоориентированности, финансово-экономических отношений и логистики на железнодорожном транспорте, в промышленности и сфере услуг;
- Исследование динамических свойств технических объектов, их диагностика, контроль деформации и остаточного ресурса;
- Разработка автоматизированных объектов и устройств железнодорожного транспорта;
- Разработка энергоэффективных локомотивов, надежных систем контроля и совершенствование силового оборудования локомотива;
- Повышение энергоэффективности железнодорожной отрасли и качества электрической энергии;
- Совершенствование железнодорожного пути и безопасности движения;
- Экологическая безопасность транспортных систем.

Кроме этого в ИргУПСе работает хорошо организованная система НИРС – одно из важнейших средств повышения уровня подготовки специалистов с высшим образованием через освоение студентами в процессе обучения по учебным планам и сверх них основ профессионально-творческой деятельности, методов, приемов и навыков индивидуального и коллективного выполнения научно-исследовательских работ, развитие способностей к научному творчеству, самостоятельности.

Участие во всех видах научно-исследовательских работ, конференциях, конкурсах, представление работ для публикации, бесплатное пользование услугами научных подразделений и библиотеки, свободное развитие личности есть неотъемлемое право каждого студента.



В университете научно-исследовательская работа студентов является неотъемлемым элементом продолжения учебного процесса, одним из наиболее значимых компонентов образовательного процесса в высших учебных заведениях.

В связи с этим развитие системы НИРС является важнейшей функцией системы образования и основной уставной деятельностью Иркутского государственного университета путей сообщения как образовательного учреждения.

Организационными формами НИРС выступают:

- Учебно-исследовательская работа по учебным планам: выполнение учебных заданий, в том числе и в период производственной и учебной практики, лабораторных работ, реферативных, курсовых и дипломных работ, содержащих элементы научных исследований или имеющих реальный научно-исследовательский характер, изучение теоретических основ методики, постановки, организации научного исследования;
- Студенческие научные кружки;
- Студенческие научно-производственные отряды;
- Привлечение студентов к выполнению научно-исследовательских проектов, финансируемых из различных источников (госбюджет, договоры, гранты и т. д.);
- Индивидуальные научно-исследовательские работы студентов – участие студентов в разработке определенной проблемы под руководством научного руководителя из числа профессорско-преподавательского состава в рамках реализации программы формирования кадрового потенциала;
- Участие студентов в научных мероприятиях различного уровня (внутрифакультетских, межвузовских, городских, региональных, всероссийских, международных), стимулирующих индивидуальное творчество студентов и развитие системы НИРС в целом: научные семинары, конференции, конкурсы, выставки научных работ и т. д.;
- Изучение студентами российских и международных стандартов проведения научного исследования и представления его результатов.

Организация НИРС в университете осуществляется по следующим направлениям: проведение конференций (международных, всероссийских, межвузовских, внутривузовских), олимпиад (внутривузовских, областных), конкурсов, выставок и семинаров внутри университета, а также привлечение студентов к участию во внешних мероприятиях городского, областного, регионального, всероссийского и международного уровней.

Успешное функционирование системы НИРС непосредственно связано с совершенствованием системы стимулирования студентов, ведущих научно-исследовательскую работу, преподавателей и сотрудников, обеспечивающих выполнение научной работы студентов. Основными его формами являются:

- Учет результатов научно-исследовательской работы студентов при оценке знаний (зачеты, экзамены и т. д.) на различных этапах обучения;
- Публикация научных работ;
- Выдвижение на конкурсной основе наиболее одаренных студентов на соискание именных стипендий, стипендий, учреждаемых различными фондами и организациями и др.;
- Представление лучших студенческих работ на конкурсы, выставки с награждением победителей грамотами, медалями, дипломами;
- Командирование для участия в конференциях, семинарах, конкурсах, олимпиадах различных уровней.
- Рекомендации для обучения или стажировки за рубежом;
- Рекомендации для обучения в аспирантуре;
- Учет руководства НИРС в системе рейтинговой оценки деятельности преподавателей;
- Моральное и материальное поощрение студентов с объявлением благодарности, награждением грамота-



ми, дипломами, денежными и иными премиями за высокие результаты в НИРС.

В соответствии с планом научно-исследовательской работы студентов в ИрГУПСе ежегодно проводятся:

- Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь, которая объединила под своей эгидой большое количество ставших уже ежегодными научно-исследовательскими конференциями, проводимыми кафедрами и факультетами университета;
- Межвузовская научно-практическая конференция по информационным технологиям;
- Международная научно-практическая конференция иностранных студентов и аспирантов «Молодежь стран АТР в 21 веке: перспективы сотрудничества в науке, технике, экономике»;
- Межвузовская научно-практическая конференция студентов «Проблемы информационного и математического моделирования сложных систем»;
- Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы путевого хозяйства Восточной Сибири и Красноярского края»;
- Внутривузовская научно-практическая конференция «Физическая культура, спорт как социальные феномены общества: реальность и будущее»;
- Межвузовская научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы социально-экономического развития России»;
- Внутривузовская научная студенческая конференция «Гуманитарные проблемы современного общества»;
- Межвузовская научно-практическая конференция, посвященная Дню Конституции Российской Федерации.

Ежегодной стала Региональная олимпиада по инженерной геодезии для студентов средне-специальных заведений. По решению областного Совета НИРС университет проводит 5 областных предметных олимпиад: по математике, по культурологии, по инженерной геодезии, по менеджменту, по философии.





ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦИФРОВЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ VR/AR»

Назначение

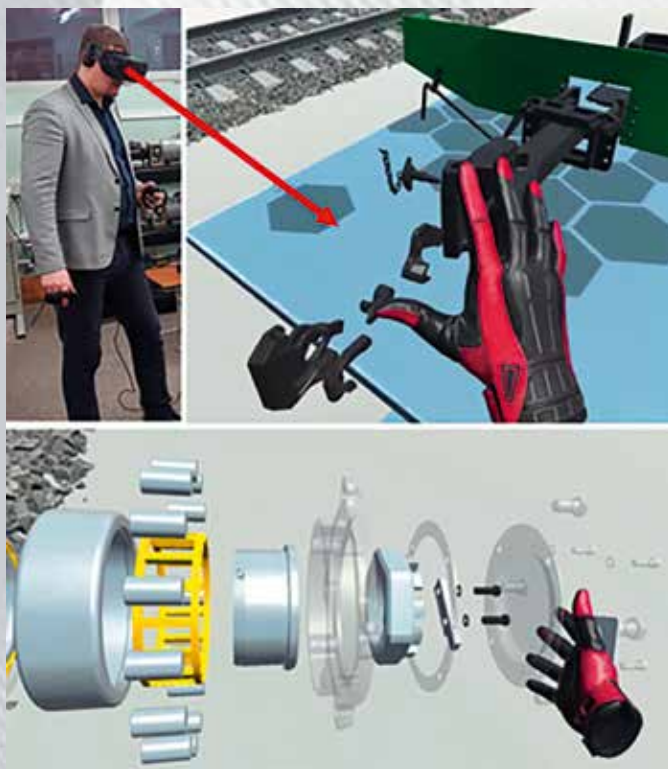
Стремительное развитие компьютерных технологий и информационных систем в настоящее время приводит к цифровой трансформации различных сфер деятельности в рамках реализации программ «Цифровой экономики», в том числе в производстве и образовании. В связи с этим на базе ФГБОУ ВО «ИрГУПС» создана проектная лаборатория «Цифровые инженерные технологии», в рамках которой разрабатываются программные решения для производства, цифровые учебно-методические комплексы, виртуальные тренажеры и симуляторы, в том числе с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности.



Примеры разработанных приложений:
«Электровоз ВЛ85. AR дополнение к эксплуатационной книге»

Отличия и преимущества от схожих разработок

- Гибкий проектный подход в разработке приложений любого уровня сложности, проработки и специфики;
- Отраслевая направленность разработок, обусловленная специализированными знаниями членов проектной команды, позволяющие определять актуальные направления как железнодорожной отрасли, так и сопутствующих.



Примеры разработанных приложений:
«Виртуальный тренажер слесаря подвижного состава»

Практическая и теоретическая значимость

- направления работы лаборатории: обучающие приложения для смартфонов и персональных компьютеров, прикладное программное обеспечение для производства, виртуальные «туры» по техническим и инфраструктурным объектам предприятий, виртуальные тренажеры и симуляторы технических объектов;
- повышение качества подготовки обучающихся, путем эффективного усвоения знаний, умений и навыков за счет высокой степени погружения, наглядности и интерактивности (в том числе геймификации);
- повышение производительности труда предприятий, за счет использования цифровых «помощников»;
- возможность полноценного онлайн-обучения на любом специфическом оборудовании (виртуальные лабораторные работы);
- возможность безопасного изучения любых технических объектов в виртуальной среде с высоким уровнем детализации, в том числе при нештатных ситуациях и аварийных режимах работы;
- возможность полной или частичной интеграции программного обеспечения с системами предприятия;
- низкая стоимость виртуальных тренажеров (в сравнении с реальными) при увеличении количества одновременно обучающихся, а также снижении занятой удельной площади.

Разработчики

Лившиц А.В., проректор по научной работе и информатизации, д.т.н., профессор;
 Сачков Д.И., начальник управления научно-исследовательской работой, к.э.н.;
 Худоногов А.М., профессор кафедры «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
 Дульский Е.Ю., доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», к.т.н., доцент;
 Иванов П.Ю., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
 Александров А.А., заведующий кафедрой «Автоматизация производственных процессов», к.т.н.;
 Мануилов Н.И., аспирант кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
 Хамнаева А.А., аспирант кафедры «Электроподвижной состав»;
 Корсун А.А., аспирант кафедры «Электроподвижной состав»;
 Новиков Н.Н., аспирант кафедры «Физика, механика и приборостроение»;
 Трескин С.В., студент факультета «Транспортные системы».

ТЕХНОЛОГИЯ ПО РЕМОНТУ ДЕРЕВЯННЫХ ШПАЛ В ПУТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Назначение

Технология обеспечивает проведение ремонта и восстановление деревянных шпал выходящих из эксплуатации по дефекту разработанных костыльных отверстий.

Практическая и теоретическая значимость

Преимуществом технологии ремонта деревянных шпал является возможность использования ее непосредственно при текущем содержании пути, тем самым, продлить срок службы деревянных шпал в сложных условиях эксплуатации и соответственно обеспечить снижение затрат за счет уменьшения объемов работ по смене дефектных шпал новыми.

В качестве композитного материала применяется композиция заливочная Унификс ЗКН ТУ 2257-021-49784177-2016. Унификс ЗКН быстро полимеризуется, обладает хорошими механическими свойствами и увеличивает срок службы деревянных шпал, а также сокращает расходы на содержание и эксплуатацию ВСП.

Внедрение научно-технической разработки

В 2016 году проводились эксплуатационные испытания данной технологии на УБЖД (Улан-Баторская железная дорога) и Восточно-Сибирской железной дороге. Получен положительный результат от применения технологии ремонта деревянной шпалы с применением композиции заливочной УНИФИКС ЗКН. Увеличен срок эксплуатации конструкции ВСП после применения технологии.



Охранные документы

Патент RU № 2646035 от 28.02.18.

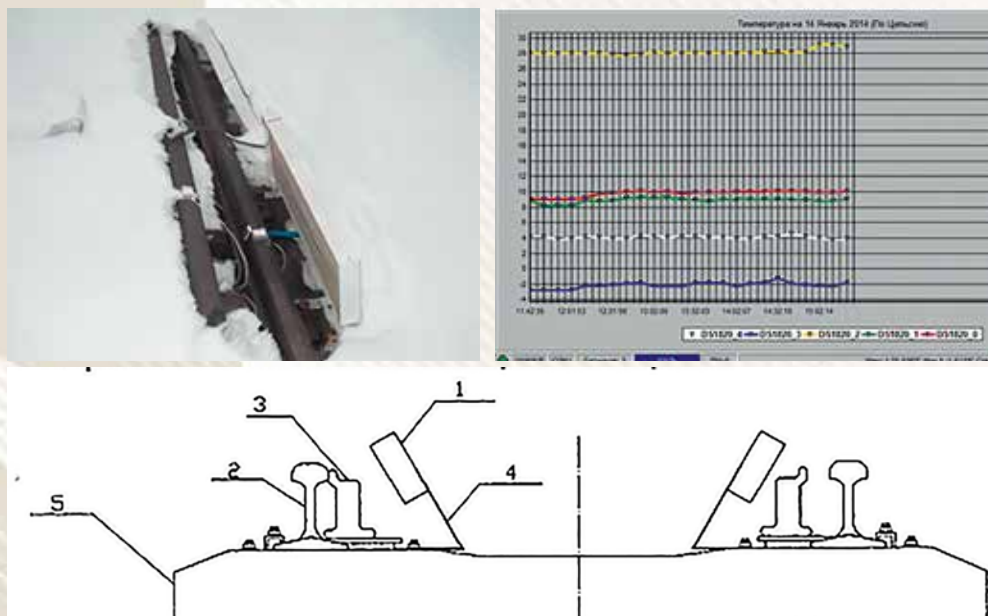
Разработчики

Неживляк А.Е., Князев Е.Ф., Габитов А.Г., Неживляк Д.А.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ОТ СНЕГА И ЛЬДА

Назначение

Разработанное устройство предназначено для очистки острых рельсов стрелочных переводов от снега и льда, что способствует повышению безопасной и бесперебойной работы перевозочного процесса, а также снижению трудозатрат на обслуживание и текущее содержание в зимний период стрелочных переводов.



Состав комплекса

Устройство для очистки стрелочных переводов от снега и льда состоит из системы инфракрасных тепловых панелей 1, тепловой поток которых ориентирован на остриек 3 и рамный рельс 2, а также зоны между ними для беспрепятственного плотного прижатия острейка к рамному рельсу. Крепежного элемента 4 для монтажа к шпале 5.

Преимущества научно-технической разработки

1. Мобильность установки, простота и надежность конструкции, возможность монтажа к любым маркам и типам стрелочных переводов независимо от материала подстрелочного основания и типа креплений;
2. Возможность в качестве питания применение альтернативных источников;
3. Максимальная мощность одного элемента для эффективной работы при температуре окружающей среды минус 40°C составляет 1-1,2 кВт.

Экономический эффект

Экономический эффект от внедрения устройства позволит значительно сократить расходы на текущее содержание стрелочных переводов в зимний период за счет исключения человеческого фактора с экономией фонда оплаты труда 98,3%, где очистка производится ручным способом, а также снижения энергопотребления на 25% и обслуживания оборудования.

Охранные документы

Патент RU № 151783.

Разработчики

Ю.А. Ходырев, Е.А. Колисниченко.

ПАССАЖИРСКАЯ ПЛАТФОРМА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ СО СЪЕМНЫМ КРАЕМ

Краткая аннотация

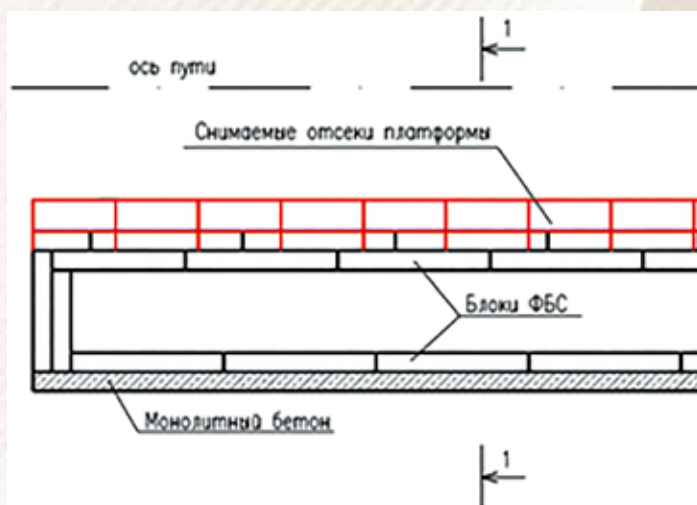
Предложена конструкция сборно-монолитной пассажирской посадочной платформы со съемным краем у железнодорожного пути. Съемный край выполнен в виде отдельных отсеков состоящих из плиты, одна сторона которой зацеплением опирается на фундаментные блоки засыпной части платформы, а другая сторона, со стороны железнодорожного пути, установлена на опоры.

Практическая и теоретическая значимость

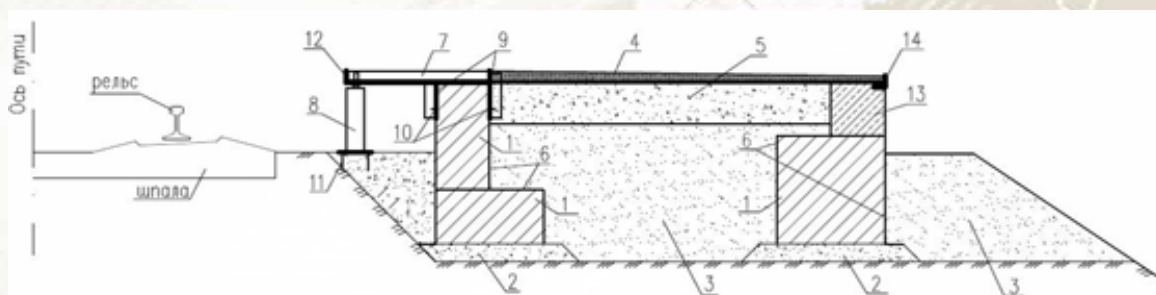
Предлагаемая конструкция может решить проблему работы тяжелой путевой техники вдоль пассажирских платформ, позволяя работать им непрерывно в обычном режиме.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Конструкция платформы легкая и менее металлоемкая, позволяющая выполнять работы по монтажу и демонтажу съемной части вручную. При этом деление на секции и отсутствие шарнирных узлов позволяет использовать данную модель в кривых участках и быстро отрегулировать по габариту приближения строений непосредственно на месте установки.



План-схема пассажирской платформы со съемным краем



Поперечный профиль пассажирской платформы со съемным краем (разрез 1-1)

Охранные документы

Патент № 156732 U1 Российская Федерация, МПК E01F 1/00 (2006.01). Пассажирская платформа железнодорожного пути;
Пассажирская платформа железнодорожного пути со съемным краем / К. М. Титов, Д. А. Ковенькин, П. Н. Холодов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2019. – Т. 62, № 2. – С. 226–233.

Разработчики

Титов К.М., доцент.

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА НОВЫХ УЧАСТКАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОЛОТНА, ОБОРУДОВАННЫХ СИСТЕМОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Краткая аннотация

Подготовка и укладка рельсового пути, например, в ходе ремонтных работ заключается в том, что новые рельсы свариваются в нитки, а затем собираются в плети; при этом в материале рельсов на момент сборки и укладки плетей сохраняется остаточная индукция (остаточная напряженность) магнитного поля, как следствие осуществляемых над ними технологических операций. Рельсы по всей длине нитки плети обладают неоднородным магнитным полем, которое может иметь значительные градиенты напряженности не только в местах сварки и по концам ниток рельсов, но и в любой другой зоне. Ввод в эксплуатацию участков с новым полотном сопровождается ростом частоты сбоев в железнодорожной автоматике и телемеханике, связанной с рельсовыми электрическими цепями (РЦ) и автоматической локомотивной сигнализацией (АЛС). Эти негативные явления носят постоянный характер в довольно большом промежутке времени, что существенно сказывается на безопасности движения поездов по новому полотну и сопряженных с ним участков пути. Причиной этих негативных явлений служит величина и не-однородность напряженности магнитного поля в воздушных зазорах стыков рельсов, в местах сварки, и других зонах, которая приводит к тому, что при движении локомотива по этому участку пути в индукционных катушках АЛС, расположенных в непосредственной близости к головкам рельсов, возникают ложные импульсы. Эти импульсы искажают полезный сигнал, который индукционные катушки считывают из рельсовых цепей, что приводит к сбоям в сигнализации локомотива.

Предложенный способ повышения безопасности движения поездов на участках железнодорожного полотна, оборудованных системой автоматики и телемеханики заключается в том, что для устранения сбоев, связанных с намагниченностью рельсов, в железнодорожной автоматике, телемеханике и сигнализации на боковые поверхности нитки рельсов по всему их периметру, включая торцы крайних рельсов, наносится сплошное покрытие из материала, обладающего собственной абсолютной магнитной проницаемостью, значительно большей абсолютной магнитной проницаемости материала рельсов.

Практическая и теоретическая значимость

Внедрение способа позволит уменьшить плотность магнитных силовых линий в рабочих зонах устройств автоматики, телемеханики и сигнализации, уменьшает количество металлической стружки в зоне контакта колеса с рельсом, что повышает надежность работы автоматической локомотивной сигнализации, рельсовых цепей, а также уменьшает износ рельсов и колес.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Существующие способы для уменьшения величины напряженности магнитного поля и выравнивания его градиента над головками рельсов, а также в изостыках, на участках железнодорожного полотна, используют процедуру размагничивания рельсов, что требует дополнительных затрат, в разработке, содержанию и применению специального оборудования, что ведёт к потере времени по устранению сбоев в системе автоматики и телемеханики, и, в конечном счёте, к удорожанию перевозок.

Охранные документы

Патент № 2337203 Российская Федерация, RU 2 337 203 C1.

Разработчики

Степанов А.П., профессор кафедры электроэнергетика транспорта, к.т.н., доцент;
Милованов А.И., доцент кафедры механика и приборостроение, к.т.н., доцент;
Болотников С.М., инженер ВСЖД; Солдатенков Е.Г., инженер ВСЖД;
Саломатов В.Н., профессор кафедры электроэнергетика транспорта, д. ф.-м. н., профессор;
Лопатин М.В., доцент кафедры электроэнергетика транспорта, к.т.н., доцент;
Хрюкин Ю.А., доцент кафедры путь и путевое хозяйство, к.т.н., доцент;
Степанов М.А., доцент кафедры электроэнергетика транспорта, к.т.н.

СПОСОБ УКЛАДКИ НАМАГНИЧЕННЫХ РЕЛЬСОВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Краткая аннотация

Изобретение относится к области укладки и сборки железнодорожного полотна железных дорог, оборудованных системой автоматики и телемеханики. Суть способа заключается в том, что при существующей сборке нитей железнодорожного полотна из намагниченных рельсов, рельсы стыкуются друг с другом одноименными магнитными полюсами.

Практическая и теоретическая значимость

Приведём результаты применения способа на практике. По Улан-Удэнской дистанции пути ВСЖД в течение суток 04.01.2014г. с 12 час. 46 мин. и до 13 час. 40 мин. московского времени (мск. вр.) и в течение суток 05.01.2014 г. с 06 час. 25мин. и до 07 час. 05 мин. мск. вр. по станции Мостовой секция № 2 СП показывала ложную занятость, из-за скопления металлической стружки в изолирующем стыке у сигнала М2. Измерения магнитной индукции в стыке показало повышенную намагниченность рельсов равную $B = 28,2$ мТс, превышающую нормативное значение индукции $B = 10$ мТс практически в три раза. Для устранения причины отказа изолирующего стыка в течение аварийного окна провели работу по размагничиванию рельсов машиной ЩОМ по второму пути ст. Мостовой, после которого намагниченность рельсов уменьшилась незначительно и составила $B = 18$ мТл, что также превышало нормативное значение индукции. Потребовалось провести повторную работу по размагничиванию рельсов. На следующие сутки, после размагничивания рельсов, 10.01.2014 г. по ст. Мостовой произошел повторный отказа изолирующего стыка. Для устранения причины отказа по ст. Мостовой 12.01.2014 г. в изолирующих стыках № 30 и № 32 были установлены экспериментальные магнитно шунтирующие боковые прокладки (ПБМ-65) и стыковые композиционные прокладки (ПСКС-65). После установки прокладок индукция магнитного поля в изолирующих стыках № 30 и № 32 составила $B = 19,8$ мТл и $B = 26,5$ мТл. Таким образом, проведённая восстановительная работа на стыках № 30 и № 32 не дала положительного результата.

Для реализации нашего способа были проведены работы по развенчанию рельсовых рубок (развороту) на изолирующих стыках № 30 и № 32, что уменьшило величину магнитной индукции магнитного поля в изолирующих стыках № 30 и № 32 не превышающих $B = 4$ мТл. Контрольные измерения показали колебания магнитной индукции в пределах от 2 до 4 мТл.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Сравнение и оценка проведённых мероприятий по снижению намагниченности рельсов в изолирующих стыках железнодорожного полотна указывает на преимущество описанного способа укладки намагниченных рельсов. Способ обеспечил необходимый запас магнитной индукции по величине на изолирующих стыках до своего установленного предельного значения. Следует отметить, что его реализация на практике потребовала малых материальных, трудовых и временных затрат. В дальнейшем в течение года, два отремонтированных таким образом изолирующих стыка работали без сбоев. Считаем, что применение способа на практике позволит решить задачи по повышению надежности работы систем автоматики и телемеханики.

Охранные документы

Патент № 2379402 Российская Федерация, RU 2 379 402 C2, МПК E01B 29/00 (2006.01), E01B 11/00 (2006.01), E01B 2/00 (2006.01) . Способ укладки намагниченных рельсов железных дорог / Степанов А.П., Милованов А.И., Степанов М.А., Саломатов В.Н., Лопатин М.В., Будун Н.Ф., Болотников С.М.; заявитель и патентообладатель Иркут. гос. ун-т путей сообщен. – №2007109352/11, заявл. 14.03.2007, опублик. 20.01.2010, Бюл. №2. – 3 с.

Разработчики

Степанов А.П., профессор кафедры электроэнергетики транспорта, к.т.н., доцент;
Милованов А.И., доцент кафедры механика и приборостроение, к.т.н., доцент;
Степанов М.А., доцент кафедры электроэнергетики транспорта, к.т.н.;
Саломатов В.Н., профессор кафедры электроэнергетики транспорта, д. ф.-м. н., профессор;
Лопатин М.В., доцент кафедры электроэнергетики транспорта, к.т.н., доцент;
Будун Н.Ф., к.т.н., доцент;
Болотников С.М., инженер ВСЖД.

ПРОГРАММА ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ СЛУЧАЙНОГО ПЛАНА ЛИНИИ В ПРЯМОУГОЛЬНЫХ КООРДИНАТАХ С ЗАДАНЫМ МАКСИМАЛЬНЫМ СМЕЩЕНИЕМ

Краткая аннотация

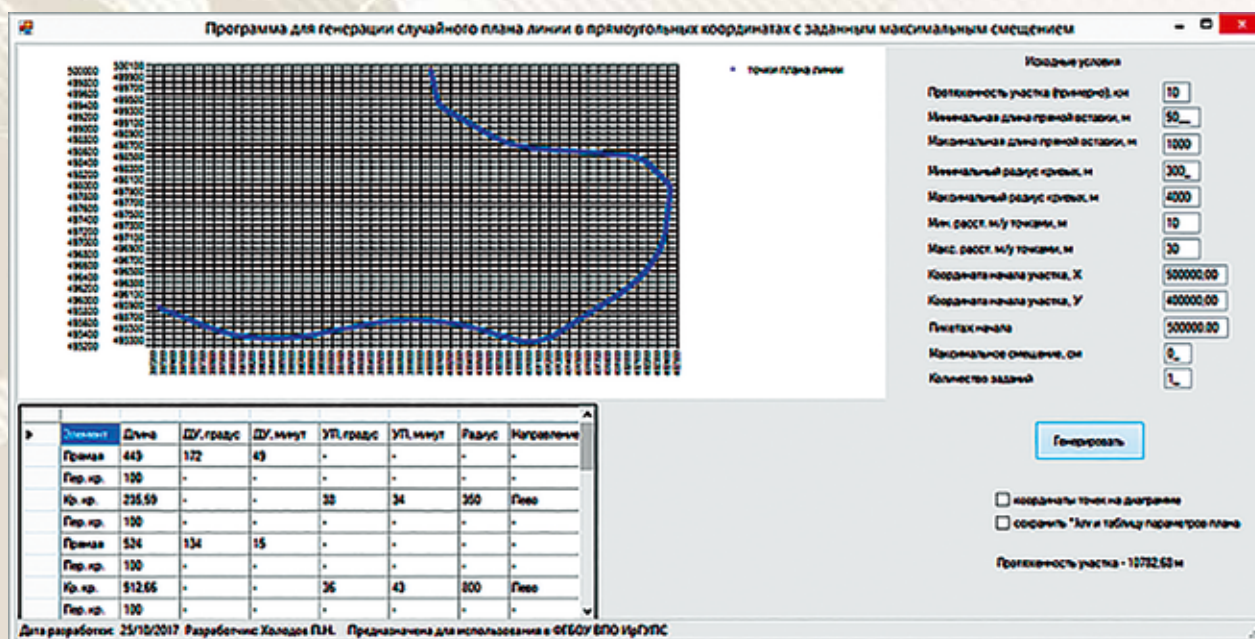
Разработана программа, позволяющая генерировать случайным образом параметры плана оси пути с созданием прямоугольных координат точек, лежащих на этой оси, при заданном наборе исходных данных.

В данной программе реализована возможность «умышленного» поперечного смещения отдельных точек на случайную величину, максимальное значение которой устанавливается в исходных данных, относительно оси пути с целью анализа «сбитого» плана линии и возможного его приведения в первоначальное очертание.

Практическая и теоретическая значимость

Программа будет полезна как учебным заведениям, в том числе для выдачи исходных данных для курсовой и дипломной работ, так и научным и проектным организациям для моделирования поведения плана пути в процессе эксплуатации.

Используя разработанную авторами Программу, можно моделировать план оси пути. При задании смещения получается модель «сбитого» пути. Используя существующие программы выправки пути, можно проводить анализ влияния улучшения параметров пути на получаемые поперечные сдвиги.



Отличия и преимущества от схожих разработок

Аналогов программы на настоящее время не обнаружено.

Охранные документы

Программа для генерации случайного плана линии в прямоугольных координатах с заданным максимальным смещением (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ): № 2018612509; правообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения». – № 2014610568 ; заявл. 28.12.2017 ; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2018. – 1.

Разработчики

Холодов П.Н., к.т.н., доцент; Титов К.М., к.т.н., доцент; Подвербный В.А., д.т.н., профессор.

УСТРОЙСТВО ДИАГНОСТИКИ ПЛЕЧ ВЫПРЯМИТЕЛЬНО-ИНВЕРТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ПОД НАГРУЗКОЙ

Назначение

Устройство предназначено для диагностики плеч выпрямительно-инверторного преобразователя (ВИП) с системой формирования импульсов (СФИ), выпрямительной установки возбуждения (ВУВ), панелей шунтирующих тиристоров (ШТ) ослабления поля электровозов с микропроцессорной системой управления и диагностики (МСУД).



Основные технические характеристики:

- напряжение питания блока задачи алгоритма – 50В;
- напряжение питания блока управления – 12В;
- потребляемая мощность – не более 5 Вт;
- вес устройства – 1,5 кг;
- габаритные размеры – 185 x 120 x 80 мм;
- диапазон температуры использования от – 25 0С до + 45 0С;
- количество обслуживающего персонала – 1 чел;
- время диагностики блоков ВИП, ВУВ и ШТ двухсекционного электровоза – не более 10 мин.

Практическая и теоретическая значимость

Внедрено в локомотивном депо Вихоревка ВСЖД – филиала ОАО «РЖД»;
Годовая экономия денежных средств от внедрения диагностического устройства составит не менее 40 тыс. руб. на один электровоз.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Устройство диагностики плеч выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза позволяет определять: исправность всех плеч ВИП электровоза; исправность работы ВУВ; исправность панелей тиристоров ОП; обрыв проводов; короткое замыкание; короткое замыкание между проводами; контроль сигналов выхода МСУД: а) норма; б) не норма.

Разработчики

Мельниченко О.В., зав. кафедрой «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
Шрамко С.Г., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Портной А.Ю., доцент кафедры «Физика, механика и приборостроение» д.ф.-м.н., доцент;
Газизов Ю.В., начальник отдела новой техники Дирекции тяги в «РЖД», к.т.н.;
Яговкин Д.А., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Линьков А.О., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент.

УСТРОЙСТВО ДИАГНОСТИКИ ПЛЕЧ ВЫПРЯМИТЕЛЬНО-ИНВЕРТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ПОД НАГРУЗКОЙ

Назначение

Устройство предназначено для проверки и диагностики плеч выпрямительно-инверторного преобразователя (ВИП) электровозов ВЛ80Р, ВЛ85, ВЛ65 и каналов управления электронного оборудования БУВИП-133 (030) под нагрузкой.



Основные технические характеристики:

- напряжение питания блока управления – 5В;
- потребляемая мощность – не более 5 Вт;
- вес устройства – 0,8 кг;
- габаритные размеры – 180 x 110 x 70 мм;
- диапазон температуры использования от – 30 °С до + 45 °С;
- количество обслуживающего персонала – 1 чел;
- время диагностики ВИП двухсекционного электровоза – не более 15 мин.

Практическая и теоретическая значимость

Внедрено в локомотивном депо Улан-Удэ ВСЖД;

Внедрено в локомотивном депо Вихоревка ВСЖД;

Годовая экономия денежных средств от внедрения диагностического устройства составит не менее 90 тыс. руб. на один электровоз.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Устройство имеет самодиагностику целостности соединительного кабеля. Возможность диагностики всех плеч ВИП электровоза под токовой нагрузкой до 1000А, не выходя из первой зоны регулирования. Устройство отличается простотой управления, мобильностью.

Разработчики

Мельниченко О.В., зав. кафедрой «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;

Шрамко С.Г., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;

Портной А.Ю., доцент кафедры «Физика, механика и приборостроение» д.ф.-м.н., доцент;

Газизов Ю.В., начальник отдела новой техники Дирекции тяги в «РЖД», к.т.н.;

Яговкин Д.А., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;

Линьков А.О., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент.

УСТРОЙСТВО ДИАГНОСТИКИ ПЛЕЧ ВЫПРЯМИТЕЛЬНО-ИНВЕРТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ПОД НАГРУЗКОЙ

Назначение

Предназначено для проверки и диагностики плеч выпрямительно-инверторных преобразователей (ВИП) электровозов ЭП1, ВЛ80ТК, 2ЭС5К и каналов управления электронного оборудования под нагрузкой.



Основные технические характеристики:

- напряжение питания блока задачи алгоритма – 50В;
- напряжение питания блока управления – 5В;
- потребляемая мощность – не более 5 Вт;
- вес устройства – 1 кг;
- габаритные размеры – 185 x 120 x 80 мм;
- диапазон температуры использования от – 25 0С до + 45 0С;
- количество обслуживающего персонала – 1 чел;
- время диагностики ВИП двухсекционного электровоза – не более 10 мин.
- устройство имеет самодиагностику целостности соединительного кабеля.

Практическая и теоретическая значимость

Годовая экономия денежных средств от внедрения диагностического устройства составит не менее 100 тыс. руб. на один электровоз. Устройство внедрено в локомотивном депо Вихоревка ВСЖД.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Возможность диагностики всех плеч ВИП электровоза под токовой нагрузкой до 1000А не выходя из первой зоны регулирования. Устройство отличается простотой управления, мобильностью.

Разработчики

Мельниченко О.В., зав. кафедрой «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
Шрамко С.Г., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Портной А.Ю., доцент кафедры «Физика, механика и приборостроение» д.ф.-м.н., доцент;
Газизов Ю.В., начальник отдела новой техники Дирекции тяги в «РЖД», к.т.н.;
Яговкин Д.А., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Линьков А.О., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент.

МОБИЛЬНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ЗАПРАВОЧНАЯ СТАНЦИЯ БУКС МОТОРНО-ОСЕВЫХ ПОДШИПНИКОВ (МОП) ЭЛЕКТРОВОЗА

Назначение

Предназначена для автоматизированной заправки буксы моторно-осевых подшипников электровагона в локомотивном депо и на ПТОЛ.



Основные технические характеристики:

- автоматическое прекращение заправки при заполнении буксы МОП без вытекания лишней смазки наружу;
- индикация отключения системы (сигнализация готовности следующей заправки);
- повторная заправка осуществляется кратковременным нажатием кнопки «ПУСК», расположенной на заправочном пневмогидропульте;
- питание системы 220 В;
- потребляемая мощность 400 Вт;
- вес 60, 42 кг;
- диапазон температуры использования от -30 0С до +50 0С;
- размеры 480 x 200 x 300 мм.

Практическая и теоретическая значимость

Годовая экономия денежных средств от внедрения системы автоматической заправки составит не менее 40 тыс. руб. на один электровагон.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Исключает: повышенный расход смазки, загрязнение смотровых стоек, загрязнение балласта подъездных путей, негативное воздействие на экологию.

Разработчики

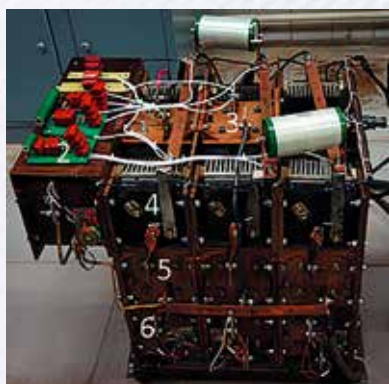
Мельниченко О.В., зав. кафедрой «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
Шрамко С.Г., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Портной А.Ю., доцент кафедры «Физика, механика и приборостроение» д.ф.-м.н., доцент;
Димов А.В., декан кафедры «Управление эксплуатационной работой», к.н.;
Яговкин Д.А., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Линьков А.О., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент.

ВЫПРЯМИТЕЛЬНО-ИНВЕРТОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С ВЫСОКИМИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ В РЕЖИМАХ ТЯГИ И РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ

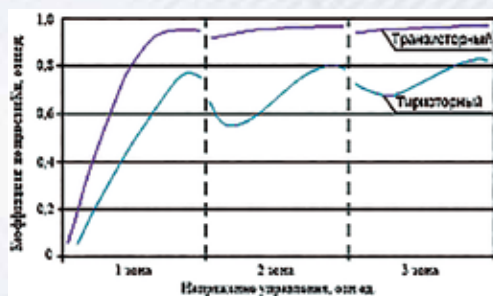
Краткая аннотация

Выпрямительно-инверторный преобразователь для электровозов переменного тока с коллекторными ТЭД, выполненный на основе силовых IGBT транзисторов с новыми разработанными алгоритмами управления для режимов тяги и рекуперативного торможения.

Общий вид комбинированного ВИП (лабораторный стенд)



Осциллограммы и значения коэффициентов мощности тиристорного (слева) и транзисторного (справа) ВИП в режиме тяги на примере 2,5 зоны



Зона	Коэффициент мощности в режиме тяги		Разница, %
	Тиристорный ВИП	Транзисторный ВИП	
0,5	0,45	0,83	84
1	0,74	0,95	28
1,5	0,67	0,96	43
2	0,8	0,96	20
2,5	0,73	0,96	32
3	0,82	0,95	16

Практическая и теоретическая значимость

Годовая экономия денежных средств от внедрения нового выпрямительно-инверторного преобразователя составит не менее 2 млн. руб. на один 8-ми осный электровоз.

Отличия и преимущества от схожих разработок

- обеспечение коэффициента мощности электровоза на всем диапазоне регулирования не менее 0,95 в режиме тяги и 0,92 в режиме рекуперативного торможения;
- увеличение активной мощности в среднем на 20% на всем диапазоне регулирования;
- снижение реактивной мощности в среднем на 50% на всем диапазоне регулирования;
- реализация поосного регулирования сил тяги и торможения;
- снижение количества силовых полупроводниковых приборов в плече преобразователя;
- повышение эксплуатационной надёжности работы силового электрооборудования;
- повышение эффективности использования потребляемой электроэнергии.

Охранные документы

Патент РФ № 2498490

Разработчики

Мельниченко О.В., зав. кафедрой «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
Шрамко С.Г., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Портной А.Ю., доцент кафедры «Физика, механика и приборостроение» д.ф.-м.н., доцент;
Яговкин Д.А., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Линьков А.О., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В КОНТАКТНОЙ СЕТИ, РЕСУРСА ЭЛЕКТРОННОГО И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОВЗОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Краткая аннотация

Целью проекта является внедрение опытных образцов устройств силовой части ВИП, электронной части БУВИП, а также дополнительного электронного оборудования, позволяющих снизить затраты электрической энергии на тягу поездов при работе электровоза в режиме тяги и повысить качество электрической энергии на его токоприёмнике.



Отличия и преимущества от схожих разработок

- снижение затрат электроэнергии на тягу поездов не ниже 6 % за счёт включения диодного плеча параллельно цепи выпрямленного тока;
- снижение искажения формы кривой напряжения на токоприёмнике электровоза при его работе не ниже 30% за счёт изменения алгоритма управления ВИП электровоза;
- упрощение алгоритма управления выпрямительно-инверторными преобразователями на первой зоне регулирования импульсами управления только с фазой α_p , на последующих зонах регулирования исключение импульсов управления с фазой α_{03} ;
- повышение надёжности работы выпрямительно-инверторных преобразователей электровоза на 50% по аварийным процессам, связанным с пропуском импульса управления на плечо тиристоров ВИП за счёт его резервирования диодным плечом или иным другим (тиристорным) плечом в зависимости от принятого алгоритма управления;
- безотказность, ремонтпригодность и долговечность не ниже фактического уровня их значений в штатной схеме, в том числе за счёт снижения высокочастотных импульсов напряжения на токоприёмнике электровоза;
- исключение генерирования реактивной энергии, в контактную сеть в момент длительности минимального угла открытия тиристоров.

Введена в эксплуатацию в эксплуатационном локомотивном депо Иркутск-Сортировочный ТЧЭ-5 ВСЖД – филиала ОАО «РЖД». Оборудован опытный электровоз серии ВЛ80Р №1829.

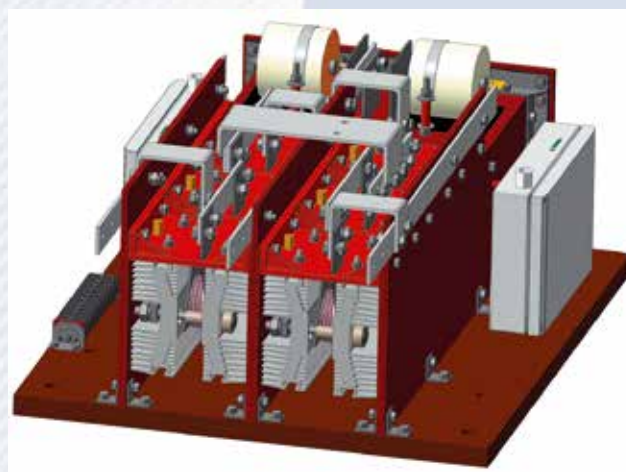
Разработчики

Мельниченко О.В., зав. кафедрой «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
Шрамко С.Г., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Портной А.Ю., доцент кафедры «Физика, механика и приборостроение» д.ф.-м.н., доцент;
Газизов Ю.В., начальник отдела новой техники Дирекции тяги в «РЖД», к.т.н.;
Яговкин Д.А., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Линьков А.О., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент.

НОВАЯ ВЫПРЯМИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА ВОЗБУЖДЕНИЯ НА ОСНОВЕ IGBT ТРАНЗИСТОРОВ

Краткая аннотация

Выпрямительная установка возбуждения с измененным алгоритмом управления предназначена для выпрямления и плавного регулирования тока в обмотках возбуждения тяговых двигателей электровозов переменного тока, обеспечивающая повышение коэффициента мощности электровоза в режиме рекуперативного торможения не менее чем на 4%.



Основные технические характеристики:

- Номинальное напряжение питания ВУВ, В 175;
- Номинальный выпрямленный ток, А 850;
- Выпрямленный ток 20-минутного режима, А 1300;
- Количество охлаждаемого воздуха, м³/ми 17;
- Габаритные размеры, мм 660x353x908;
- Масса установки, кг 95.

Практическая и теоретическая значимость

Годовая экономия денежных средств от внедрения новой выпрямительной установки возбуждения составит не менее 208 тыс. руб. на один электровоз.

Отличия и преимущества от схожих разработок

- Увеличение коэффициента мощности электровоза в режиме рекуперативного торможения в среднем на 4 %;
- Снижение коэффициента относительной пульсации тока возбуждения на 67 %;
- Диапазон регулирования выпрямленного напряжения в пределах всего полупериода напряжения сети;
- Использование накопленной в обмотках возбуждения ТЭД реактивной энергии для выполнения полезной работы по поддержанию тока возбуждения.

Охранные документы

Патент РФ № 2475374

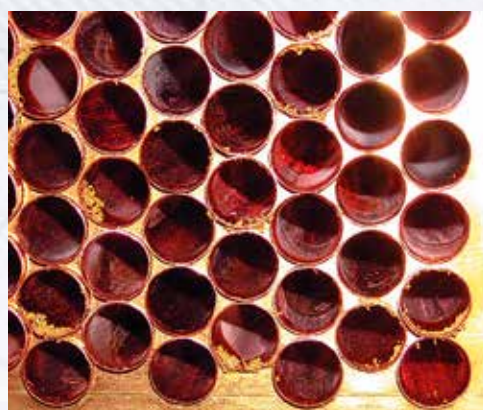
Разработчики

Мельниченко О.В., зав. кафедрой «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
 Портной А.Ю., доцент кафедры «Физика, механика и приборостроение» д.ф.-м.н., доцент;
 Шрамко С.Г., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
 Линьков А.О., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент;
 Яговкин Д.А., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.

СОЗДАНИЕ НОВОГО ТИПА РАДИАТОРА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ЛОКОМОТИВА

Краткая аннотация

Целью проекта является обоснование параметров нового типа радиаторов всех серий тепловозов и других дизельных подвижных единиц, путем перехода от радиаторов пластинчатого типа к трубчатым в виде сот, обеспечивающее надежность, ремонтпригодность и снижение эксплуатационных расходов.



Практическая и теоретическая значимость

Годовая экономия денежных средств от внедрения нового типа радиатора составит не менее 180 тыс. руб. на один тепловоз.

Отличия и преимущества от схожих разработок

- Увеличение площади поверхности охлаждения;
- Возможность проверки при проведении ремонта;
- Возможность замены модернизированных блоков штатными блоками (взаимозаменяемость);
- Повышенной надёжностью работы (безотказность);
- Возможности проведения ремонта локомотивной бригадой на перегоне;
- Снижение себестоимости ремонта;
- Снижение времени на проведение текущего ремонта.

Разработчики

Коноваленко Д.В., к.т.н., доцент;
Мельниченко О.В., зав. кафедрой «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
Портной А.Ю., доцент кафедры «Физика, механика и приборостроение» д.ф.-м.н., доцент;
Шрамко С.Г., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Газизов Ю.В., начальник отдела новой техники Дирекции тяги в «РЖД», к.т.н

БОРТОВОЕ УСТРОЙСТВО МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОГЛОЩАЮЩЕГО АППАРАТА ГРУЗОВОГО ВАГОНА

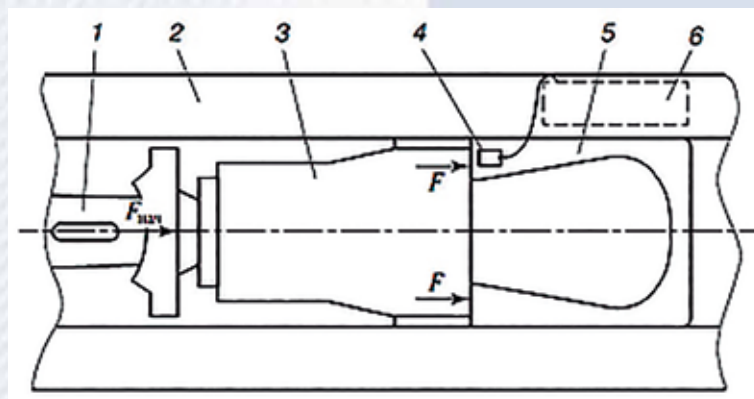
Назначение

Бортовое устройство позволяет определять параметры усилий, передаваемых поглощающим аппаратом на задний упор хребтовой балки рамы вагона на протяжении всего пути следования поезда, на основе которых можно оценивать исправное состояние поглощающего аппарата вагона, уровень снижения эффективности его работы и прогнозировать отказ.



Макет устройства мониторинга технического состояния поглощающего аппарата:

- 1 – кабель подключения датчика;
- 2 – тумблер включения;
- 3 – микроконтроллерная плата;
- 4 – аналого-цифровой преобразователь;
- 5 – модуль беспроводной связи.



Схематичное изображение рамы грузового вагона с указанием места расположения силоизмерительного датчика бортового устройства для мониторинга технического состояния поглощающего аппарата на вагоне:

- 1 – хвостовик автосцепки;
- 2 – хребтовая балка рамы вагона;
- 3 – поглощающий аппарат;
- 4 – силоизмерительный датчик;
- 5 – задний упор;
- 6 – бортовое устройство;
- $F_{нач}$ – продольная сила, действующая на поглощающий аппарат от автосцепки;
- F – продольная сила, действующая на задний упор от поглощающего аппарата.

Практическая и теоретическая значимость

В результате проводимого мониторинга выявляют максимальные значения продольной силы F , передаваемые через поглощающий аппарат на хребтовую балку грузового вагона. Оценка работоспособности и степени снижения эффективности работы поглощающего аппарата производится по критерию $F < F \cdot k$, где F – средняя продольная сила по группе вагонов; k – поправочный коэффициент. В результате оценки по предложенному критерию вырабатываются сигналы тревоги в зависимости от уровня превышения допустимых значений продольных сил.

Благодаря возможности накопления статистических данных о силовых воздействиях, передаваемых на вагон через поглощающий аппарат, становится реальным не только определение его неисправного состояния и степени снижения эффективности работы на ходу поезда, но и прогнозирование его отказа.

Охранные документы

Патент RU № 197172 U1.

Разработчики

И.Ю. Ермоленко, М.Г. Кушков, Ю.И. Матяш, И.А. Гаджиев, А.С. Абдадунов, Л.В. Мартыненко, Н.Ю. Соснов.

СПОСОБ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОСЦЕПКИ ВАГОНА ПРИ ТЕКУЩЕМ ОСМОТРЕ

Назначение

Изобретение относится к области контроля технического состояния автосцепки при текущем осмотре вагона. На розетку автосцепки наносят центральную отметку. На головную часть автосцепки наносят центральную отметку и отметки предельно допустимых отклонений головы. При текущем осмотре вагона проверяют целостность клина тягового хомута, величину выхода головы автосцепного устройства от ударной розетки, наличие зазора между поглощающим аппаратом и тяговым хомутом и совмещение центральной отметки розетки с отметками на головной части. При выходе за рамки допустимых отклонений головной части вагон направляют в ремонт. Достигается повышение вероятности обнаружения внутренних неисправностей автосцепки без ее демонтажа. Задачей предлагаемого способа является предотвращение заклинивания автосцепки при прохождении вагона на кривых участках пути.



Способ контроля технического состояния автосцепки при заклинивании:
а) левый перекося; б) симметрия (нормальное положение); в) правый перекося

Практическая и теоретическая значимость

Предложенный способ позволяет визуально определить при осмотре вагона, в каком состоянии находится автосцепное устройство. Продольные оси сцепленных вагонов всегда находятся в сопараллельном положении, т.е. с некоторым эксцентриситетом, а продольная ось корпусов сцепленных автосцепок образует с продольными осями вагона углы α и α' . Для определения угловых положений упорных радиальных поверхностей корпусов сцепленных автосцепок предложено нанести контрольные вертикальные метки на ударной розетке строго по центру и горизонтальные метки на корпусе хвостовика автосцепки.

При визуальном осмотре осмотрщик-ремонтник вагонов видит несовпадение меток, что указывает на предполагаемый отказ работы сцепок. Для обнаружения неисправностей демонтируется корпус автосцепки и осматриваются контактные поверхности на упорной плите и торце корпуса автосцепки.

Разработанный способ контроля автосцепки определяет исправность работы автосцепки по ограничительному контуру и расположению точки сцепа в координатах (α и α'), что соответствует ГОСТ 33211-2014 «Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам».

Охранные документы

Патент RU № 2689089 С1.

Разработчики

Железняк В.Н., Ермоленко И.Ю., Мартыненко Л.В., Воронова Ю.В., Санникова Е.Г.

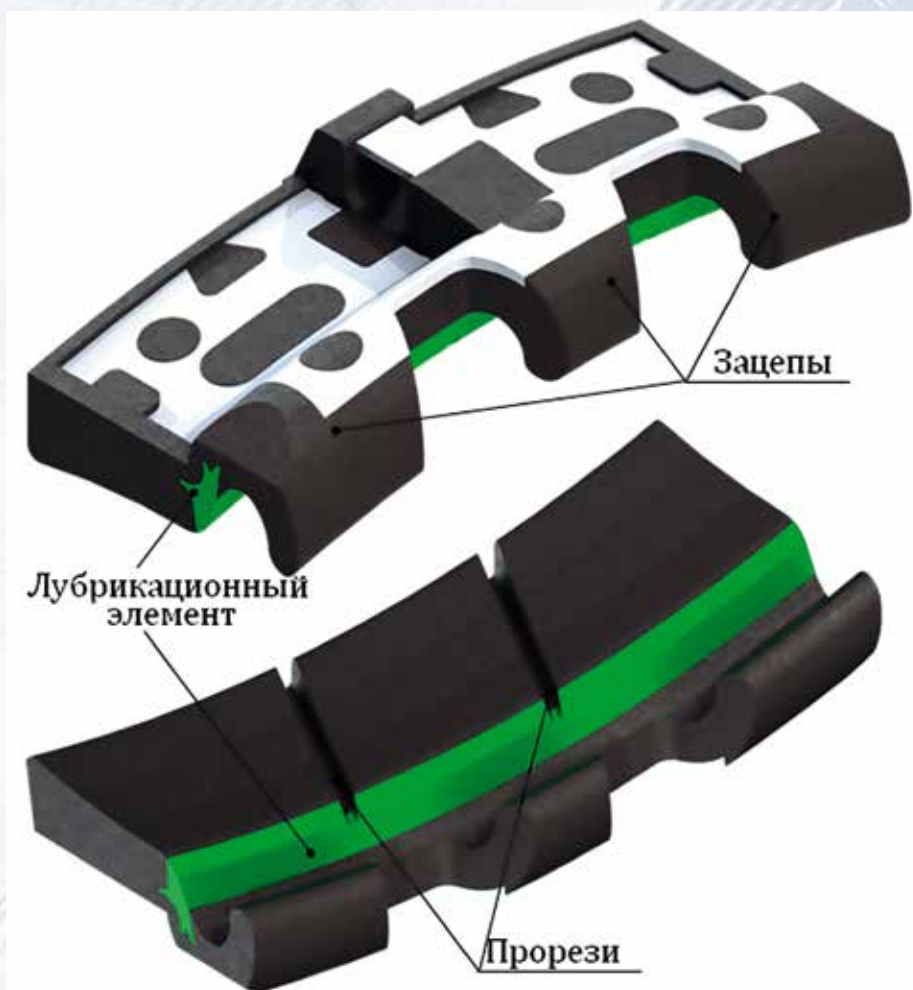
ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА СИСТЕМЫ «КОЛЕСО-РЕЛЬС» И ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРМОЖЕНИЯ, ЗА СЧЕТ НОВОЙ ЛОКОМОТИВНОЙ ТОРМОЗНОЙ КОЛОДКИ

Краткая аннотация

Разработано техническое решение конструкции тормозной колодки, направленное на повышение эффективности торможения и ресурса бандажей колесных пар тягового подвижного состава, а также обеспечение скоростного движения поездов, экономии материальных ресурсов, снижении эксплуатационных затрат и повышения безопасности движения поездов.

Разработанная конструкция локомотивной тормозной колодки имеет три новации в области:

1. Экономии металла при производстве новых колодок. Осуществляется путем замены фигурного паза колодки тремя зацепами. Зацепы будут выполнять ту же функцию, что и сплошной фигурный паз, но оказываемое силовое воздействие на рабочую поверхность гребня будет существенно ниже, а вентилируемость колодки выше;
2. Повышения ресурса системы «колесо-рельс» за счет лубрикации гребня колеса при фрикционном торможении. Осуществляется путем интегрирования в конструкцию колодки смазывающего (лубрикационного) элемента (мягкий металл, графит и т.п.) в виде вставки в зоне интенсивного износа гребня;
3. Повышения коэффициента торможения, снижение износа тормозной колодки и улучшения ее теплоотвода. Осуществляется за счет прорезей на рабочей поверхности на глубину предельного износа, что способствует эффективному удалению третьего тела (чугунных микрочастиц износа) из зоны трения, что позволяет уменьшить среднюю разрушаемую высоту выступов фактического контакта в процессе торможения, тем самым уменьшается интенсивность износа колодки и увеличивается ее коэффициент трения, повышающий эффективность торможения. В процессе движения нагоняемый под колодку холодный воздух нагревается и эффективно уходит в окружающую среду через прорези на рабочей поверхности колодки.





Практическая и теоретическая значимость

Годовая экономия денежных средств от внедрения новой локомотивной колодки составит не менее 5 млн. руб. на ВСЖД – филиала ОАО «РЖД».

Отличия и преимущества от схожих разработок

- повышение ресурса колесных пар тягового подвижного состава не менее 3,5%, обеспечение лубрикации гребня бандажей колёсных пар локомотива;
- экономия материала при производстве новых колодок не менее 6,5% (снижение веса колодки на 1,1 кг);
- повышение ресурса и коэффициента трения тормозной колодки локомотива не менее 7,1% и 3% соответственно;
- улучшение теплоотвода в узле трения «Колодка-Колесо»;
- обеспечение визуализации остаточного ресурса колодки в эксплуатации без необходимости применения дополнительных измерительных инструментов для экономии рабочего времени;
- снижение шума при фрикционном торможении.

Разработчики

Мельниченко О.В., зав. кафедрой «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
 Чупраков Е.В., к.т.н.;
 Портной А.Ю., доцент кафедры «Физика, механика и приборостроение» д.ф.-м.н., доцент;
 Шрамко С.Г., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
 Линьков А.О., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент;
 Яговкин Д.А., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.

СТЕНД ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ И ХАРАКТЕРА СИЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОЛЕСА С РЕЛЬСОМ

Назначение

Изобретение относится к области диагностики рельсовых транспортных средств и предназначено для исследования системы «колесо-рельс» путем оценки уровня и характера взаимодействия колеса с рельсом.



Общий вид стэнда

Практическая и теоретическая значимость

Стенд содержит неподвижную металлическую раму, на которой установлен участок рельсового пути, переходящий в опорные ролики, П-образный портал с возможностью создания верхней опоры для гидравлического домкрата при вертикальном нагружении испытуемой тележки. Для вращения колесной пары используется асинхронный электродвигатель и клиноременная передача. Колесная пара тележки опирается на каретки с установленными профилированными роликами с геометрическими характеристиками поверхности рельса Р65, который моделирует бесконечную длину рельса.

Сочетание геометрических параметров роликов и поверхности катания колеса с гребнем максимально приближены к реальному контакту колеса и рельса в эксплуатации. Это позволяет моделировать движение тележки вагона в прямых и кривых участках пути с различным возвышением наружного рельса и учитывать силу прижатия гребня колеса к боковой поверхности рельса с возможностью изменения нагрузки вдоль оси колесной пары.

Измерения динамических характеристик, возникающих при движении, производят с помощью измерительного комплекса на базе MIC-036R. Автоматизированная система динамических испытаний ходовых качеств вагона в составе поезда на базе MIC-036R (АС ДИВ) предназначена для экспериментальной проверки устойчивости вагона и его узлов по взаимодействию с путем. Оценка показателей устойчивости вагона производится по следующим признакам:

- результаты измерений геометрических размеров;
- результаты измерений деформаций под действием эксплуатационных нагрузок;
- результаты измерений ускорений под действием эксплуатационных нагрузок.

Методика испытаний составлена и производится по ГОСТ 33788-2016 «Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и динамические качества» и позволяет экспериментально проверить динамические показатели устойчивости хода вагона и его узлов во взаимодействии с путем в лабораторных условиях, что позволяет оценить качество хода вагонов по разным участкам пути и определить оптимальные режимы движения поезда.

Охранные документы

Патенты RU № 2658510 C1, RU № 2668485 C1, RU № 2716374 C1.

Разработчики

Железняк В.Н., Ермоленко И.Ю., Мартыненко Л.В., Федюкович Г.И., Солодов Г.С., Тармаев А.А., Соснов Н.Ю.

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО НЕКОНТАКТНОГО КОНТРОЛЯ НАГРЕВА БУКС

Краткая аннотация

Устройство для автоматического не контактного контроля нагрева букс движущихся железнодорожных вагонов, заключается в том, что на крышки букс железнодорожных вагонов крепятся реверсивные и нереверсивные термоиндикаторы, изменяющими свой цвет в зависимости от температуры нагрева букс, и снимается информация о цвете термоиндикаторов во время движения поезда быстро-действующими цифровыми фотокамерами, с последующей её обработкой для получения достоверных сведений о температурном режиме букс вагонов поезда.

Устройство работает следующим образом: при прохождении состава поезда через участок контроля, с блока датчиков прохода осей поступает сигнал в блок управления, который синхронно включает цифровые фотокамеры в момент попадания букс колёсной пары в поле их зрения. Полученные фотоснимки считываются с цифровых фотокамер микропроцессорным блоком управления, каждый фотоснимок идентифицируется по вагонам и по осям состава поезда. Параллельно фотоснимки сохраняются в памяти цифровых фотокамер. После обработки микропроцессорным блоком управления информации, полученной с фотокамер, заключающейся, в том числе, в сравнении с нормируемыми показателями нагрева букс, заложенными в его память, и регистрации фотоснимков букс с температурными отклонениями, фотоснимки поступают в диспетчерский пост контроля для дальнейшего анализа и принятия решения. С диспетчерского поста контроля, по обратной связи, передаются командные сигналы в микропроцессорный блок управления для повторения передачи информации, в том числе и всех фотоснимков, поступивших с фотокамер, тестирования системы, изменения нормируемых показателей, например, от температуры окружающей среды и для обнуления памяти цифровых фотокамер и приведения микропроцессорного блока управления в исходное рабочее состояние. Информация о перегретых буксах колёсных пар может храниться на диспетчерском посту контроля или передаваться в другие базы данных.

Практическая и теоретическая значимость

Устройство для автоматического неконтактного контроля нагрева букс железнодорожных подвижных транспортных средств может располагаться стационарно на пунктах контроля, например, совместно с аппаратурой типа ПОНАБ, ДИСК и КТСМ или самостоятельно на других пунктах контроля. Обеспечивает достоверную информацию о температурном состоянии каждой буксы всего состава поезда в реальном масштабе времени.

Отличия и преимущества от схожих разработок

По сравнению с аппаратурой типа ПОНАБ, ДИСК и КТСМ, существующими средствами защиты практически исключается вероятность сбоев из-за попадания солнечных лучей в объектив фотокамеры. Кроме того, нереверсивные термоиндикаторы при осмотре вагонов на станциях дают информацию работникам о максимальной температуре, до которой каждая букса в отдельности была нагрета в процессе её эксплуатации. Информация о температурном режиме эксплуатации каждой буксы колёсных пар служит обслуживающему персоналу основанием для принятия решения. Конечный технический результат применения предлагаемой системы заключается в повышении безопасности процесса перевозок.

Охранные документы

Патент на полезную модель № 100477. Российская Федерация, RU 100477 U1, МПК В61К 9/04 (2006.01). Устройство для автоматического неконтактного контроля нагрева букс / Степанов А.П., Саломатов В.Н., Милованов А.И., Степанов М.А. заявитель и патентообладатель Иркут. гос. ун-т путей сообщен. – № 2010118047/заявл. 05.05.2010/ опубл. 20.12.2010. Бюл. №35.

Разработчики

Степанов А.П., профессор кафедры электроэнергетики транспорта, к.т.н., доцент;
Саломатов В.Н., профессор кафедры электроэнергетики транспорта, д. ф.-м. н., профессор;
Милованов А.И., доцент кафедры механика и приборостроение, к.т.н., доцент;
Степанов М.А., доцент кафедры электроэнергетики транспорта, к.т.н.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ТОРМОЗНОЙ СЕТИ ПОЕЗДА

Краткая аннотация

С целью повышения безопасности движения поездов и увеличения участковой скорости путем совершенствования методов и средств диагностики тормозной сети поезда на стоянках и на ходу движения предложена «Интеллектуальная система диагностики тормозной сети поезда». За счет непрерывного контроля давления в главных резервуарах локомотива и определения характера и причины изменения давления, система диагностирует состояние тормозной сети поезда и информирует машиниста. Предложенные способы ускоренного замера плотности тормозной сети поезда и ее диагностики позволяют увеличить участковую скорость по сети железных дорог на 1,1 км/ч за счет снижения времени замера плотности тормозной сети поезда в среднем с 7 мин до 15 с за поездку и повысить точность измерения плотности тормозной сети поезда в 3 раза.



Прототип интеллектуальной системы диагностики тормозной сети поезда
а – блок индикации; б – блок коммутации; в – датчик давления

Практическая и теоретическая значимость

Использование при проектировании аппаратных комплексов высокоточного математического моделирования, что позволяет обеспечить энергоэффективные режимы упрочнения; Осуществление на этапе проектирования аппаратных комплексов методики по согласованию оптических характеристик полимерной изоляции с терморadiационными свойствами ИК-излучателей для минимизации потерь излучения; Предлагаемые аппаратные комплексы могут быть внедрены на предприятия и заводы, осуществляющие ремонт и изготовление электрооборудования.

Отличия и преимущества от схожих разработок

- Увеличение участковой скорости на сети российских железных дорог в среднем на 1,1 км/ч.
- Снижение времени технологической операции по замеру плотности тормозной сети поезда с 7 мин до 15 с за поездку.
- Способна решать задачи по контролю и изменению параметров тормозной сети поезда, хранить данные в памяти и выводить решения на интеллектуальный интерфейс.
- Увеличение скорости диагностики тормозной сети поезда в 30 раз.
- Повышение точности измерения плотности тормозной сети поезда в 3 раза.
- Автоматическое диагностирование всех возможных неисправностей, связанных с нарушением целостности и проходимости тормозной сети поезда.
- Эффективность предлагаемых разработок подтверждается протоколом совместных испытаний с Восточно-Сибирской дирекцией тяги и ООО «Локотех-сервис».



Интеллектуальная система диагностики тормозной сети поезда
на локомотиве 2ЭС5К

Охранные документы

- Устройство повышения чувствительности крана машиниста при поддержании зарядного давления в тормозной магистрали, патент №2017119694;
- Способ интеллектуальной диагностики тормозной сети поезда и устройство для его реализации, патент №2662295;
- Устройство автоматической ликвидации сверхзарядного давления крана машиниста усл. №394 (395), патент №186503;
- Способ ускоренного замера плотности тормозной сети поезда и устройство для его реализации, патент №2709053;
- Интеллектуальная система диагностики тормозной сети поезда, свидетельство №2018662418;
- Способ диагностики и контроля тормозной сети поезда, патент №2729907.

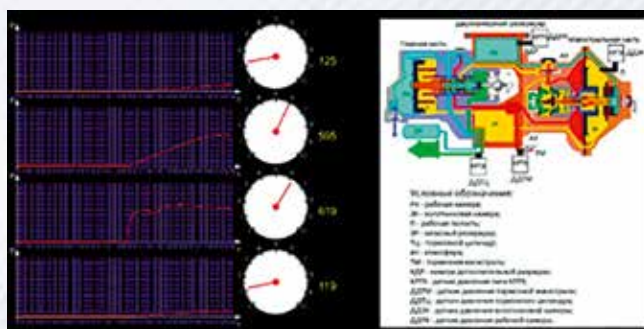
Разработчики

Иванов П.Ю., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент;
Худонов А.М., профессор кафедры «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
Мануилов Н.И., аспирант кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Дульский Е.Ю., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент;
Хамнаева А.А., аспирант кафедры «Электроподвижной состав».

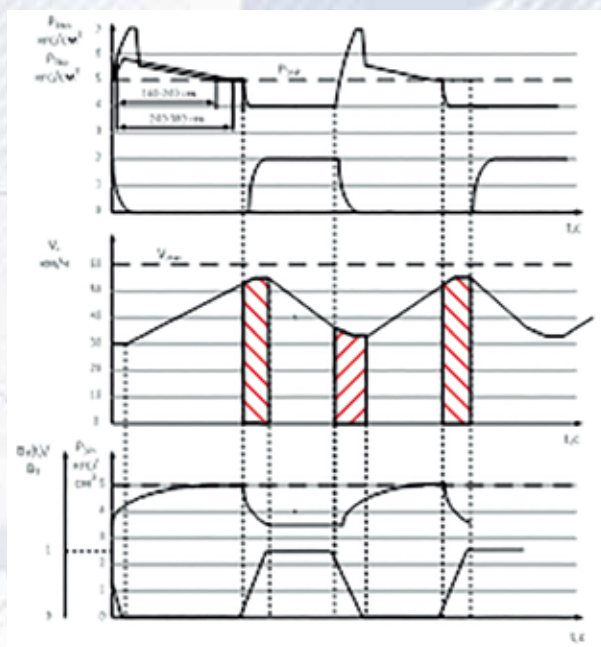
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ГРУЗОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Краткая аннотация

Целью разработки является повышение безопасности движения и увеличение средней скорости движения поездов за счет снижения времени протекания пневматических процессов в тормозной магистрали и воздухораспределителях. В рамках данной работы разработаны приборы фиксации и контроля газодинамических процессов с периферийными, измерительными блоками, связанными между собой при помощи радио каналов. Предложенное оборудование использовано для получения недостающей информации о характеристиках физических процессов, происходящих в автоматических пневматических тормозах в результате различных управляющих воздействий. На основании синтезированного анализа полученных при помощи предложенного оборудования экспериментальных данных и фундаментальных теоретических основ выведены способы повышения эффективности автоматических пневматических тормозов подвижного состава путем малозатратной модернизации.



Интерфейс программы аппаратного комплекса мониторинга пневматических процессов



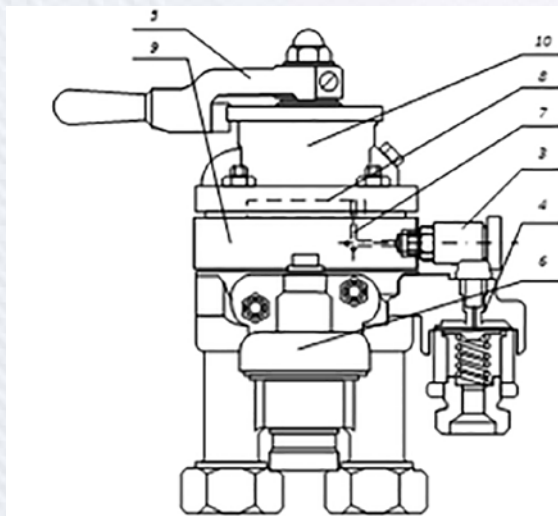
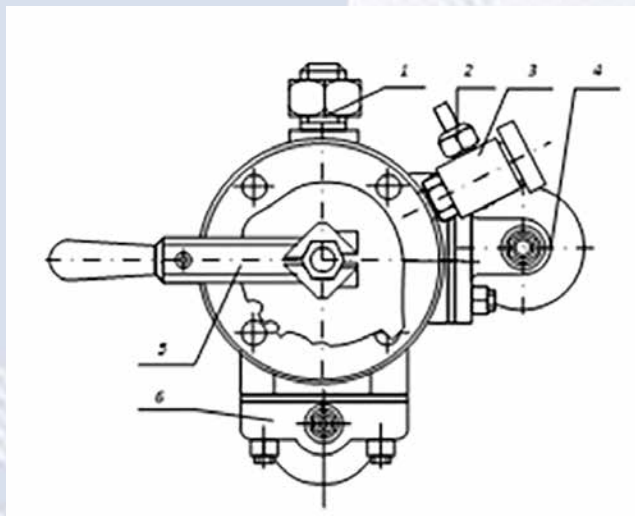
графики управления тормозами с применением предложенного способа

Практическая и теоретическая значимость

- Новый способ управления пневматическими автоматическими тормозами в режиме отпуска и зарядки;
- Аппаратный комплекс мониторинга пневматических процессов с периферийными измерительными блоками позволяющие отцифровывать работу автотормозов и получать новые данные для оптимизации управляющих воздействий в процессе торможения и отпуска;
- Предложены устройства защиты тормозной системы от перезарядки позволяющие в сочетании с предложенным способом управления обеспечить повышение эффективности работы тормозной системы за счет повышения скорости протекания пневматических процессов.

Отличия и преимущества от схожих разработок

- Увеличение участковой скорости на сети российских железных дорог в среднем на 1,1 км/ч;
- Повысить участковую скорость на величину до 1 км/ч для ВСЖД, экономия от увеличения скорости составит 373 млн. руб в год;
- Уменьшить на 50–70 процентов количество разрывов поезда;
- Уменьшить на 60–80 процентов количество случаев образования ползунов у хвостовых вагонов.



- 1 – монтажная шпилька крана; 2 – атмосферная трубка клапана лавинной ликвидации; 3 – клапан лавинной ликвидации; 4 – стабилизатор; 5 – ручка крана машиниста; 6 – редуктор; 7 – канал лавинной ликвидации; 8 – зеркало золотника; 9 – средняя часть крана машиниста; 10 – верхняя часть крана машиниста.

Схема размещения
основных элементов крана машиниста № 394 после модернизации

Охранные документы

- Устройство повышения чувствительности крана машиниста при поддержании зарядного давления в тормозной магистрали, № 2017119694;
- Устройство автоматической ликвидации сверхзарядного давления крана машинист усл. № 394 (395), патент № 186503.

Разработчики

Иванов П.Ю., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент;
Худоногов А.М., профессор кафедры «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
Мануилов Н.И., аспирант кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Дульский Е.Ю., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент;
Хамнаева А.А., аспирант кафедры «Электроподвижной состав»;
Корсун А.А., аспирант кафедры «Электроподвижной состав»;
Трескин С.В., студент факультета «Транспортные системы».

УСТРОЙСТВО АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗНЫМ НАЖАТИЕМ ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ В РЕЖИМЕ СЛУЖЕБНОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Краткая аннотация

С целью повышения безопасности движения поездов и увеличения участковой скорости предлагается устройство, реализующее способ адаптивного управления тормозным нажатием. При использовании предлагаемого устройства торможение осуществляется с наибольшей эффективностью без возникновения заклинивания колесной пары, т.е. контролируется выполнение условия безопасного торможения.

Как показано на рис. 1 сигналы с системы автоматического управления тормозами (САУТ) и комплексного локомотивного устройства безопасности (КЛУБ), а именно с датчика пути и скорости, а также датчика давления ДД в тормозном цилиндре (ТЦ) и датчиков температуры тормозных колодок поступают в блок управления адаптивным торможением (БУАТ). На основании поступающей информации и согласно алгоритму адаптивного управления тормозным нажатием, БУАТ выполняет торможение с максимальной эффективностью путем подачи импульсов управления на блок управления электропневматическими тормозами (БУЭПТ), который в свою очередь подает управляющее напряжение на рабочий провод (РП), вследствие чего срабатывают электровоздухораспределители (ЭВР) после чего поезд начинает торможение.

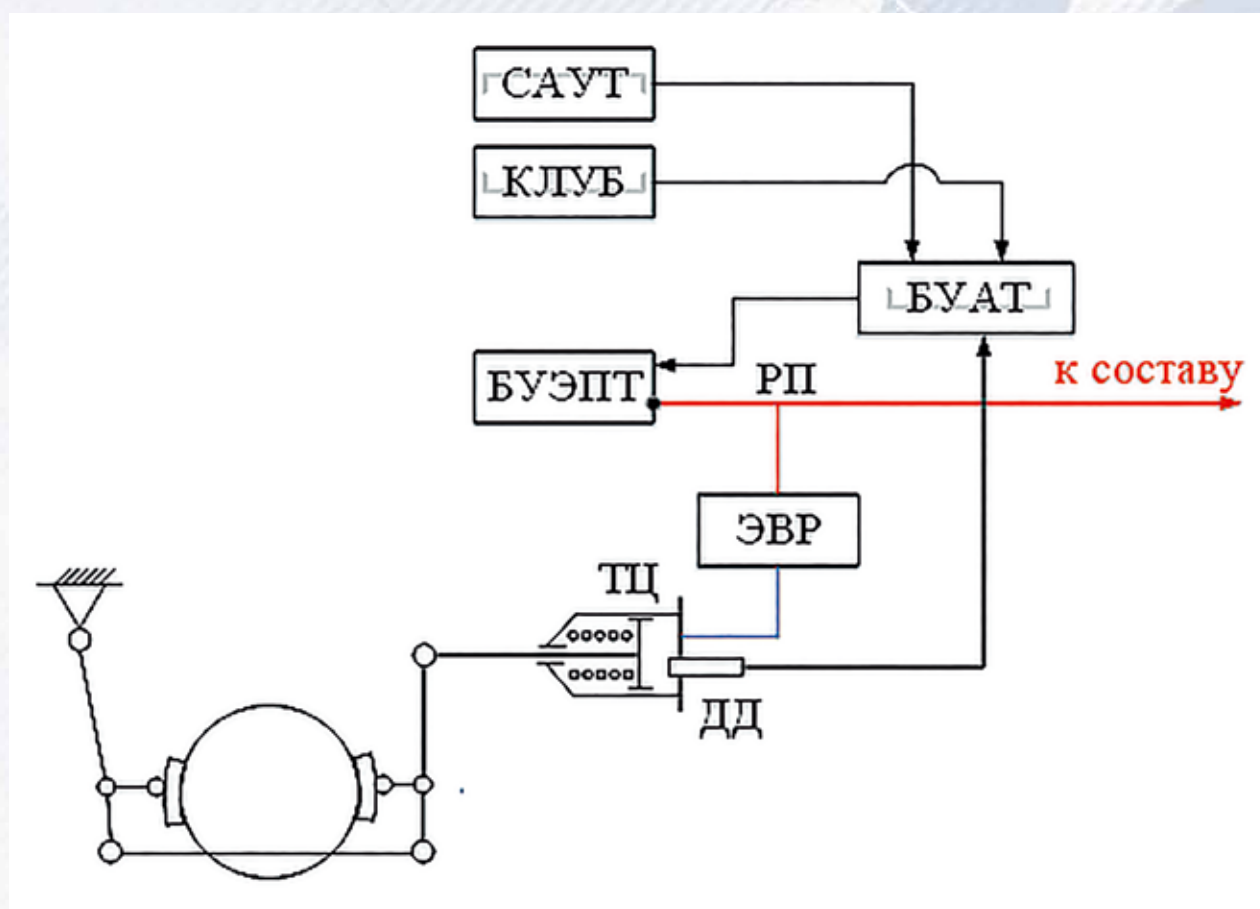


Рис.1. Блок-схема системы адаптивного управления тормозным нажатием

В результате применения системы адаптивного управления тормозным нажатием сокращается длина тормозного пути при сохранении максимально-допустимой скорости движения, а также появляется возможность повышения максимально-допустимой скорости движения при сохранении допустимого тормозного пути и обеспечении безопасности движения поездов как показано на рис. 2.

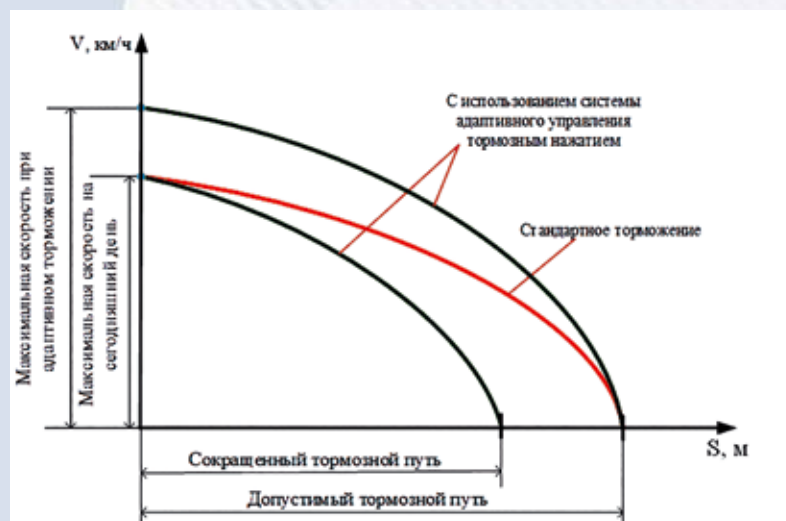


Рис. 2. Графики торможения поезда со стандартным и адаптивным управлением тормозным нажатием

Практическая и теоретическая значимость

- Повышает скорость движения поездов;
- Обеспечивает повышение безопасности движения поездов за счет сокращения тормозного пути;
- Увеличивает прибыль компании ОАО РЖД;
- Позволяет получить новые результаты в направлении фундаментальных исследований динамики тормозной силы в зависимости от различных факторов.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Схожие альтернативные разработки по сокращению тормозного пути и повышению тормозной эффективности предполагают изменение конструкции фрикционных элементов и другие значительные конструктивные решения. Предлагаемая разработка предполагает повышение эффективности работы существующей системы с учетом фундаментальных физических процессов, позволяющих использовать существующие резервы тормозной системы посредством умного управления.

Охранные документы

- Способ эффективного управления торможением с переменным нажатием в зависимости от скорости движения поезда и устройство для его реализации, заявка № 2019115310 от 20.05.2019;
- Способ эффективного управления тормозами пассажирского поезда в режиме экстренного торможения и устройство для его реализации, подана заявка на патент.

Разработчики

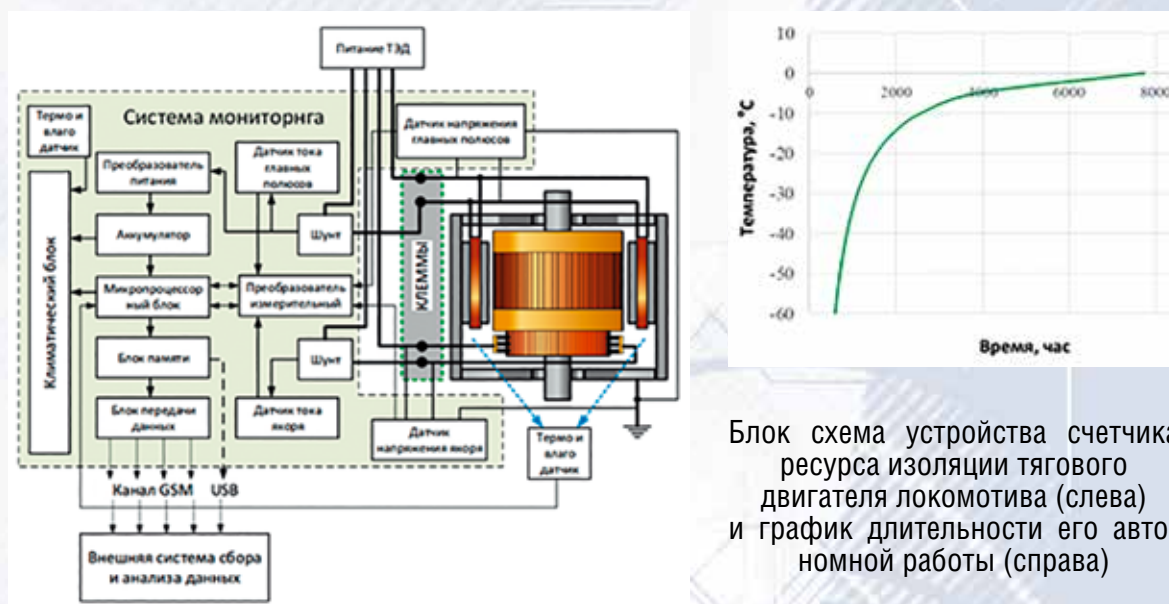
Иванов П.Ю., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент;
 Худоногов А.М., профессор кафедры «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
 Дульский Е.Ю., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент;
 Мануилов Н.И., аспирант кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
 Хамнаева А.А., аспирант кафедры «Электроподвижной состав»;
 Корсун А.А., аспирант кафедры «Электроподвижной состав»;
 Трескин С.В., студент факультета «Транспортные системы».

СЧЕТЧИК ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Краткая аннотация

С целью повышения надёжности и оптимизации использования ресурса электрооборудования, снижения эксплуатационных издержек, повышения производительности труда разработана система непрерывного мониторинга на базе устройства, реализующего новые запатентованные способы мониторинга критических эксплуатационных параметров и остаточного ресурса изоляции электрооборудования.

Работу устройства рассмотрим на примере системы мониторинга состояния изоляции тягового двигателя локомотива. Устройство подключается к клеммам главных полюсов и якорной цепи тягового двигателя, через токовые шунты и датчики напряжения. Сигналы с датчиков напряжения и тока идут на измерительный преобразователь, который производит обработку сигналов и передачу их на микроконтроллерный блок. Также сигналы поступают на преобразователь питания для зарядки аккумуляторной батареи. Аккумуляторная батарея осуществляет питание микроконтроллера и климатического блока с функцией автономной работы до 1 года при минусовых температурах и до 1 месяца в экстремально низких температурах до -60°C , который поддерживает необходимый температурный режим внутри корпуса (не ниже 5°C). При отключении двигателя от схемы электровоза, его хранения или транспортировки, система мониторинга находится в работоспособном состоянии, при этом длительность автономной работы зависит от температуры окружающей среды. При этом информация, записанная в память при данных температурах, хранится неограниченный период времени. Эксплуатационные температуры устройства мониторинга от -60°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Микроконтроллер осуществляет аналитическую работу и ведет запись данных на блок памяти, информация с которого может сниматься через USB. Параллельно информация уходит на блок передачи данных, который через GSM-модуль ведет непрерывную передачу данных во внешнюю систему сбора и анализа данных.

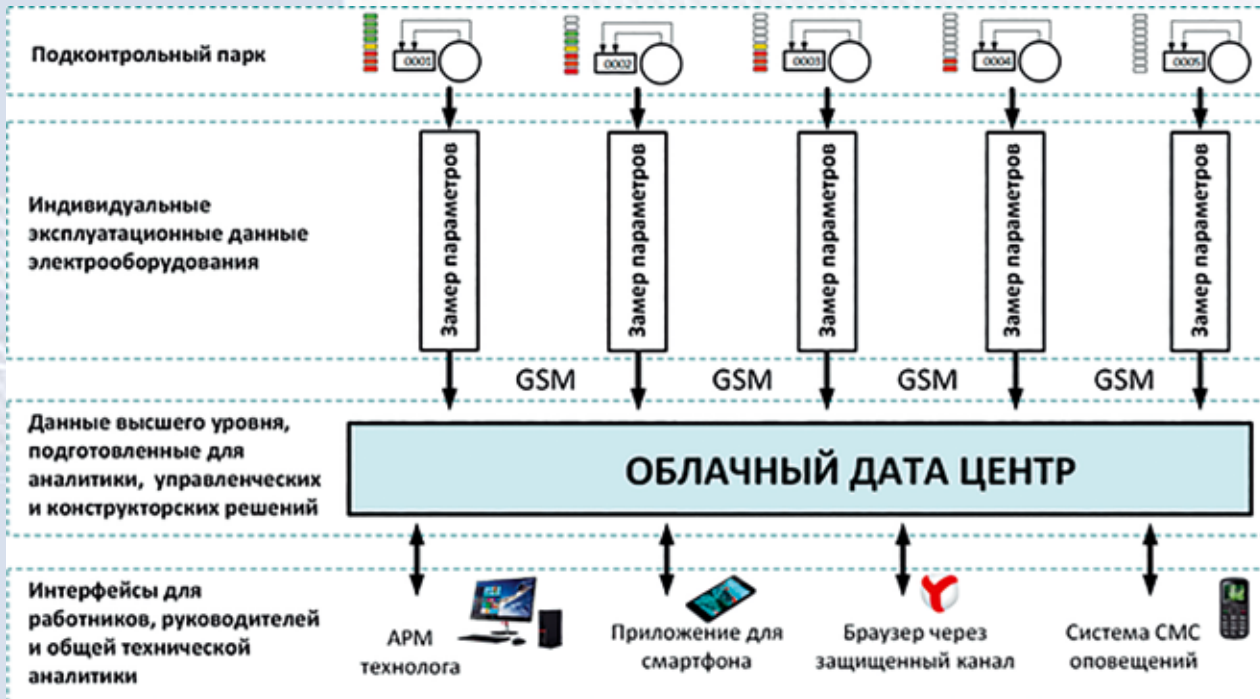


Практическая и теоретическая значимость

- Высокая степень контроля за качеством эксплуатации выпускаемого и ремонтируемого парка электрооборудования;
- Своевременное выявление, фиксация и корректирование режимов эксплуатации электрооборудования не по регламенту;
- Сокращение трат по рекламациям;
- Выявление скрытых слабых мест электрооборудования;
- Выявление скрытых проблем эксплуатации;
- Повышение ресурса выпускаемого парка как конкурентное преимущество на рынке электрооборудования, применение и развитие передовых технологий;
- Создание экспериментальной и теоретической базы для конструкторской доработки электрооборудования либо улучшения условий работы.

Отличия и преимущества от схожих разработок

- Алгоритм систематизации данных позволяющий выявлять статистические закономерности (унифицированное ведение и формулирование данных о эксплуатационных режимах, позволяющее получать отчет в виде обобщенной таблицы с основными параметрами, легко поддающимися анализу технических специалистов, а также данные могут анализироваться системами искусственного интеллекта);
- Система имеет регрессионную модель старения изоляции на основе известных законов и закономерностей с интегрированными индивидуальными конструкционными и эксплуатационными параметрами;
- Передача данных в облако и на флеш-накопитель в режиме реального времени через GSM-модуль;
- Климатический защитный блок (система автономного термоконтроля внутри корпуса);
- Возможность дооснащения системы каналами контроля параметров, определенных индивидуальностью с учетом особенностей конструкции и эксплуатации.



Структура системы сбора и анализа данных мониторинга ресурса парка оборудования

Охранные документы

- Способ мониторинга остаточного ресурса изоляции электрооборудования с воздушным охлаждением, подана заявка на изобретение;
- Измеритель состояния изоляции электрооборудования с воздушным охлаждением по сопротивлению, подана заявка на изобретение.

Разработчики

Худоногов А.М., профессор кафедры «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
Дульский Е.Ю., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н., доцент;
Иванов П.Ю., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Мануилов Н.И., аспирант кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
Хамнаева А.А., аспирант кафедры «Электроподвижной состав»;
Лобыцин И.О., аспирант кафедры «Электроподвижной состав»;
Дивинец М.А., студент факультета «Транспортные системы»;
Корсун А.А., аспирант кафедры «Электроподвижной состав»;
Новиков Н.Н., аспирант кафедры «Физика, механика и приборостроение».

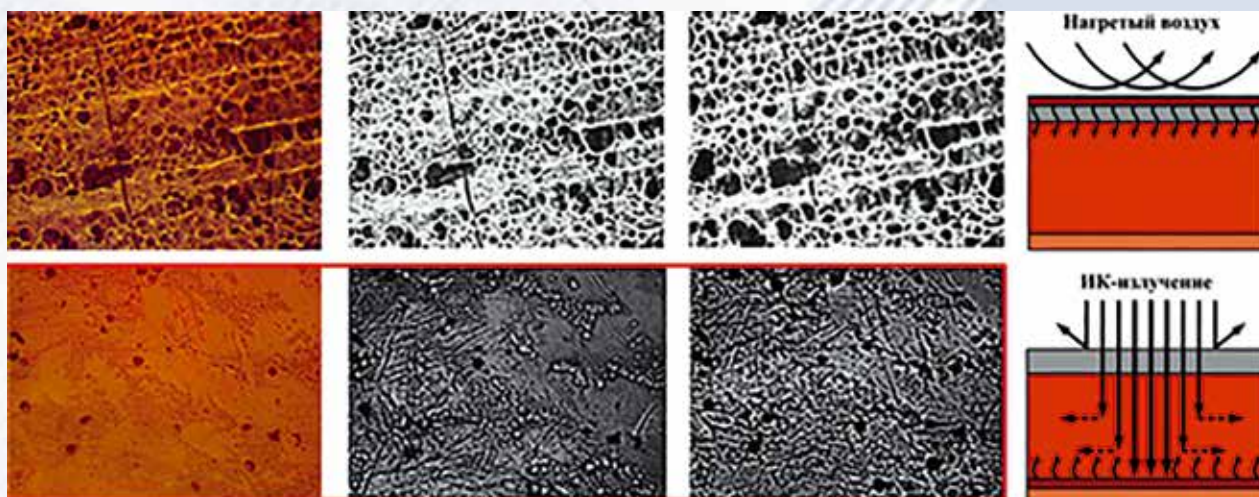
АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ ПОЛИМЕРНОЙ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Краткая аннотация

С целью повышения надёжности и продления ресурса электрооборудования предлагаются технология и аппаратные комплексы, реализующие новые запатентованные способы упрочнения полимерной изоляции с помощью энергии инфракрасного (ИК) излучения. При использовании предлагаемых способов на поверхности изоляции образовывается равномерная и однородная полимерная капсула, полностью защищающая изоляцию обмоток от воздействия внешних негативных факторов, увеличивая на 30% порог пробивного напряжения в сравнении со штатной технологией сушки в конвективных печах



Аппаратные комплексы для упрочнения полимерной изоляции электрооборудования тепловым излучением (якорей ТЭД, вспомогательных машин, трансформаторов)



Микроструктуры полимерной изоляции после сушки в конвективной печи (сверху) и после упрочнения под ИК-излучением (снизу) с 10, 15 и 20 кратным увеличением слева на права соответственно

Практическая и теоретическая значимость

- Использование при проектировании аппаратных комплексов высокоточного математического моделирования, что позволяет обеспечить энергоэффективные режимы упрочнения;
- Осуществление на этапе проектирования аппаратных комплексов методики по согласованию оптических характеристик полимерной изоляции с терморadiационными свойствами ИК-излучателей для минимизации потерь излучения;
- Предлагаемые аппаратные комплексы могут быть внедрены на предприятия и заводы, осуществляющие ремонт и изготовление электрооборудования.

- Сокращение времени процесса сушки в 4 раза за счет направленного выборочного нагрева (3 ч. вместо 12 ч.), как следствие, повышение производительности ремонта или изготовления;
- Снижение затрат электроэнергии в 2 раза (40 кВт вместо 90 кВт из расчета на один якорь);
- Повышение качества и надежности изоляции (отсутствие микротрещин и полостей на поверхности за счет способности излучения проникать в глубину полимерной изоляции), как следствие, повышение порога пробивного напряжения на 30%;
- Малые габариты установок (при той же производительности);
- Автоматическое дистанционное управление и непрерывный мониторинг технологического процесса сушки изоляции;
- Эффективность предлагаемых разработок подтверждается протоколом совместных исследований с ГК «Элинар» (крупнейший поставщик электроизоляционных материалов в России и зарубежом).

Охранные документы

- Спектрально-осциллирующий способ пропитки изоляции лобовых частей обмоток вращающихся электрических машин и устройство для его реализации, № 2515267;
- Селективный способ сушки увлажненной или пропитанной изоляции обмоток якоря тяговых электрических машин и устройство для его реализации, патент № 2525296;
- Инфракрасно-конвективно-вакуумный способ сушки изоляции обмоток магнитной системы остова тяговой электрической машины и устройство для его реализации, патент № 2569337;
- Конвейерный способ сушки полимерной изоляции пальцев кронштейнов щеткодержателей электрических машин инфракрасным излучением, патент № 2596149;
- Управление расчетом интенсивности переноса теплового излучения для прогнозирования потока транспортирования пучков энергии в процессе капсулирования изоляционных конструкций обмоток вспомогательных электрических машин, свидетельство № 2016660946;
- Способ сушки полимерной изоляции пальцев кронштейнов щеткодержателей электрических машин инфракрасным лазерным излучением и устройство для его реализации, патент № 2622595;
- Способ ускоренного нагрева частей тяговых трансформаторов с большой тепловой инерцией, патент № 2673058;
- Комбинированный способ сушки полимерной изоляции пальцев кронштейнов щеткодержателей электрических машин некогерентным и когерентным инфракрасным излучением и устройство для его реализации, патент № 2961883;
- Карусельный способ пропитки и сушки полимерной изоляции пальцев кронштейнов щеткодержателей электрических машин инфракрасным излучением, патент № 2701550;
- Мониторинг теплового поля в процессе сушки полимерной изоляции электрооборудования электровозов тепловым излучением, свидетельство № 2019664550;
- Система управления параметрами теплового поля в процессе сушки полимерной изоляции электрооборудования тягового подвижного состава тепловым излучением в ручном режиме, свидетельство № 2019665874;
- Система управления процессом сушки изоляции электрооборудования тепловым излучением в непрерывном и осциллирующих режимах, свидетельство № 2020612299;
- Способ сушки полимерной изоляции главных полюсов тяговых электрических машин со снятием их с остова, патент № 2715996;
- Устройство для сушки увлажненной или пропитанной изоляции обмоток якоря тяговых электрических машин инфракрасным излучением камерного типа, патент № 198465.

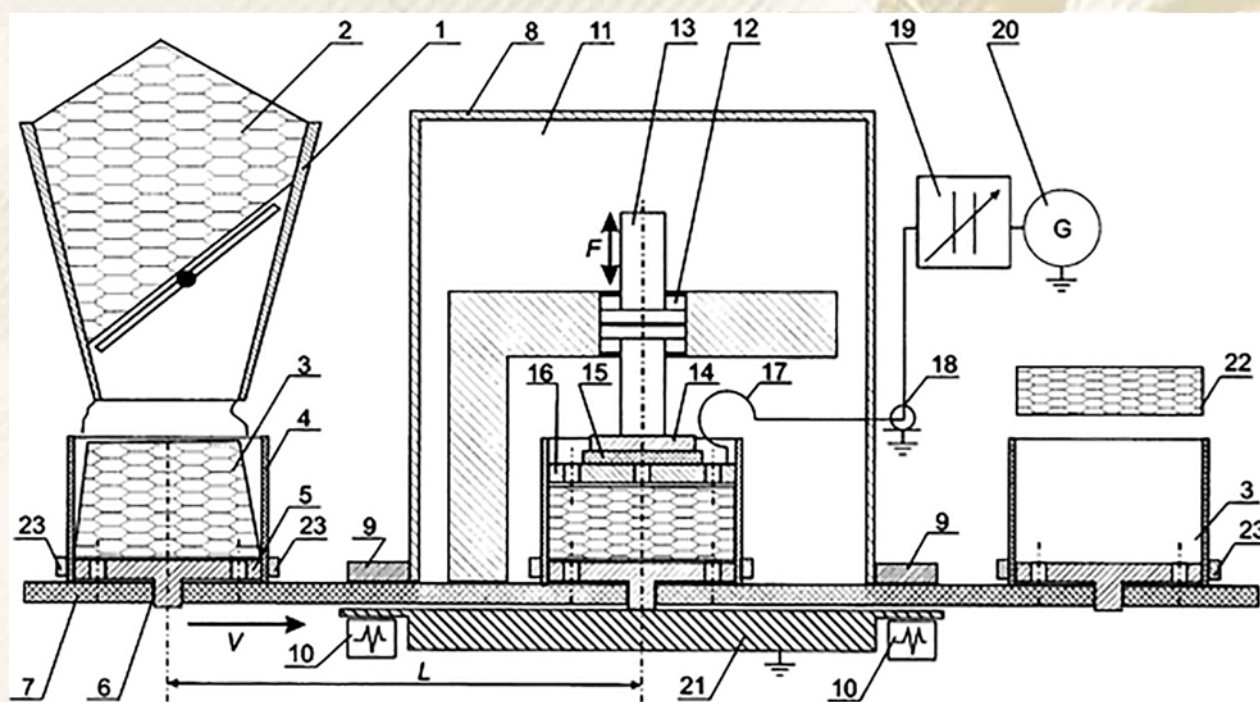
Разработчики

Худоногов А.М., профессор кафедры «Электроподвижной состав», д.т.н., профессор;
 Дульский Е.Ю., доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», к.т.н., доцент;
 Иванов П.Ю., доцент кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
 Лыткина Е.М., доцент кафедры «Эксплуатация железных дорог», к.т.н.;
 Васильев А.А., заместитель начальника мотор-вагонного депо Иркутск-сортировочный (ТЧ-приг-35) – филиал Восточно-Сибирской дирекция мотор-вагонного подвижного состава (РДМВ) – структурное подразделение Центральной дирекции МВПС – филиал ОАО «РЖД», к.т.н.;
 Мануилов Н.И., аспирант кафедры «Электроподвижной состав», к.т.н.;
 Хамнаева А.А., аспирант кафедры «Электроподвижной состав»;
 Лобыцин И.О., аспирант кафедры «Электроподвижной состав»;
 Новиков Н.Н., аспирант кафедры «Физика, механика и приборостроение»;
 Дивинец М.А., студент факультета «Транспортные системы»;
 Трескин С.В., студент факультета «Транспортные системы».

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СУШКИ ОТХОДОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ

Краткая аннотация

Модель относится к устройствам высокочастотной сушки и может быть применена для сушки при изготовлении топливных брикетов из отходов растительного, органического, минерального, синтезированного и др. сырья. Технической задачей предлагаемой полезной модели является создание устройства для сушки большого объема отходов при изготовления топливных брикетов из отходов растительного, органического, минерального, синтезированного и др. сырья. Поставленная задача решается тем, что устройство для изготовления топливных брикетов из отходов растительного, органического, минерального, синтезированного и др. сырья, содержащее конвейер, источник энергии, защитную камеру, отличающееся тем, что на конвейере дополнительно установлены пресс и ВЧ-излучатель у которого роль низкопотенциального электрода выполняет дно загрузочной емкости в момент контакта с заземленным основанием пресса, а высокопотенциальный электрод соединен с подвижной верхней плитой пресса и присоединен через регулятор мощности к источнику ВЧ-энергии, причем подвижная верхняя плита пресса электроизолирована от высокопотенциального электрода.



Практическая и теоретическая значимость

Модель относится к устройствам для высокочастотной сушки и может быть применено для изготовления топливных брикетов из отходов растительного, органического минерального и синтезированного сырья.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Исследованиями установлено, что в пределах скоростей 0-8 см/с фильтрационный поток имеет ламинарный режим. При скоростях более 8 см/с режим ламинарного движения переходит в турбулентный режим, и сопротивление капилляра резко повышается. Это показывает на сложности в проведении расчетов при использовании данной методики при практическом использовании, поэтому время ВЧ-сушки с одновременной подпрессовкой определялось экспериментально, учитывая особенность электротермического нагрева с использованием ВЧ-частот (например 27,12 МГц) процесс сушки является избирательным и саморегулируемым, когда нагрев более интенсивно идет в местах с большим содержанием влаги и прекращается автоматически при ее удалении.

Так например, при прессовке топливных брикетов из древесно-опилочной массы при времени сушки 17 секунд (на оборудовании УЗП 2500 и режиме работы анодного тока 0,35 А и давлении 200 кг) были получены топливные брикеты толщиной 20 мм. без добавления каких либо связующих веществ.

При прессовке с ВЧ-сушкой были получены модифицированные топливные брикеты с добавлением полиэтиленовой крошки при времени сушки 29 секунд (на оборудовании УЗП 2500 и режиме работы анодного тока 0,35 А и давлении 200 кг) были получены топливные брикеты толщиной 25 мм. Для удешевления материала полиэтиленовая крошка изготовлялась из отходов полиэтилена уже проходившего неоднократную вторичную переработку, подвергавшегося существенным деструктивным изменениям в процессе эксплуатации или загрязненного нетоксичными соединениями, мешающими переработке традиционными методами

Определение времени ВЧ-сушки и обезвоживания образцов высотой более 50 мм проводили на примере гидролизного лигнина. Гидролизный лигнин имеет высокую влажность и до настоящего времени не нашел применения. Исходный материал был неоднороден, размеры отдельных частиц достигали 20-30 мм. Времени сушки составило 40 секунд (на оборудовании УЗП 2500 и режиме работы анодного тока 0,35 А и давлении 200 кг).

Охранные документы

Патент на полезную модель RU № 151071.

Разработчики

Филиппенко Н.Г., к.т.н., доцент каф. АПП, доцент;
Лившиц А.В., д.т.н., профессор каф. АПП, профессор;
Попов С.И., к.т.н., доцент каф. АПП.

МАЛОЗАТРАТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Краткая аннотация

Рекультивация гарей и вырубок очень дорогостоящее и труднореализуемое мероприятие, особенно в горных условиях, связанных с неблагоприятным (каменистым) составом почвы, труднодоступностью и зачастую отсутствием возможности применения механизации для проведения лесокультурных работ. Данная проблема приобретает особую актуальность на территориях Прибайкалья, включая зоны Транссибирской и Байкало-Амурской магистралей.

Способ относится к лесоводству, в том числе к целевому распространению леса и лесоразведению. Способ лесовосстановления на горных склонах осуществляют по этапно: на первом этапе определяют горные участки для лесовосстановления с учетом наличия дичков-сеянцев на соседних участках в низине или вблизи дороги, или карьеров, или оврагов, на втором этапе производят выкопку дичков-сеянцев и пересадку их на места на выбранных участках с последующим поливом, образуя куртины для создания условий семенам выросших деревьев куртин в 20–30-летнем возрасте в осенне-весенний периоды переносятся ветровыми потоками на остальную часть выбранного участка. Способ обеспечивает эффективность облесения земель, расположенных в горной местности, за счет создания условий для выращивания естественным путем.

Область применения

Предлагаемый способ относится к лесоводству, в том числе к целевому распространению леса и лесоразведению.

Практическая и теоретическая значимость

В основу способа легли результаты семилетних лесовосстановительных работ и наблюдений на арендованном лесном участке в плане совершенствования мер содействия естественному лесовозобновлению в Прибайкалье. При этом практически не требуется приобретение саженцев, выращенных в питомниках, которые плохо приживаются в реальных природных условиях, а срок естественного лесовосстановления коренными хвойными породами может быть сокращен на 30–50 лет.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Данная технология позволяет реализовать как локальное, так и территориальное лесовосстановление с минимальными затратами, привлекая к выполнению работ студентов и волонтеров.

Охранные документы

Патент на изобретение RU № 2643245C2 «Способ лесовосстановления на горных склонах».

Разработчики

Шастин В.И., доцент кафедры АПП, к.т.н.;
Полюшкин Ю.В.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТА ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

Назначение

Способ получения сорбента для извлечения тяжелых металлов из сточных вод заключается в модификации природного цеолита клиноптилолитового типа Холинского месторождения. Модификация цеолита заключается в формировании на его поверхности и на поверхности макро- и мезопор сетки из серосодержащего полимера.



Область применения

Полученный сорбент рекомендован для извлечения солей никеля и цинка из сточных вод. Благодаря наличию серы удалось увеличить степень извлечения ионов тяжелых металлов до 99-100%, ввиду того, что тяжелые металлы образуют с серой сульфиды, которые практически не растворимы в воде. Увеличение емкости также может быть связано с большей доступностью пор сорбента для ионов и дополнительной адсорбцией по комплексно-координационному механизму.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Способ получения сорбента для извлечения соединений тяжелых металлов из сточных вод путем модификации природного цеолита клиноптилолитового типа, отличающийся тем, что цеолит подвергают воздействию раствора серы в смеси гидразингидрат-моноэтаноламин и 1,2,3-трихлорпропана. Результатом нанесения серосодержащей сетки полимера является не только гидрофобизация поверхности цеолита, но и появление в его составе атомов серы, что способствует увеличению избирательной способности по отношению к ионам тяжелых металлов. Способ получения новых твердых гранулированных серосодержащих сорбентов с использованием отходов производства эпихлоргидрина позволяет решить одновременно две актуальные экологические проблемы: очистки сточных вод предприятий до установленных требований и утилизации отходов химического производства.

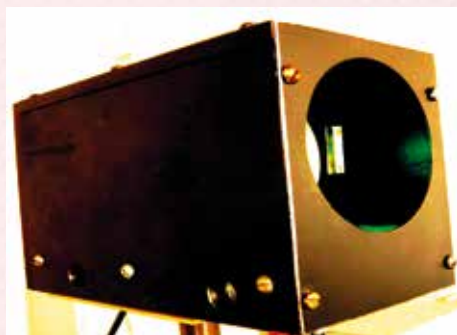
Охранные документы

Патент RU № 2624319.

Разработчики

Обуздина М.В., Руш Е.А., Днепровская А.В., Шалунц Л.В., Игнатова О.Н., Леванова Е.П., Грабельных В.А., Розенцвейг И.Б., Корчевин Н.А.

ИНФРАКРАСНОЕ ВИЗУАЛИЗИРОВАННОЕ ЛАЗЕРНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОННЫХ ТРАКТОВ БОЛОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ

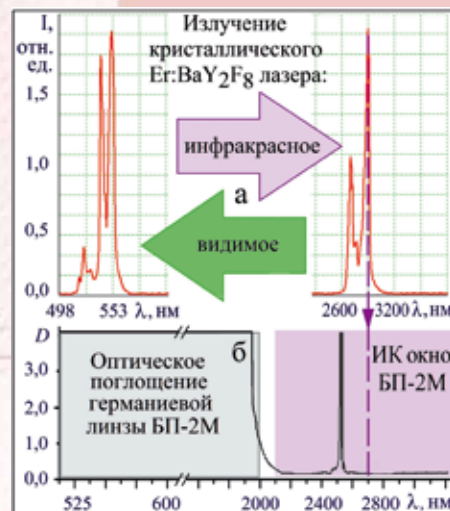


Назначение

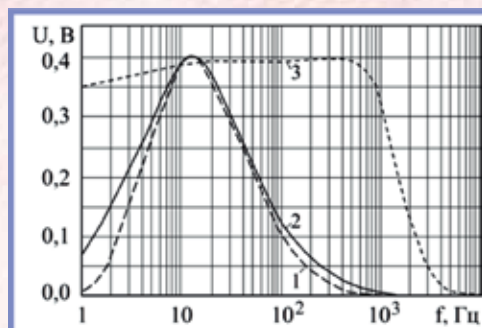
Импульсный инфракрасный (ИК) визуализированный лазер с микропроцессорным управлением предназначен для оперативного тестирования и настройки оптических и электронных трактов любых болометрических систем и, в частности, контроля оптической ориентации оси болометра и характеристик электронных трактов систем КТСМ, используемых на ЖД транспорте.

Практическая значимость

Генерируемое лазером ИК (тепловое) и зеленое излучение распространяется в едином узком луче и, следовательно, позволяет исключить человеческий фактор и недостатки, характерные при поверке и настройке оптического тракта ЖД систем КТСМ с помощью ориентирных устройств на основе ламп и плит накаливания. Микропроцессорное управление частотно-импульсным режимом ИК визуализированного лазера позволяет оперативно контролировать работу электронного тракта (дрейф нуля, частотную характеристику, коэффициент усиления, цифровой алгоритм работы) существующих и перспективных болометрических систем ИК диагностики силовых узлов в технике и подвижного состава на ЖД транспорте.



Оптические спектры: а – излучение лазера, б – поглощение германиевой линзы БП-2М



Амплитудно-частотная характеристика болометров:
1 – системы «болометр БП-2М с усилителем КТСМ»,
2 – болометр БП-2М,
3 – болометр БП-9

Облучение БП-2М системы КТСМ лазерным ИК-зеленым лучом с 3-х метров



Технические характеристики

Спектральный диапазон ИК контроля	2,2–12 мкм
Частота следования лазерных импульсов	0,1–104 Гц
Размеры ИК и зеленого пятна на дистанции 3 м	диаметр 2 см
Интенсивность инфракрасного излучения	1,0 Вт/см ²
Напряжение питания	6 В
Потребляемая мощность	10 Вт
Габаритные размеры	15 x 8 x 8 см ³
Масса прибора	1,4 кг

Охранные документы

Патент РФ № 2428671.

Разработчики

Барышников В.И., профессор, д.ф.-м.н.;
Криворотова В.В., доцент, к.ф.-м.н.

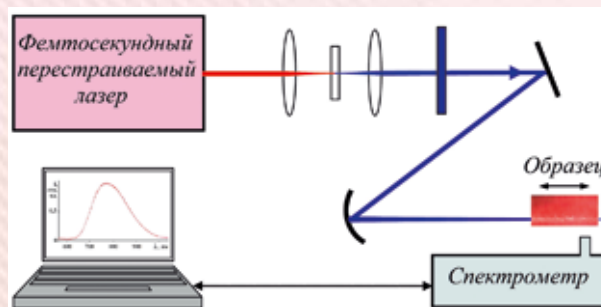
ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ ФЕМТОСЕКУНДНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА ПРИМЕСЕЙ В ВЕЩЕСТВЕ

Назначение

Фемтосекундный лазерный спектрометрический комплекс разработан на основе многофотонного лазерно-люминесцентного с внутренним эталоном способе определения с высокой точностью концентрации примесных ионов, атомов или молекул в кристаллических и жидких материалах, и может быть использован для технологического и метрологического контроля веществ.



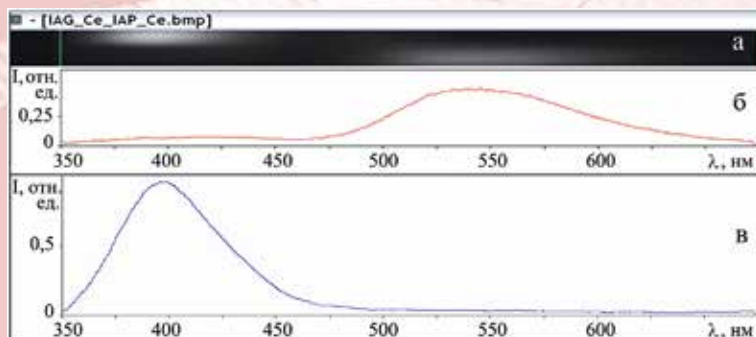
Перестраиваемый фемтосекундный лазер



Фемтосекундный лазерно-люминесцентный спектрометр

Практическая значимость и преимущество

Многофотонный с внутренним эталоном фемтосекундный лазерно-люминесцентный метод позволяет исследовать как фундаментальную физику строения вещества, так и производить точный анализ особо чистых материалов в микроэлектронике и высоковольтной электротехнике, в медицине – оперативный точный анализ живой материи и лекарств, в экологии – контроль загрязнения льда и водных растворов. Преимущественное отличие метода заключается в реализации многофотонного фемтосекундного одноимпульсного лазерного возбуждения не только люминесценции примесей, но и собственного стабильного свечения образца, используемого как эталон. Данный подход позволил значительно увеличить точность, чувствительность и объем неразрушающего контроля концентрации примеси в кристаллических и жидких материалах при снижении сложности конструкции и затрат рабочего времени на измерения и подготовку аппаратуры.



Одноимпульсные спектры свечения кристаллов при 300К: а – спектрограмма, б – гранат (Ce^{3+} , 10⁻⁶ вес.%), в – перовскит (Ce^{3+} , 4·10⁻⁶ вес.%). Трехфотонное возбуждение излучением второй гармоники фемтосекундного лазера (380 нм, 100 МВт/см², 50 фс)

Технические характеристики

Диапазон перестройки лазера
Спектральная область спектрометра
Диапазон измерения концентрации
Время измерения
Масса прибора
Габаритные размеры

310 – 490 нм
200 – 1100 нм
10⁻¹ – 10⁻¹⁰ вес.%
30 с
24 кг
0,6х0,5х0,18 м³

Охранные документы

Патент РФ №2667678.

Разработчики

Барышников В.И., профессор, д.ф.-м.н.;
Горева О.В., доцент, к.ф.-м.н.

СПОСОБ МАГНИТНОЙ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ

Краткая аннотация

Предлагаемый способ решает задачу дефектоскопии деталей, изготовленных из ферромагнитного однородного материала, имеющих симметричную форму сечений профилей, центры тяжести которых лежат на продольной оси изделия (например, рельс), при этом в теле изделия может быть указана содержащая эту ось плоскость (далее плоскость отсчёта), след которой в каждом поперечном сечении перпендикулярен оси симметрии профиля. Для изделий с простой геометрической формой сечения (круг, квадрат, прямоугольник) ось симметрии профиля и след плоскости отсчёта в сечении – взаимозаменяемы. Поставленная задача решается тем, что намагничивание изделий осуществляют с последовательным образованием двух явно выраженных полюсов магнитного поля на оси симметрии профилей сечений по всей длине исследуемого образца. В этом случае линия нуля напряженности магнитного поля перемещается в плоскости отсчёта. Наличие дефектов в исследуемом образце, вызванных неоднородностью материала (например, раковина) или нарушением формы профиля, заложенными при изготовлении изделия или возникшими в процессе эксплуатации, обуславливает появление местной магнитной аномалии, значение которой выражается величиной отклонения линии нуля напряженности магнитного поля от плоскости отсчёта. Оценка степени значимости дефекта осуществляется путем сравнения зарегистрированного отклонения с нормируемым для данного изделия значением или с характеристикой эталонного образца.

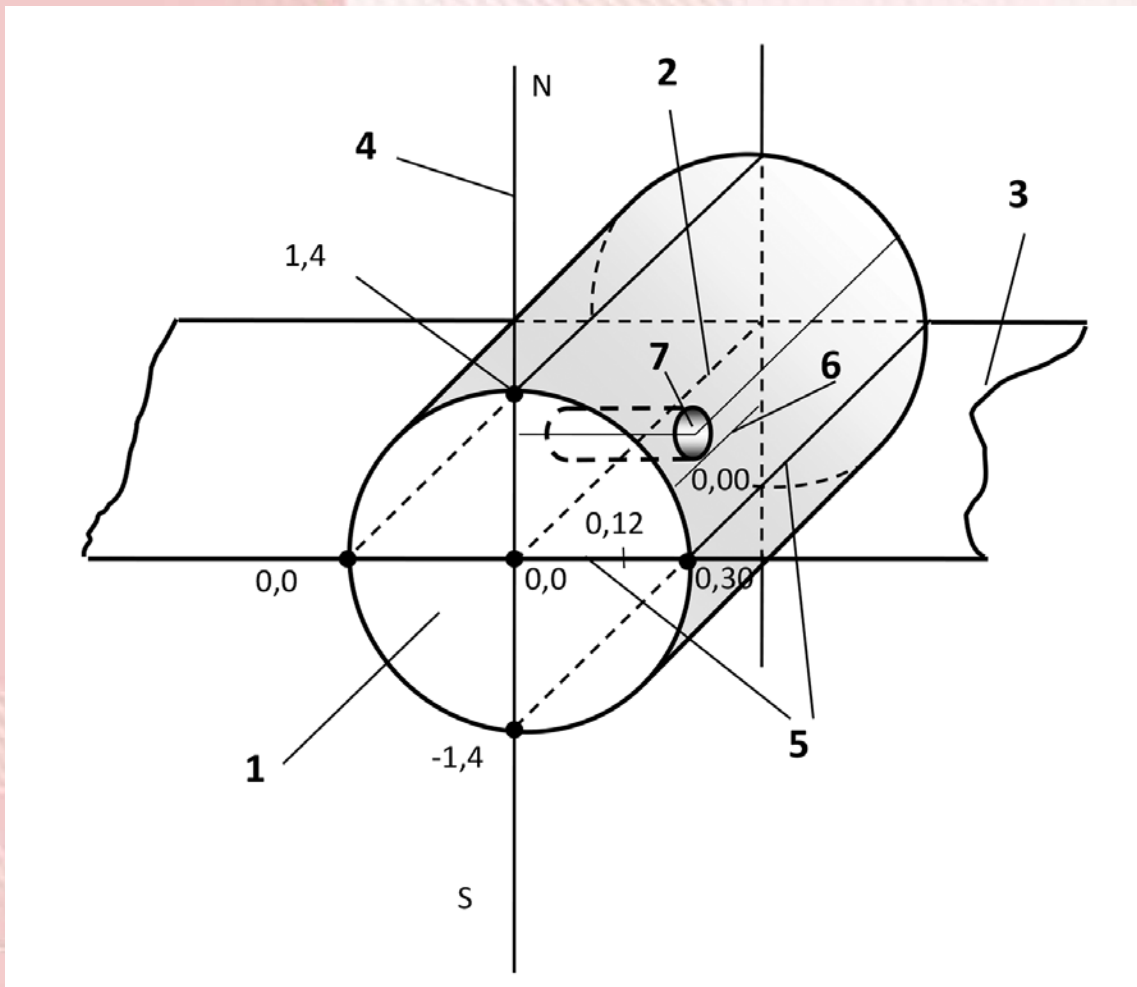
Практическая и теоретическая значимость

Реализуется предлагаемый способ на практике следующим образом. Намагничивание исследуемого объекта осуществляется с образованием двух ярко выраженных магнитных полюсов на выбранной оси симметрии профиля сечения для проведения данного процесса дефектоскопии. Разрешающей способностью магнитометра, привлекаемого к дефектоскопии, определяется потребная степень намагничивания или остаточная напряженность магнитного поля. Длина участка намагничивания объекта дефектоскопии выбирается таким образом, чтобы в зоне работы датчика магнитометра было получено достаточно сильное однородное магнитное поле, отвечающее чувствительности средств измерения. Датчик магнитометра перемещают вдоль боковой поверхности объекта дефектоскопии по следу плоскости отсчета на образце. По показаниям магнитометра определяют положение линии нуля напряженности магнитного поля изделия, которая, при отсутствии дефектов формы сечения и зон местной неоднородности материала (раковин), лежит в плоскости отсчёта. Наличие дефектов в сечениях объекта дефектоскопии регистрируется по изменению показаний магнитометра при отклонении линии нуля напряженности магнитного поля от следа плоскости отсчёта. Шкала показаний магнитометра предварительно тарируется по наличию характерных дефектов в опытных образцах объектов дефектоскопии, в соответствии с отвечающими этим дефектам значениями отклонений линии нуля напряженности магнитного поля от следа плоскости отсчёта. Значение регистрируемой аномалии оценивается в сравнении с нормируемой или характеристиками эталонного образца.

Относительное перемещение датчика магнитометра и объекта дефектоскопии может быть обеспечено при фиксированном положении того или другого, что определяется условиями осуществления технологического процесса: прежде всего, соотношением габаритных размеров объектов и средств дефектоскопии и условиями обеспечения относительного перемещения.

Технический результат реализации предлагаемого способа заключается в возможности обеспечения им оперативного выполнения процесса дефектоскопии, с помощью мобильных технических средств и средств автоматизации.

Предлагаемый способ был проверен на стальных образцах, не подвергнутых обработке изменяющей однородность доменных структур по объему образца, в том числе и с искусственным дефектом. Стальной пруток (марка 40ХН) с диаметром сечения 70 мм и длиной 1500 мм был намагничен поперечным однородным магнитным полем вдоль вертикальной оси сечения образца с помощью постоянного магнита (система намагничивающая МСН14). В этом же образце был сделан искусственный дефект с помощью сверла размером: диаметр 5 мм, длина 25 мм, как показано на рис.1. Затем, образец был намагничен. Измерения остаточной индукции показали, что линия нулевой напряженности (индукции) на боковой поверхности образца поднялась выше почти на 10 мм от его продольного следа плоскости отсчёта (боковой линии симметрии). На рис.1 на осях симметрии в некоторых характерных точках указаны значения индукции в мТл.



1 – опытный образец; 2 – продольная ось образца; 3 – плоскость отсчёта; 4 – ось симметрии в поперечном сечении образца; 5 – след плоскости отсчёта на образце; 6 – линия нуля напряжённости магнитного поля; 7 – имитация дефекта (раковина).

Рис.1. Образец с искусственным дефектом. Остаточная индукция показана в мТл

Отличия и преимущества от схожих разработок

Предложенный способ в отличие от существующих способов дефектоскопии позволяет оперативно проводить контроль протяжённых стальных конструкций с небольшими затратами.

Охранные документы

Пат. № 2441227 Российская Федерация, RU 2 441 227 C1, МПК G01N 27/72 (2006.1). Способ магнитной дефектоскопии изделий в напряжённом состоянии / Степанов А.П., Милованов А.И., Степанов М.А.; заявитель и патентообладатель Иркут. гос. ун-т путей сообщен. – № 2010121417/28, заявл. 26.05.2010, опубл. 27.01.2012, Бюл. №3. – 3 с.

Разработчики

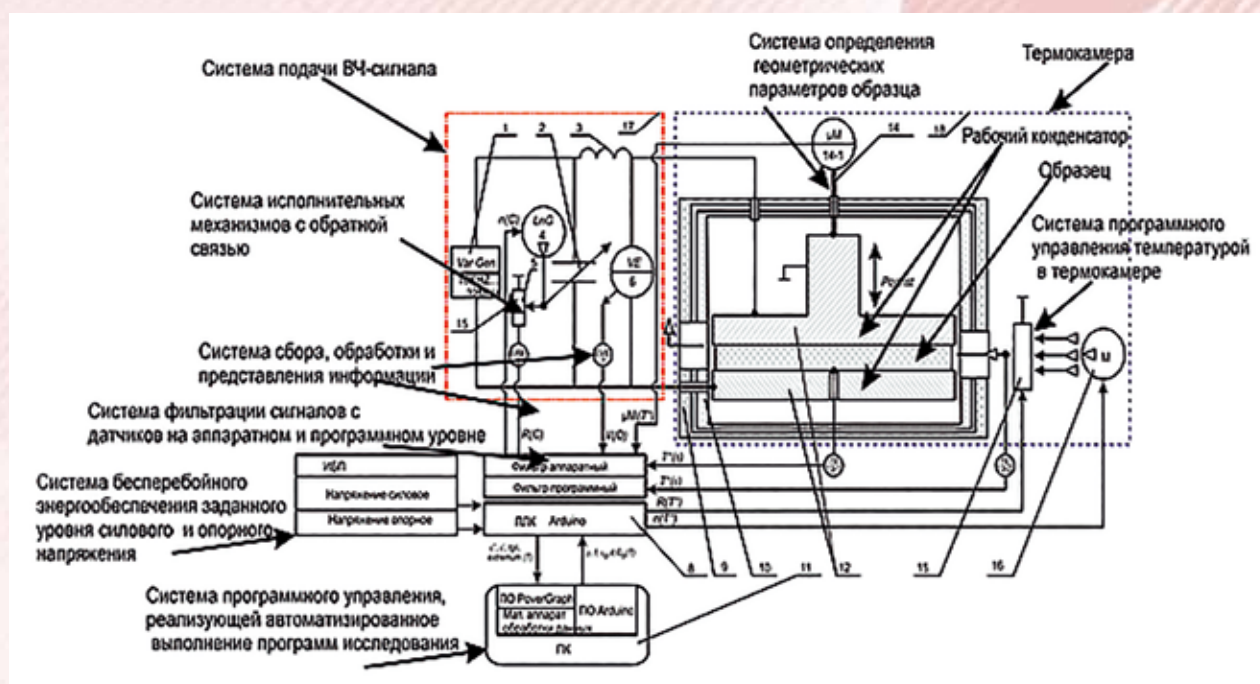
Степанов А.П., профессор кафедры электроэнергетика транспорта, к.т.н., доцент;
 Степанов М.А., доцент кафедры электроэнергетика транспорта, к.т.н.;
 Милованов А.И., доцент кафедры механика и приборостроение, к.т.н., доцент;
 Саломатов В.Н., профессор кафедры электроэнергетика транспорта, д. ф.-м. н., профессор;
 Лопатин М.В., доцент кафедры электроэнергетика транспорта, к.т.н., доцент.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Краткая аннотация

Устройство относится к системам исследования электрофизических параметров полимерных материалов. Автоматизированная система исследования полимерных и композиционных материалов включает термокамеру, систему программного управления температурой в термокамере, систему сбора, обработки и представления информации, систему программного управления, реализующей автоматизированное выполнение программ исследования. Система дополнительно содержит систему определения геометрических параметров образца (например, толщины) при температурном расширении исследуемых образцов, позволяющая определить изменение агрегатного состояния (расплава) и фазово-релаксационного состояния (по динамике температурного расширения) образцов из полимерных и композитных материалов, а именно по характерному изменению геометрических параметров образцов (например толщины).

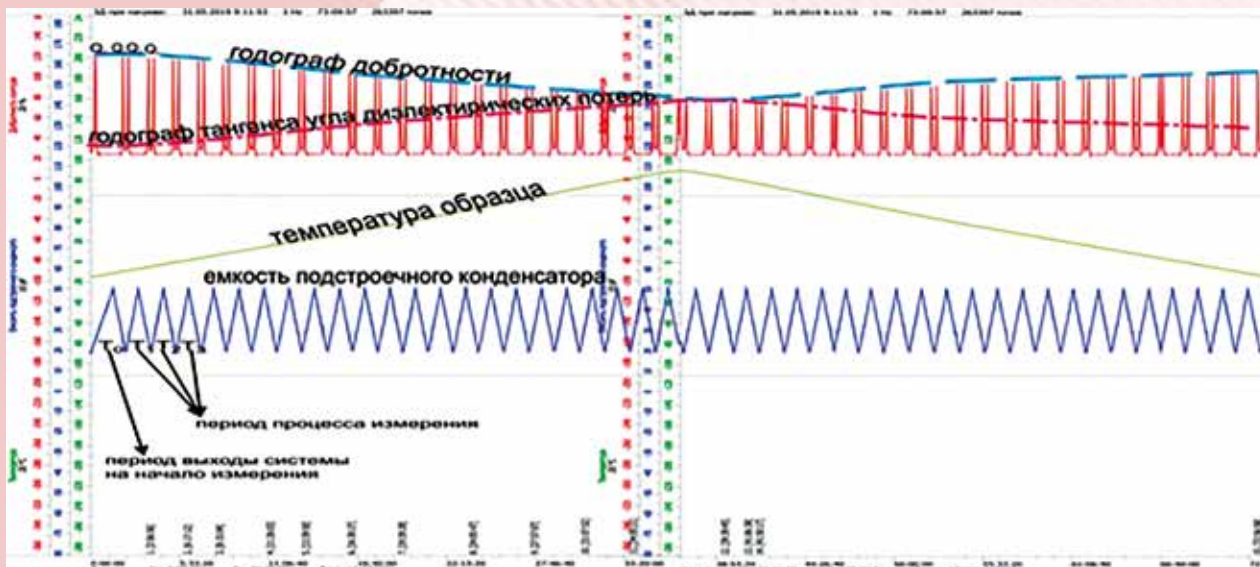
Также дополнительно включена система подачи ВЧ-сигнала в термокамеру с целью определения резонансным методом электрофизических свойств полимерных и композиционных материалов в переменном электромагнитном поле.



Фиг. 1. Система контроля геометрических параметров образца

Практическая и теоретическая значимость

Предлагаемое устройство относится к системам исследования характеристик полимерных материалов, а именно к системам и приборам исследования резонансным методом электрофизических, фазовых и релаксационных характеристик полимеров и композитов в широком диапазоне температур и частот.



Фиг. 2. Визуализация контролируемых и настраиваемых параметров

Отличия и преимущества от схожих разработок

Задачей настоящего устройства является повышение точности и оперативности определения электрофизических параметров и температурных границ фазово-релаксационных и агрегатных переходов полимерных материалах в широком диапазоне температур и частот.

Поставленная задача достигается тем, что в систему исследования полимерных и композитных материалов, включающую термокамеру, систему программного управления температурой в термокамере, систему сбора, обработки и представления информации, систему программного управления, реализующей автоматизированное выполнение программ дополнительно введены:

- система определения геометрических параметров образца (например изменяемой толщины исследуемых образцов) в т.ч. при их температурном расширении. Это позволяет объективно определить изменение агрегатного состояния (расплава), а по динамике температурного расширения (например толщины) возможно определение фазово-релаксационного состояния образцов из полимерных и композитных материалов,
- система подачи ВЧ-сигнала в термокамеру с целью определения электрофизических свойств полимерных и композиционных материалов в переменном электромагнитном поле,
- система исполнительных механизмов (например шагового двигателя) с обратной связью
- система бесперебойного энергообеспечения заданного уровня силового и опорного напряжения,
- система фильтрации сигналов с датчиков на аппаратном и программном уровне, причем термокамера конструктивно выполнена так, что одновременно в нее встроен рабочий конденсатор (ячейка), где размещается испытуемый образец, и система контроля геометрических параметров образца показанных на фиг.1, причем в области, обозначенной штрих-пунктиром находятся, дополнительно введенные, в рамках настоящего предложения, системы.

Охранные документы

Патент на полезную модель RU № 151071.

Разработчики

Филиппенко Н.Г., к.т.н., доцент каф. АПП, доцент;
 Лившиц А.В., д.т.н., профессор каф. АПП, профессор;
 Каргапольцев С.К., д.т.н., профессор каф. АПП, профессор;
 Буторин Д.В., к.т.н., доцент каф. АПП.

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕСУРСА ОБЪЕКТА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Краткая аннотация

Основными недостатками при выполнении занятий являются: отсутствие реальной установки на занятии, использование только функциональной схемы технической системы, нарисованной на доске; практические операции по замеру приборами параметров устройств технической системы не выполнялись, все осуществлялось теоретически; занятия в целом проводились чисто гипотетически. Целью установки является повышение эффективности проведения занятия и получение обучающимися практических навыков замера приборами параметров на устройствах.

Электрическая схема установки показана на рис. 1, а ее общий вид – на рис. 2. Лабораторная установка представляет собой прямоугольный короб с размерами 200 мм 100 мм 80 мм с откидной верхней крышкой. Установка состоит из операционного усилителя, постоянных резисторов (6 резистора номинальным сопротивлением 15 кОм, 6 резистора номинальным сопротивлением 51 кОм, 1 резистор номинальным сопротивлением 24 кОм). Результаты замеров параметров выводятся на монитор компьютера.

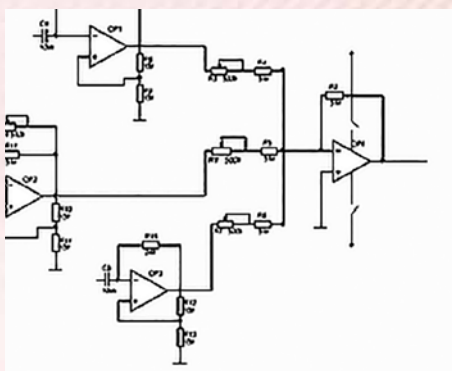


Рис. 1. Электрическая схема установки



Рис.2. Общий вид установки

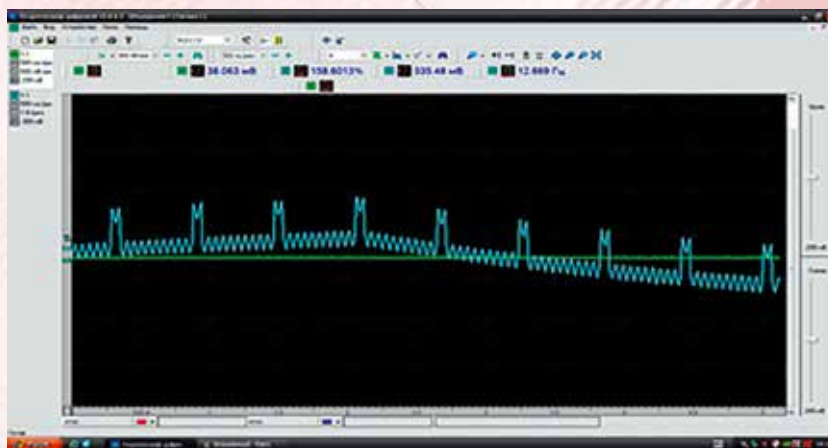


Рис. 3. Практическая реализация изменения контролируемого параметра

При проведении занятия обучающиеся могут получать параметрическую модель возникновения отказа в трендах, один из которых показан на рисунке 3, с учетом изменения скорости изменения параметра. По трендам обучающиеся устанавливают численные значения параметра объекта, определяют объем и периодичность контрольно-поверочных и ремонтно-профилактических работ с разработкой программы технического обслуживания объекта.

Разработчики

Пахомов С.В., заведующий кафедрой, доцент;
Минеев Р.А., студент.

УСТАНОВКА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММ ПОИСКА МЕСТА ОТКАЗА В ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Краткая аннотация

Целью установки является повышение эффективности проведения занятия и получение обучающимися практических навыков замера приборами параметров на устройствах для разработки программ поиска отказа в технической системе.

Электрическая схема установки показана на рис. 1, а ее общий вид – на рис. 2. За основу схемы установки выбрана упрощенная схема рельсовой цепи (РЦ). Установка представляет собой прямоугольный короб с размерами 500 ммх400 ммх150 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 следующие устройства системы РЦ: $Tr1$ и $Tr2$ – трансформаторы (поз. 1 и 4); $R1$ – резистор (поз. 2); РЦ – рельсовый четырехполюсник (поз. 3); $C1$ – конденсатор (поз. 5), $L1$ и $L2$ – катушки индуктивности (поз. 6 и 5). 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.

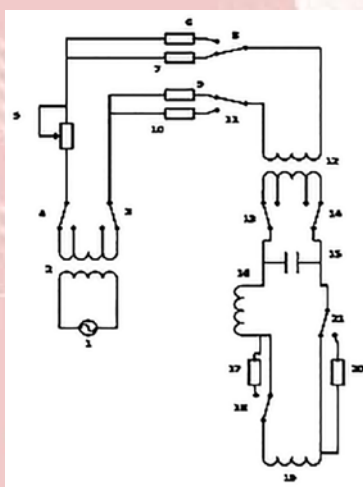


Рис. 1. Электрическая схема установки



Рис.2. Общий вид установки

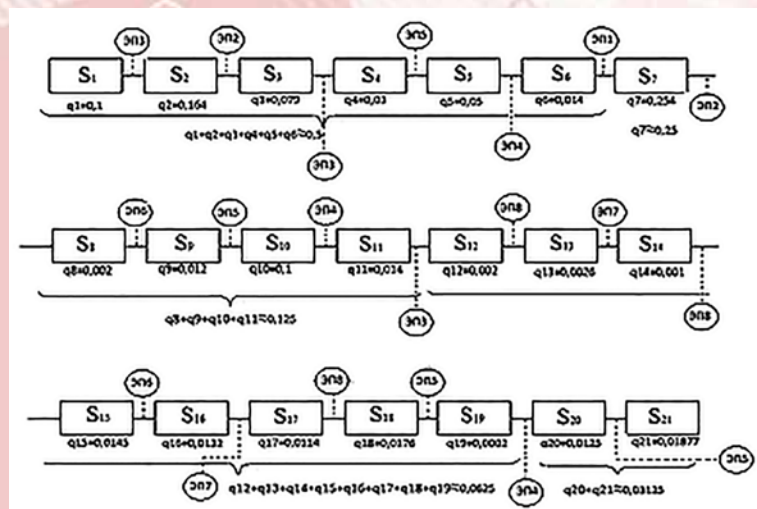


Рис.3. Схема программы поиска места отказов

На установке преподаватель изменяет один из параметров на устройстве. В процессе занятия обучающиеся производят замеры параметров на устройствах объекта, когда он уже неисправен. Сравнивают значения параметров с их допустимыми значениями. Если их значения совпадают, то устройство исправное. При замере параметра на устройстве, где изменен его номинальное значение, обучающиеся определяют его состояние как неисправное. По полученным результатам создается программа поиска места отказа в объекте (рис. 3).

Разработчики

Пахомов С.В., заведующий кафедрой, доцент;
Федоров А.Е., студент.

СПОСОБ МАГНИТНОГО КОНТРОЛЯ ПРОТЯЖЁННЫХ ИЗДЕЛИЙ С СИММЕТРИЧНЫМ ПОПЕРЕЧНЫМ СЕЧЕНИЕМ

Краткая аннотация

Задача определения и оценки дефектов, структурных изменений и локальных изгибных напряжений в поперечных сечениях протяжённого изделия решается таким образом, что намагничивание изделия достигается путём пропуска по нему переменного несинусоидального тока с постоянной составляющей вдоль длины изделия, который создаёт требуемое симметричное внешнее магнитное поле относительно оси (осей) симметрии геометрической фигуры поперечного сечения изделия. При наличии однородности материала в поперечных сечениях изделия магнитная индукция на границах поперечного сечения изделия в характерных попарно симметричных точках относительно оси (осей) симметрии геометрической фигуры поперечного сечения изделия, при отсутствии дефектов, структурных изменений и изгибных напряжений в сечении будут равными друг другу по величине в любой момент времени, также как и равными друг другу будут электрические напряжения в катушках датчиков, установленных в этих же точках при их движении относительно изделия, а также при его отсутствии, рис. 1 и рис. 2. При возникновении в материале поперечного сечения изделия дефектов, структурных изменений и изгибных напряжений, картина внешнего магнитного поля поперечного сечения будет отличной от симметричной, поэтому магнитная индукция и электрическое напряжение в соответствующих датчиках, установленных в попарно симметричных точках будут не равными друг другу по величине в любой момент времени, рис. 2 и рис. 3. по указанным выше признакам, а также путём сравнения полученных данных с данными других сечений на контролируемом участке изделия.

Практическая и теоретическая значимость

Предлагаемый способ реализуется следующим образом. На контролируемом участке изделия пропускается несинусоидальный ток с постоянной составляющей. Сила тока должна быть достаточной, чтобы создать симметричное внешнее магнитное поле относительно геометрической фигуры поперечного сечения изделия. При этом значения магнитной индукции и электрического напряжения в характерных попарно симметричных точках сечения должны быть равны друг другу, соответственно, при соблюдении однородности материала в сечении изделия. Выбор характерных точек зависит от вида геометрической фигуры поперечного сечения изделия, от их доступности, от опыта эксплуатации изделия и других технологических факторов. Выбор формы несинусоидального тока, если такая не определена режимом эксплуатации оборудования, в котором изделие используется, должен осуществляться для конкретного изделия опытным путём.

Нами был проведён эксперимент в октябре 2019 года с образцом рельса Р65 с дефектом в головке рельса в виде небольшой трещины (дефект 21.1), ранее выявленный с помощью дефектоскопа УДС2-РДМ-2 вне стыка на действующем участке электрифицированной железной дороги, и вырезанный из полотна в апреле 2019 года. Таким образом, участок рельса с дефектом был намагничен несинусоидальным тяговым током. Измерения остаточной магнитной индукции полученной от намагничивания тяговым током проводились в 6 точках каждого сечения контролируемого участка в попарно симметричных точках, согласно рис. 1. Предлагаемый способ выявил трещину, а также перед и после трещины в головке рельса выявил существенные изменения в напряжённом состоянии на контролируемом участке образца рельса.

Относительное перемещение датчика магнитометра и объекта дефектоскопии может быть обеспечено при фиксированном положении того или другого, что определяется условиями осуществления технологического процесса: прежде всего, соотношением габаритных размеров объектов и средств дефектоскопии и условиями обеспечения относительного перемещения.

Технический результат реализации предлагаемого способа заключается в возможности обеспечения им оперативного выполнения процесса дефектоскопии, с помощью мобильных технических средств и средств автоматизации.

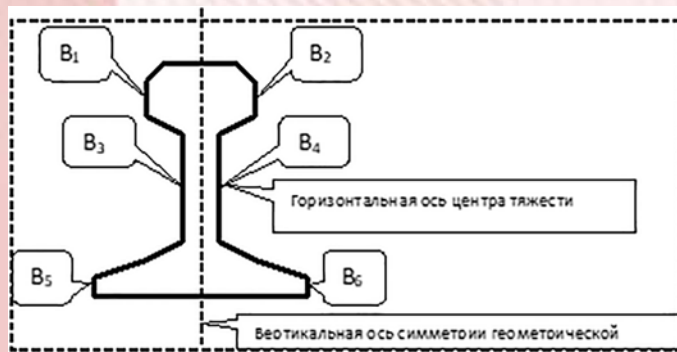


Рис. 1. Геометрическая фигура поперечного сечения рельса. Магнитная индукция в ха-актерных попарно симметричных точках: головки рельса, шейки рельса и подошвы рельса

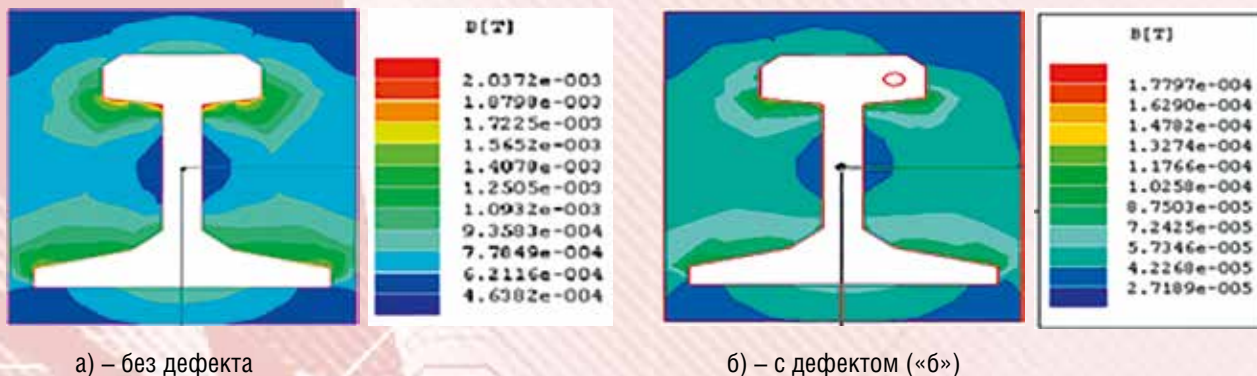


Рис. 2. Картины внешнего магнитного поля сечения рельса при пропускании по рельсу постоянного тока плотностью $j=10000$ А/м²

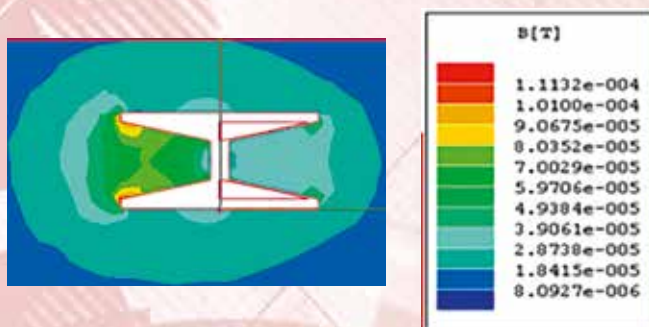


Рис. 3. Картина внешнего магнитного поля стального профиля с двумя областями, имитирующими внутренние напряжения (или структурные изменения) в материале про-филя при пропускании по профилю постоянного тока плотностью $j=10000$ А/м²

Отличия и преимущества от схожих разработок

По сравнению с существующими методами контроля рельсов предлагаемый способ дает возможность обеспечения оперативного выполнения процесса магнитного контроля, с помощью простых стационарных или мобильных технических средств, без вывода участков контроля рельсового пути из нормального рабочего состояния.

Охранные документы

Пат. № 2680669 Российская Федерация, RU 2 680 669 С1, МПК G01N 27/72 (2006.1). Способ магнитного контроля протяженных изделий с симметричным поперечным сечением / Степанов А.П., Степанов М.А., Степанов Е.М.; заявитель и патентообладатель Иркут. гос. ун-т путей сообщен. – № 2018112518, заявл. 06.04.2018, опублик. 25.02.2019, Бюл. №6. – 7с.

Разработчики

Степанов А.П., профессор кафедры электроэнергетики транспорта, к.т.н., доцент;
 Степанов М.А., доцент кафедры электроэнергетики транспорта, к.т.н.;
 Степанов Е.М., студент факультета СОТ.

СПОСОБ КОНТРОЛЯ СКОЛЬЗЯЩЕГО КОНТАКТНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПАНТОГРАФА С КОНТАКТНЫМ ПРОВОДОМ В ПРОЦЕССЕ ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Краткая аннотация

Изобретение относится к области электромашиностроения и может быть использовано при создании высококачественных систем контроля при эксплуатации электрического подвижного состава и контактных сетей электрифицированных железных дорог. Способ заключается в том, что тяговый электрический ток, проходящий через скользящий контакт между контактным проводом и пантографом, раскладывается в ряд Фурье в реальном масштабе времени; из полученного спектра электрического тока вычитаются гармоники тока, связанные с нормальной работой силового электрооборудования электроподвижного состава; оставшиеся гармоники тока характеризуют мгновенное состояние скользящего электрического контакта, зависящего от неисправностей контактного провода и пантографа; сравнение гармоник полученного спектра с гармониками эталонного спектра, характеризующего нормальную работу скользящего контакта, позволяет дать оценку характерным неисправностям пантографа и контактного провода; при этом определяется место контакта пантографа на контактном проводе на участке движения электроподвижного состава.

Практическая и теоретическая значимость

Практическая реализация способа контроля скользящего контактного соединения проводится с помощью цифрового оборудования, установленного непосредственно на электроподвижном составе, в работе которого предусмотрена синхронизация с местом положения электроподвижного состава относительно железнодорожного пути (контактной сети). В результате контроля при движении электроподвижного состава выявляются проблемные участки контактного провода при нормальной функциональной способности пантографа, а также отклонения от нормальной работы пантографа при хорошем состоянии контактного провода. Реализация способа на многих единицах электроподвижного состава позволяет автоматизировать процесс контроля на основе цифровой техники, делает контроль оперативным, повышает надёжность и безопасность движения поездов на эксплуатируемом участке железной дороги.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Скользящий электрический контакт между пантографом и контактным проводом зависит от таких параметров, как удельное сопротивление материала (или материалов), площади контакта, контактного давления, температуры, оксидных плёнок и других факторов, связанных с условиями эксплуатации. По мере эксплуатации с течением времени в контактных соединениях происходит ухудшение их эксплуатационных свойств, вплоть до их разрушения, связанное с такими явлениями, как повышенный нагрев, окисление, искрение, образование электрической дуги, разбрызгивание металла. По мере движения электроподвижного состава на разных участках контактной сети указанные явления в скользящем контактном соединении могут встречаться по отдельности, в разных сочетаниях или все вместе, в зависимости от состояния контактно-го провода, пантографа, других конструктивных и внешних факторов. В нашем случае, в отличие от условий, в которых применяется разработанные ранее способы, скользящее контактное соединение постоянно находится под электрическим напряжением и движется в пространстве вместе с электроподвижным составом, поэтому требуется оценить состояние контакта под токовой нагрузкой практически мгновенно, чтобы связать отклонение от нормальной работы контакта с местом на контактном проводе, а также сделать оценку работы пантографа на разных участках контактного провода.

Охранные документы

Пат. № 2713575 Российская Федерация, RU2 713 575 C1, МПК G01R 31/01 (2006.01), B60L 5/4 (2006.01), B60M (2006.01).

Разработчики

Степанов А.П., профессор кафедры электроэнергетики транспорта, к.т.н., доцент;
Степанов М.А., доцент кафедры электроэнергетики транспорта, к.т.н.;
Степанов Е.М., студент факультета СОТ.

КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ДЕФЕКТОВ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПО НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Назначение

Предназначен для диагностики дефектов асинхронных двигателей (АД) всех типов путем измерения и визуализации пространственной структуры внешнего магнитного поля (ВМП), что позволяет диагностировать электрические дефекты промышленных установок, электродвигателей электровозов.

Область применения

Диагностика состояния асинхронных двигателей всех типов, включая двигатели:

- вспомогательных машин электровозов;
- промышленных установок;
- станков и обрабатывающих центров.

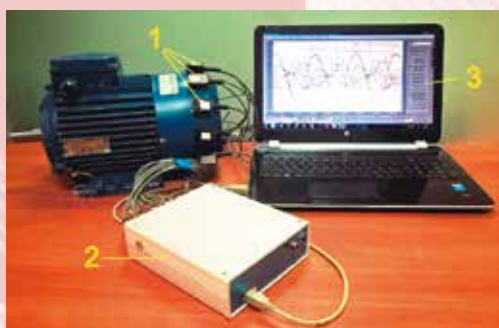


Рис.1. Опытный образец комплекса:

- 1 – датчики Холла (12 шт); 2 – многоканальный усилитель с АЦП;
3 – ПК с программой анализа и визуализации ВМП

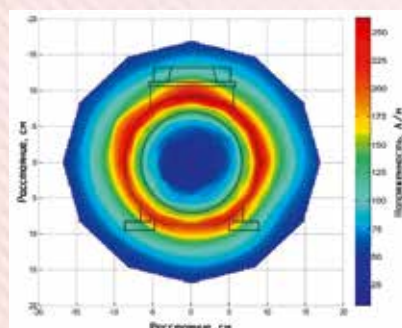
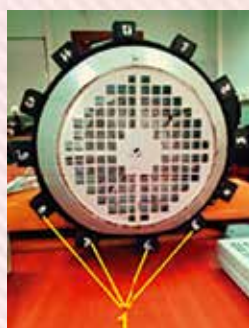
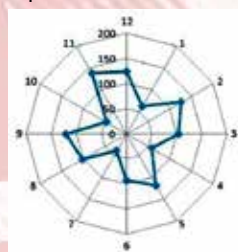


Рис.2. Изменение напряженности ВМП в радиальном направлении у асинхронного электродвигателя

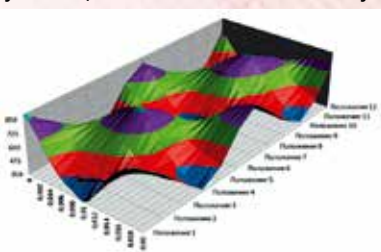


а) без дефекта



б) с дефектом

Рис.3. Круговая диаграмма и трехмерный график напряженности магнитного поля



Состав комплекса

12 датчиков магнитного поля со встроенным фильтром и предварительным усилителем сигнала; 12 - канальный усилитель полезного сигнала; 14-разрядный АЦП с частотой 400 Гц, связь с ПК через USB; персональный компьютер с программой визуализации структуры ВМП и диагностики дефектов. Датчики размещаются по периметру корпуса электродвигателя и синхронно регистрируют напряженность ВМП, данные отображаются в программе визуализации и анализа.

Характеристика научно-технической разработки

- синхронное измерение напряженности магнитного поля по 12 каналам;
- регулируемая чувствительность датчика; время записи сигнала – 5-7 с.;
- широкий диапазон измеряемой напряженности ВМП; малые габариты датчиков: 30x20x15 мм.

Охранные документы

Патент на изобретение RU № 2716172C2

Разработчики

Куприянов И.О., аспирант кафедры ФМиП;
Бельский И.С., соискатель;
Руководитель: Лукьянов А.В., д.т.н., профессор.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ МЕХАТРОННОЙ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ «АВТОКАТ»

Краткая аннотация

Данное транспортное средство переназначено для удобного перемещения по городу, относится к одноколейным двухколесным мехатронным индивидуальным транспортным средствам, отличающееся малыми габаритами и весом, а также не требующим специальной подготовки для использования. Его отличают простота управления – путем отклонения тела оператора-наездника в сторону требуемого движения, при этом балансировка обеспечивается автоматически путем отклонения рулевого колеса.



Основные технические характеристики

Макс. скорость движения – 25 км/ч;
Максимальная нагрузка – 100 кг;
Запас хода – до 12 км;
Тип аккумулятора – Li-Ion, емкость – 4400 мАч;
Габаритные размеры (В*Ш*Г) – 112,5*40*95;
Вес – 7 кг

Экономический эффект

Расчет экономической эффективности производства и продажи изделия при стоимости единицы продукции – 21 тыс. руб.: по сегменту «Торговые компании Иркутской области», использующие устройство для служебных целей (например, обслуживание складских помещений) составит 6280 тыс. руб. при освоении 10%-го потенциального рынка; по сегменту «Физические лица» – экономический эффект составит 3.6 тыс. руб. с единицы изделия.

Внедрение научно-технической разработки

Создан полноразмерный макет (тестовый образец).

Охранные документы

Патент на изобретение RU 2702365 С1 В62К 3/00, В62М 6/00. Одноколейный двухколесный автоматизированный скутер и способ его использования// Круглов С.П., Ковыршин С.В., Исупов С.А., Дьяков К.И., заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Иркутский государственный университет путей сообщения (ФГБОУ ВО ИргУПС) (RU) – 2018115405 от 24.04.2018, опубликовано 08.10.2019, Бюл.28.

Разработчики

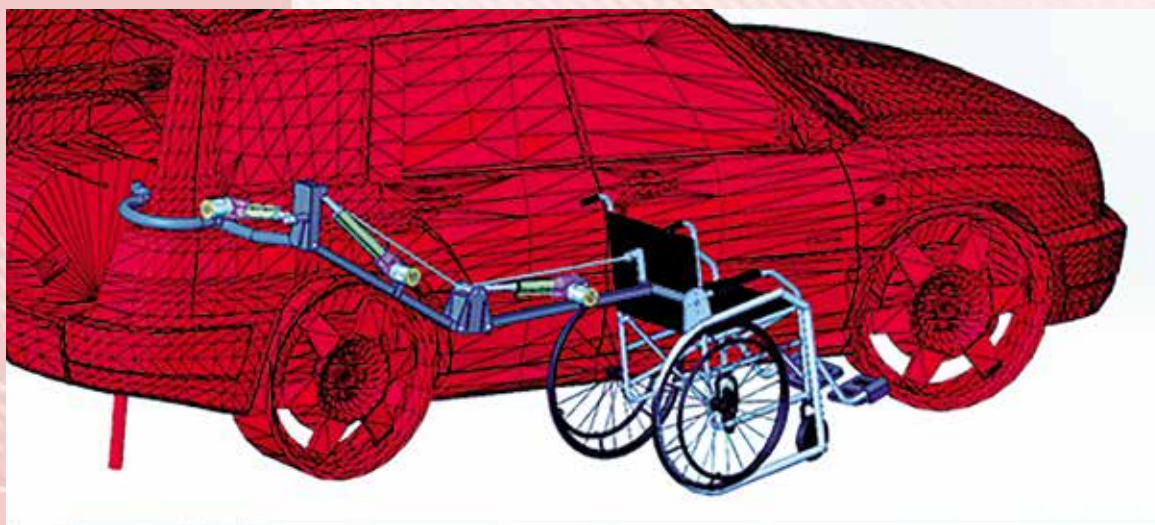
Круглов С.П., д.т.н., профессор; Ковыршин С.В. к.т.н., доцент;
Исупов С.А., студент; Дьяков К.И., студент.

МЕХАТРОННЫЙ МАНИПУЛЯТОР ДЛЯ ПОГРУЗКИ–ВЫГРУЗКИ ИНВАЛИДНОГО КРЕСЛА ИЗ БАГАЖНОГО ОТСЕКА АВТОМОБИЛЯ

Назначение

Предлагаемая разработка относится к системам помощи людям с ограниченными возможностями и имеет большую социальную направленность.

Специально разработанный манипулятор устанавливается в багажном отсеке автомобиля, где в сложенном виде хранится инвалидное кресло. По команде водителя-инвалида манипулятор подает кресло к водительской двери, а после его использования убирает обратно.



Практическая и теоретическая значимость

На территории Российской Федерации реализуются программы для создания безбарьерной среды и улучшения качества жизни людей с ограниченными возможностями. В рамках данных программ создается удобная инфраструктура и решается ряд бытовых проблем инвалидов. По официальным данным в России в 2020 году численность инвалидов колясочников составили 320 тыс. чел (1 группа). Многие из них имеют личный автомобиль и потребность в автоматизированной погрузке и выгрузке инвалидного кресла из багажного отсека автомобиля.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Аналогов, производимых в России не существует, стоимость импортных систем высока (начинается от 10500 долларов США) и зависит от типа и марки автомобиля, объема работ по интеграции и предлагаемых опций. Предлагаемая разработка будет иметь стоимость в 4 раза меньше.

Предлагаемый манипулятор может быть установлен на отечественные автомобили, что позволит участвовать в государственных программах поддержки инвалидов.

Неоспоримым конкурентным преимуществом являться то, предлагаемая система может быть установлена на автомобили как импортного, так отечественного производства (это позволит участвовать в государственных программах поддержки инвалидов), также сервисные центры по техническому обслуживанию будут находиться непосредственно в городе (регионе), где производится эксплуатация таких систем.

Охранные документы

Патент на полезную модель № 195870 «Устройство для крепления манипулятора для погрузки-выгрузки инвалидного кресла из багажного отсека автомобиля».

Разработчики

Иванченко С.А., студент;
Круглов С.П., д.т.н., профессор;
Ковыршин С.В., к.т.н., доцент.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ МЕХАТРОННОЙ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ «АВТОКАТ»

Краткая аннотация

Система обеспечивает водителя легкового и грузового автомобиля с прицепом недорогой и эффективной системой помощи маневрирования задним ходом, обладающей малыми эксплуатационными затратами.

Система состоит из мобильного устройства (планшет, смартфон и т.п.) со специализированным программным обеспечением и двух легкоустанавливаемых датчиков с беспроводным каналом связи для определения угла поворота руля водителя и угла сцепки. В качестве регулируемых параметров может быть использован угол сцепки и/или кривизна пути, задаваемые водителем по условиям маневрирования. Основными задачами мобильного устройства является предварительное оценивание параметров системы на основе алгоритма идентификации, ввод заданного угла сцепки, а также формирование голосовых и графических команд водителю на отклонение руля в нужном направлении.



- 1 – датчик угла поворота рулевого колеса с беспроводным каналом передачи данных;
- 2 – датчик угла сцепки с беспроводным каналом передачи данных;
- 3 – мобильное устройство типа смартфона или планшета со специализированной программой

Практическая и теоретическая значимость

Система позволяет значительно облегчить управление автомобилем с прицепом при движении задним ходом и сократить время маневрирования. Это наиболее актуально для обеспечения точности траектории и конечного позиционирования прицепа. Примерами являются: движение в ограниченном пространстве (дворы, парковки и т.п.); заезд в гараж, эстакаду; маневрирование на складе и т.п.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Подобных отечественных разработок не существует. Зарубежные аналоги имеются только в стационарном варианте (устанавливаются как опция на заводе-изготовителе или в специализированном сервисном центре) и обладают высокой стоимостью.

Предлагаемая разработка реализована в мобильном варианте, т.е. может легко монтироваться и демонтироваться водителем на автомобиль, поскольку не требует вмешательства в его штатные системы автомобиля.

Также система предполагает наличие опции самонастройки и текущей адаптации, что избавляет водителя от измерений и ручного ввода параметров автомобиля и прицепа. Система с самонастройкой и адаптацией обладает малыми эксплуатационными затратами и компенсирует внешние неконтролируемые возмущения.

Охранные документы

Патент на изобретение RU 2694645 С1.

Разработчики

Круглов С.П., д.т.н., профессор; Ковыршин С.В., к.т.н., доцент; Шорников К.А., студент.

АКУСТИЧЕСКИЙ ФАЗОВЫЙ ПЕЛЕНГАТОР

Краткая аннотация

Изобретение относится к робототехнике, а именно к аппаратуре для ориентации транспортных роботов по акустическому сигналу маяка и предназначено для роботизированных транспортных средств доставки груза, следующих за ведущим устройством или определяющих место нахождения по акустическим опорным маякам.

Практическая и теоретическая значимость

В настоящее время получают распространение ведомые роботизированные транспортные средства доставки груза, следующие за ведущим устройством или определяющие место нахождения по опорным маякам. Обычно для этих целей применяются оптические системы, однако в случае малопрозрачной среды (туман, дым в воздухе или замутнение в водной среде) ориентация на оптический маяк осложнена и даже невозможна. В предложенном устройстве применяется акустический фазовый пеленгатор, позволяющий определять направление на маяк, излучающий гармонический акустический сигнал непрерывно или пакетами.

При этом применяются относительно несложные аппаратные средства с использованием недорогого микроконтроллера общего назначения, позволяющие однозначно и с относительно небольшой погрешностью определять направление на маяк.

Отличия и преимущества от схожих разработок

В рассматриваемом устройстве применяется распространенная структура фазовых пеленгаторов радиодиапазона, имеющих две ортогональные базы, как например, по патенту РФ № 2155352. По разностям фаз принятого сенсорами (антеннами) данных баз радиосигнала рассчитывается направление прихода волны. В предложенном акустическом пеленгаторе в отличие от радиосигнала не требуется дополнительных преобразований сигнала, а обработка ведется на частоте сигнала маяка, что значительно упрощает аппаратные средства. Другие акустические пеленгаторы, как например, по патентам РФ № 2439602 и № 2494914 предназначены для ориентации людей и не применимы в робототехнике.

Охранные документы

Патент на изобретение RU 2694645 С1.

Разработчики

Круглов С.П., д.т.н., профессор;
Ковыршин С.В., к.т.н., доцент;
Шорников К.А., студент.

СПОСОБ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО СООРУЖЕНИЯ

Краткая аннотация

Способ относится к средствам и методам диагностики инженерных сооружений и может быть использован для контроля и оценки ресурса надежности и безопасной эксплуатации сооружений, работающих в условиях динамического нагружения. Способ включает создание динамической нагрузки в выбранных точках сооружения, регистрацию динамических показателей и оценку технического состояния сооружения. После возбуждения колебаний в определенных местах сооружения оценивают техническое состояние по сопоставлению коэффициентов жесткости с предыдущими замерами, причем коэффициент динамической жесткости представляет собой отношение максимальной динамической силы в выбранной точке замера к максимальному упругому смещению рассматриваемой точки. Технический результат заключается в повышении точности измерений.

Область применения

Изобретение относится к области обеспечения безопасности инженерных сооружений, работающих в условиях динамического нагружения, что связано с контролем и оценкой ресурса надежности и безопасной эксплуатации.

Охранные документы

Патент на изобретение RU № 2617456.

Разработчики

Хоменко А.П.; Елисеев С.В.; Большаков Р.С.;
Елисеев А.В.; Беялов Т.Ш.; Мозалевская А.К.

СПОСОБ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ИЗОЛЯЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ НА ОБМОТКАХ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

Краткая аннотация

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано при проведении механических испытаний изоляции обмоток электродвигателей локомотивов. Сущность: осуществляют приложение силового воздействия к исследуемому образцу изоляционного покрытия. Прикладывают воздействие вибрационного характера к исследуемому образцу, регулируют мощность воздействия при помощи генератора частот, контроль за ходом испытания осуществляют при помощи перемещаемой видеокамеры. По окончании этапа испытаний сравнивают полученные результаты с эталонным первоначальным образцом и делают заключение о состоянии изоляционного покрытия.

Область применения

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано при проведении механических испытаний изоляции обмоток электродвигателей локомотивов.

Охранные документы

Патент на изобретение RU № 2671547С1.

Разработчики

Елисеев С.В.; Орленко А.И.; Большаков Р.С.;
Мозалевская А.К.; Миронов А.С.

СПОСОБ ОЦЕНКИ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

Краткая аннотация

Изобретение относится к испытательной технике и может быть использовано при проведении комплексной оценки состояния изоляционного покрытия обмоток электродвигателей локомотивов. Сущность: образец изоляционного покрытия нагревают и прикладывают усилие, необходимое для его разрушения. Воздействуют на исследуемый образец изоляционного покрытия вибрационными колебаниями, звуковым давлением и температурой, затем увеличивают интенсивность воздействий до появления дефектов на образце, результаты фиксируют и сравнивают их с эталонными значениями разрушения износостойкого покрытия, после чего дают оценку адгезионной прочности изоляционного покрытия.

Область применения

Изобретение относится к испытательной технике и может быть использовано при проведении комплексной оценки состояния изоляционного покрытия обмоток электродвигателей локомотивов.

Охранные документы

Патент на изобретение RU № 2676218С1.

Разработчики

Елисеев С.В.; Каргапольцев С.К.; Орленко А.И.;
Большаков Р.С.; Мозалевская А.К.

САМОНАСТРАИВАЮЩИЙСЯ АМОРТИЗАТОР

Краткая аннотация

Самонастраивающийся амортизатор содержит пневмобаллон, несамотормозящийся винтовой механизм, систему управления, предохранительную пружину, датчики контроля параметров состояния объекта защиты. Кольцевой трубчатый пневмобаллон дополнительно установлен в системе. Возможность изменения давления в пневмобаллоне реализована посредством внешнего компрессора или дросселя. Несамотормозящийся винтовой механизм установлен в середине кольцевого пневмобаллона. Шток снабжен ограничителем на верхнем конце и вставлен в цилиндрический канал. Вокруг штока установлена предохранительная винтовая пружина, сверху закрепленная на гайке-маховике. Частота динамического гашения колебаний и условия запираения на высоких частотах внешних воздействий определяются отношением коэффициента жесткости упругого элемента и величиной приведенной массы несамотормозящегося винтового механизма. Достигается повышение качества и стабильности работы амортизатора.

Область применения

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано для виброизоляции различных транспортных средств и технологических машин, работающих в условиях интенсивного вибрационного нагружения.

Охранные документы

Патент на изобретение RU № 2696150С1.

Разработчики

Елисеев С.В.; Елисеев А.В.; Большаков Р.С.;
Мионов А.С.

СПОСОБ КОНТРОЛЯ РЕЗОНАНСНЫХ ЧАСТОТ ОБМОТОК ТЯГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ТОКА И УСТАНОВКА ДЛЯ ИХ ИЗМЕРЕНИЯ

Краткая аннотация

Способ измерения резонансных частот обмотки предназначен для выявления резонансных частот обмоток тягового двигателя пульсирующего тока, например двигателя НБ-514, используемого на электровозах ВЛ-85 и «Ермак», с целью выявления технических причин отказов изоляции обмоток. Способ заключается в том, что на обмотку якоря тягового двигателя подается постоянный ток, создающий магнитное поле, на обмотку возбуждения – переменный ток изменяемой частоты, при этом на исследуемых точках обмотки измеряется амплитуда вибрации, и при изменении частоты делается вывод о наличии резонансов и их потенциальной опасности для работы двигателя.

Функциональная схема установки для реализации способа представлена на рис. 1. Генератор постоянного тока подключен к обмотке якоря, генератор переменного тока, подключенный к обмотке возбуждения, управляется микроконтроллером. Датчик вибрации, установленный в изучаемую точку обмотки двигателя, подключен к микроконтроллеру, измеряющему амплитуду вибрации и передающему информацию об амплитуде и частоте вибрации на ЭВМ.

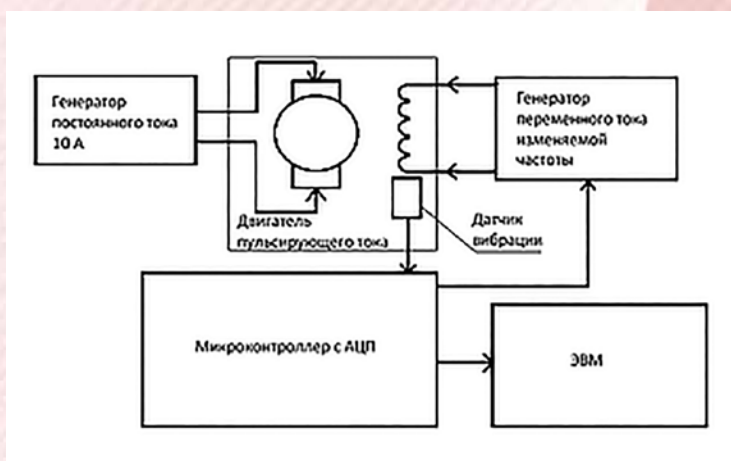


Рис.1. Функциональная схема установки

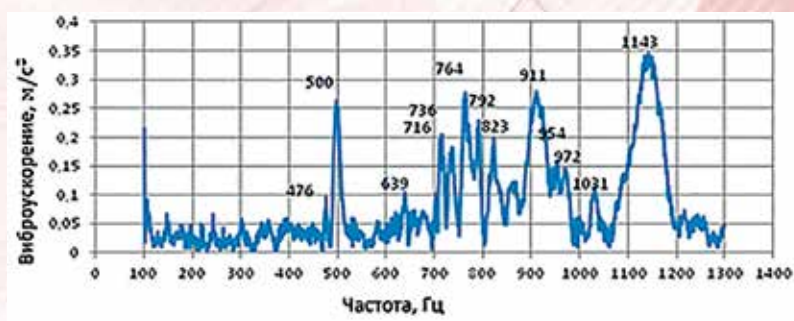


Рис.2. Пример АЧХ шины щеткодержателя

Согласно измерениям АЧХ шины щеткодержателя, представленным на рис. 2, имеются резонансная частота 500 Гц, которая в связи с характером напряжения, подающегося на двигатель, может существенно влиять на надежность щеткодержателя.

Таким образом, с помощью установки можно устанавливать места существенно подверженные резонансам с целью дальнейшей возможной коррекции конструкции.

Разработчики

Портной А.Ю., доцент кафедры ФМ и П, д.ф.-м.н., доцент;
Мищенко М.В., аспирант.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ КОММУТАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Краткая аннотация

В рамках договора о научно-техническом и учебно-методическом сотрудничестве между «Иркутским государственным университетом путей сообщения» (ФГБОУ ВО ИргУПС) и АО «Иркутский релейный завод» и работы организованной базовой кафедры на базе АО «Иркутский релейный завод» с 2018г. ведутся работы по совершенствованию технологий изготовления изделий коммутационной техники с привлечением студентов кафедры АПП.

Практическая и теоретическая значимость

Ряд разработок по результатам исследований рекомендованы к внедрению (кавитационное удаление заусенцев с мелкогабаритных деталей; удаление облоя с пластмассовых деталей). В ходе работ выявлен новый технологический эффект (явление) повышения качества обрабатываемой поверхности от степени дисперсности модифицированного излучением лазера поверхностного слоя металлорежущего инструмента. На данный момент по согласованию с руководством завода ведутся работы по семи приоритетным направлениям исследований. По ряду из них получены положительные предварительные результаты. Имеются совместные со специалистами завода научные публикации, получен патент на изобретение, студенты участвуют в конкурсах различного уровня в изобретательской и НИОКР.

Отличия и преимущества от схожих разработок

В разработках используются преимущественно современные лазерные и ультразвуковые технологии.

Охранные документы

Патент на изобретение №2689244 2019г. Способ кавитационного удаления заусенцев с малогабаритных деталей.

Решение о выдаче патента на изобретение по заявке №2019115313/28(029174) Способ определения адгезионной и когезионной стойкости металлических покрытий.

Разработчики

Сотрудники кафедры АПП и АО «Иркутский релейный завод»: Шастин В.И., Каргапольцев С.К., Лившиц А.В., Александров А.А., Пермяков А.Г. и др.

РАЗБОРНАЯ ТОРЦЕВАЯ РЕЛЬСОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ С БАРЬЕРАМИ

Назначение

Повышение эффективности технической эксплуатации рельсовых цепей магистральных и промышленных железных дорог.

Область применения

Торцевая рельсовая изоляция устанавливается в зазор изолирующего стыка рельсов типа Р-65.



Преимущества научно-технической разработки

Разборная торцевая рельсовая изоляция позволяет производить её установку путём вставления верхней 1 и нижней 2 частей в зазор между торцами рельсов без разборки изостыка и соединения их в замок 3. Конструкция замка позволяет регулировать прокладку по высоте. Наличие барьера 4 позволяет исключить случаи закорачивания изостыков намагниченными элементами по всему очертанию торцов рельсов.

Экономический эффект

Годовая экономия денежных средств от внедрения разборной торцевой рельсовой изоляции с барьерами составит не менее 6 млн. руб. в пределах одной железной дороги.

Охранные документы

Патенты на полезные модели RU 148437 C1 от 31.10.2014 г., RU № 158809 C1 от 18.12.2015 г. и RU № 160811 C1 от 10.03.2016 г.

Разработчики

Путьяков А.В., к.т.н., доцент; инженеры: Мартыновский В.П., Наталин А.Ф., Скоробогатов М.Э.

Изготовлено

ЗАО «Литмашдеталь» в рамках договора о научно-техническом сотрудничестве между ИргУПС, ОАО «РЖД» и ЗАО «Литмашдеталь».

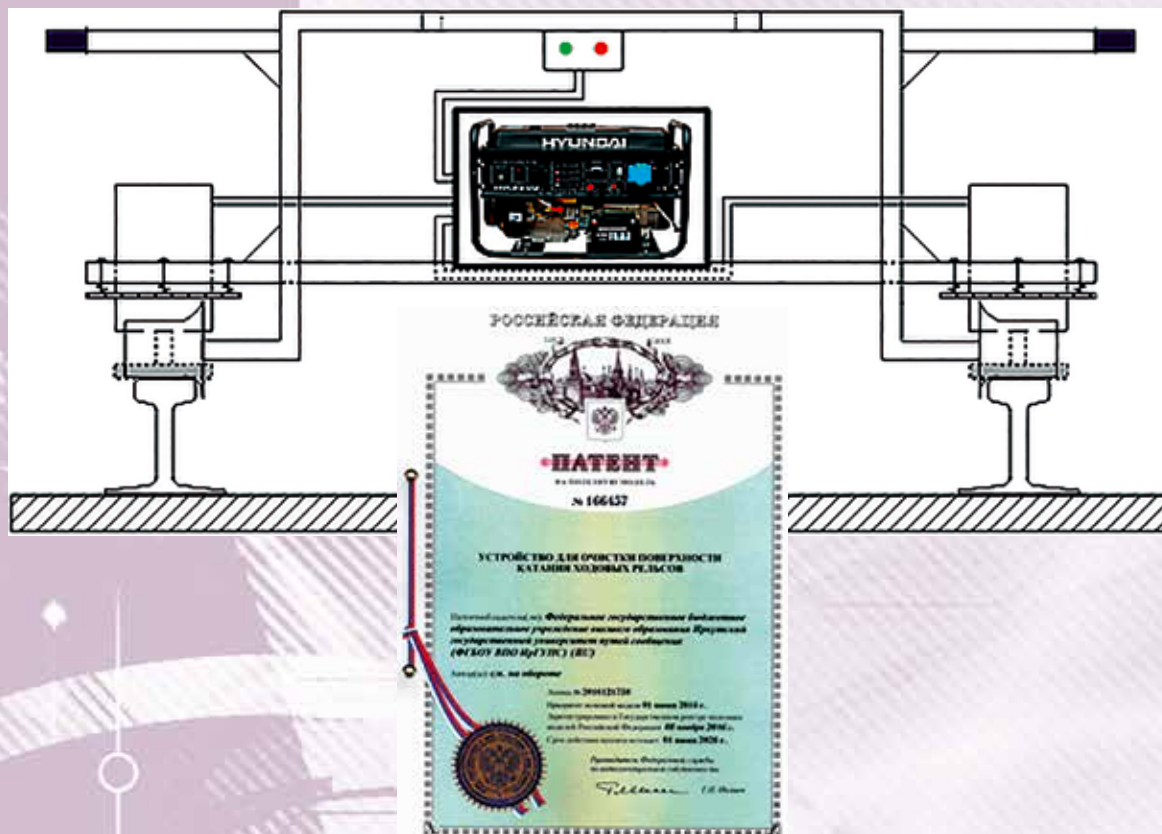
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ КАТАНИЯ ХОДОВЫХ РЕЛЬСОВ

Назначение

Повышение надёжности работы электрических рельсовых цепей в части выполнения шунтового режима при занятии участка пути подвижным составом.

Область применения

Дистанции пути железных дорог – филиалов ОАО «РЖД» обслуживающих рельсовые линии электрических рельсовых цепей, в том числе на малодеятельных участках железных дорог



Преимущества научно-технической разработки

Устройство для очистки поверхности катания ходовых рельсов позволит эффективно очищать поверхность катания рельсов от загрязнений и ржавчины при малом использовании топливно-энергетических и трудовых ресурсов, повысит надёжность работы рельсовых цепей и обеспечит безопасность и бесперебойность движения поездов на магистральных и промышленных железных дорогах, в том числе на малодеятельных участках.

Экономический эффект

Экономический эффект определяется повышением условий безопасности и бесперебойности движения поездов, а также снижением затрат на обеспечение шунтового режима рельсовых цепей.

Охранные документы

Патент на полезную модель RU № 166457 С1 от 08.11.2016 г

Разработчики

Пулытков А.В., к.т.н., доцент; инженеры: Мартыновский В.П., Наталин А.Ф., Скоробогатов М.Э.

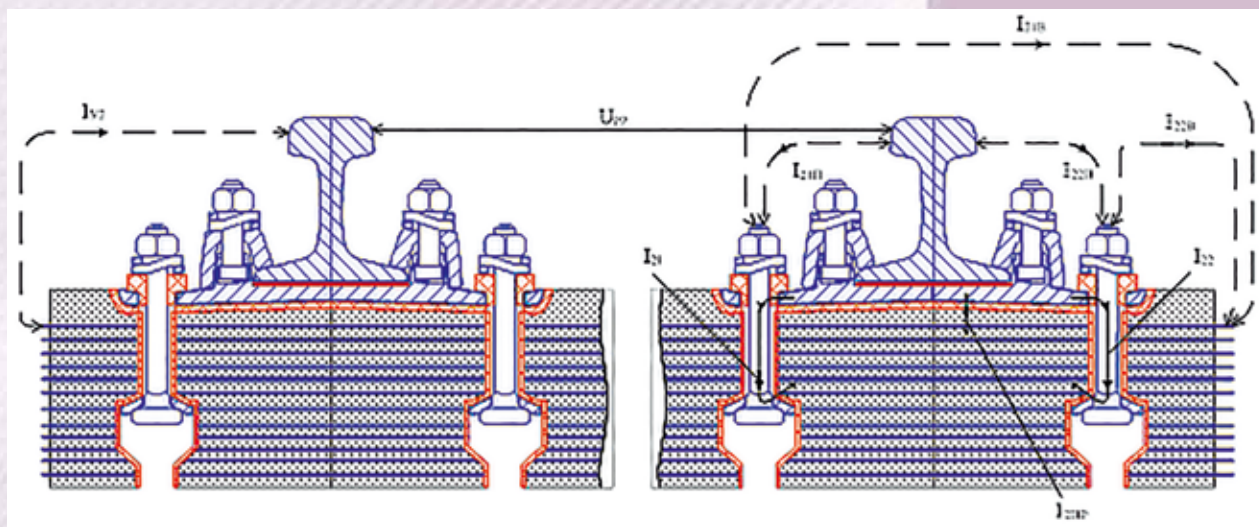
СПОСОБ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОИЗОЛИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ШПАЛ

Назначение

Повышение эффективности технической эксплуатации рельсовых цепей на участках магистральных железных дорог с железобетонными шпалами

Область применения

Дистанции сигнализации, централизации и блокировки железных дорог – филиалов ОАО «РЖД» эксплуатирующих рельсовые цепи на участках с железобетонными шпалами.



Экономический эффект

Экономический эффект определяется повышением условий безопасности и бесперебойности движения поездов.

Охранные документы

Патент на изобретение RU № 2369506 C1 от 10.10.2009 г.

Разработчики

Шаманов В.И., д.т.н., профессор;
Пультяков А.В., к.т.н., доцент;
Трофимов Ю.А., к.т.н., доцент;
Шаманова С.И.



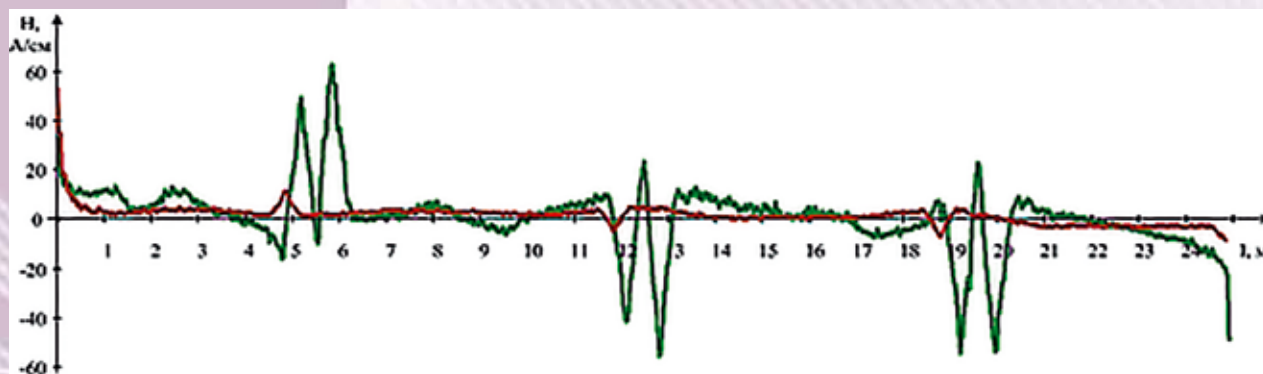
СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ОСТАТОЧНОЙ НЕРАВНОМЕРНОЙ НАМАГНИЧЕННОСТИ РЕЛЬСОВ

Назначение

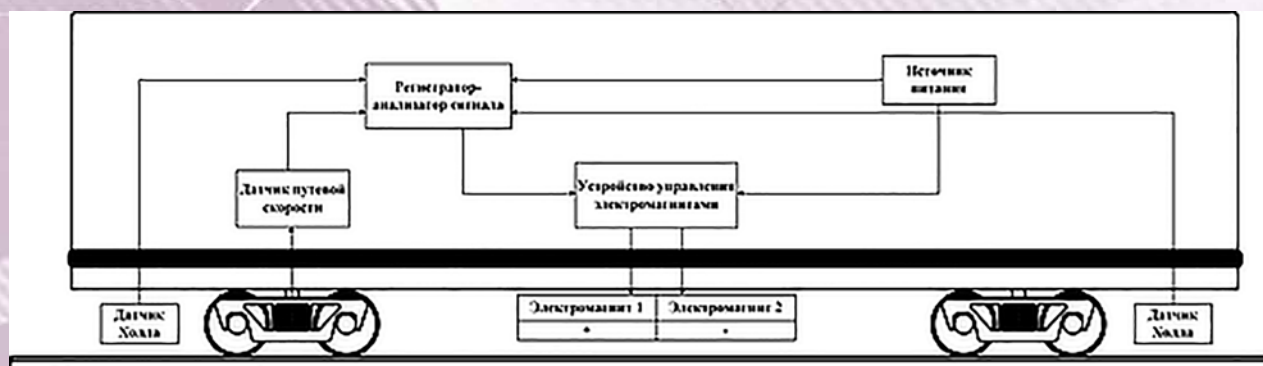
Уменьшение отрицательного влияния магнитного поля неравномерно намагниченных по длине рельсов и рельсовых плетей на работу рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации

Область применения

Текущее содержание и капитальный ремонт пути на электрифицированных участках железных дорог, оборудованных электрическими рельсовыми цепями



Типичный пример магнитного поля рельсов до размагничивания и после размагничивания существующими способами



Предлагаемое устройство, реализующее рассматриваемый способ устранения остаточной неравномерной намагниченности рельсов

Преимущества научно-технической разработки

Применение данного способа в технологии устранения остаточной неравномерной намагниченности рельсов позволит значительно снизить трудоемкость этого процесса и обеспечить качественное размагничивание рельсов и рельсовых плетей по всей длине..

Экономический эффект

Годовая экономия денежных средств от внедрения результатов работы в технологический процесс проведения летне-путевых работ Дирекции по ремонту пути составит более 1 млн. руб.

Охранные документы

Патент на изобретение № 2579236 С1 от 03.03.2016 г.

Разработчики

Пулытяков А.В., к.т.н., доцент; Трофимов Ю.А., к.т.н., доцент.

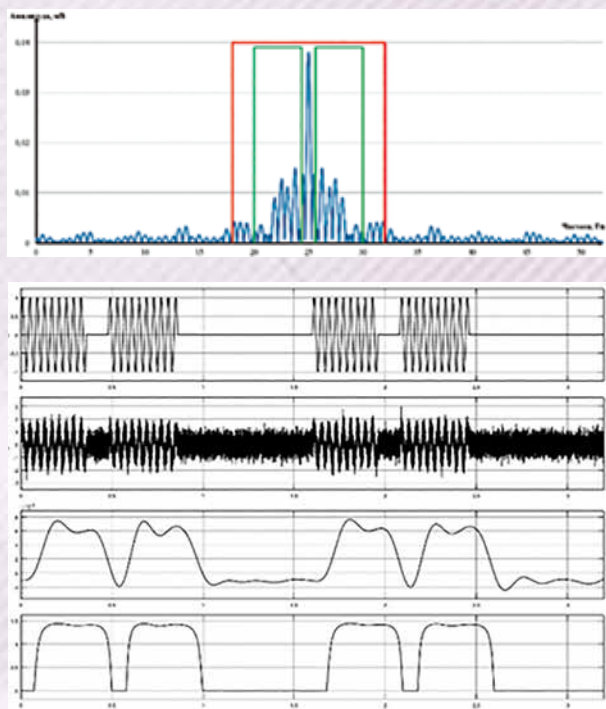
ОДНОПОЛОСНЫЙ ЦИФРОВОЙ ФИЛЬТР ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛОКОМОТИВНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Назначение

Повышение эффективности работы систем автоматической локомотивной сигнализации на участках с электроотягой переменного тока.

Область применения

Системы автоматической локомотивной сигнализации, эксплуатируемые на участках железных дорог, электрифицированных переменным током.



Преимущества научно-технической разработки

Предлагаемое изобретение имеет полосу пропускания шириной 8 Гц, то есть пропускает только одну (верхнюю) полосу амплитудно-манипулированного сигнала. Для обеспечения более высокого коэффициента прямоугольности АЧХ и большего затухания помех за пределами полосы пропускания предполагается реализация изобретения как цифровой БИХ-фильтра.

Экономический эффект

Внедрение результатов работы на локомотивах, оборудованных системой автоматической локомотивной сигнализации типа АЛСН, обеспечивает годовой экономический эффект в размере 581,34 тыс. руб. из расчета на один локомотив.

Охранные документы

Патент на изобретение RU 2727077 C1 от 17.07.2020 г.

Разработчики

Скоробогатов М.Э., инженер;
Путьяков А.В., к.т.н., доцент;
Демьянов В.В., д.т.н., доцент.

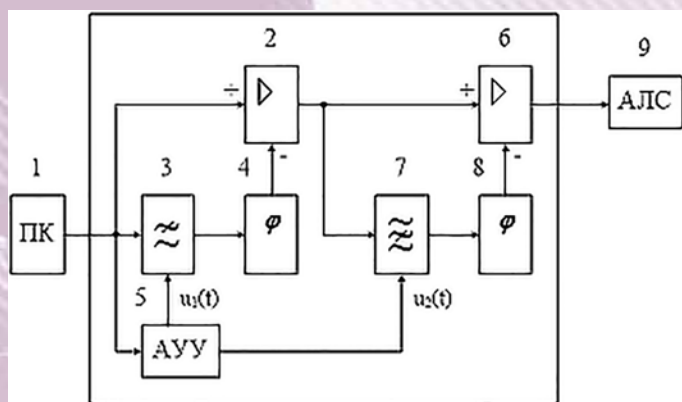
УСТРОЙСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛОКОМОТИВНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ С ОБРАТНОЙ ТЯГОВОЙ СЕТЬЮ

Назначение

Повышение эффективности работы систем автоматической локомотивной сигнализации на участках с электротягой переменного тока.

Область применения

Системы автоматической локомотивной сигнализации типа АЛСН, эксплуатируемые на участках железных дорог, электрифицированных переменным током.



Преимущества научно-технической разработки

Обеспечивает повышение помехо-защищенности и помехоустойчивости приёмных устройств автоматической локомотивной сигнализации при воздействии мощных помех от тяговых токов, возникающих на локомотивных приёмных катушках при движении тяжеловесных поездов и подавления помех от неравномерного магнитного поля рельсов по их длине.

Экономический эффект

Годовая экономия денежных средств от внедрения результатов работы на локомотивах оборудованных системой автоматической локомотивной сигнализации типа АЛСН обеспечивает годовой экономический эффект в размере более 1 млн. руб. из расчета на один локомотив.

Охранные документы

Патент на изобретение № 2533942.

Разработчики

Пультяков А.В., к.т.н., доцент; Трофимов Ю.А., к.т.н., доцент.

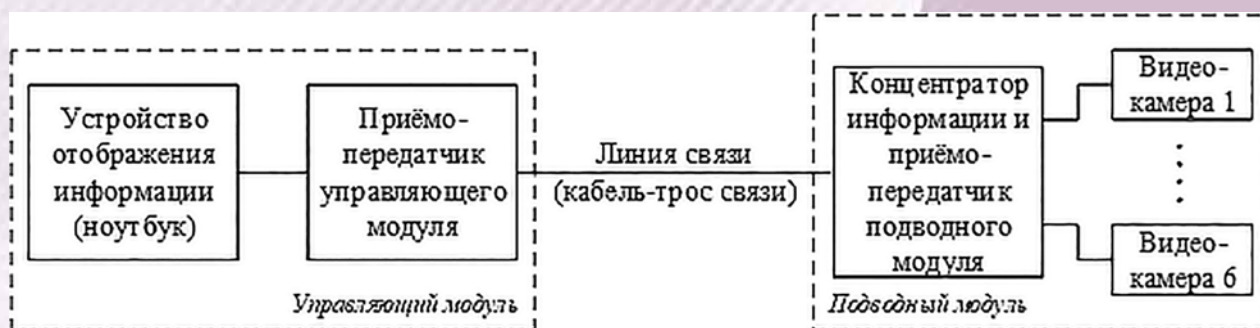
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГЛУБОКОВОДНОГО КОНТРОЛЯ ЗА ПОДВОДНОЙ СРЕДОЙ И ПОДВОДНО-ТЕХНИЧЕСКИМИ РАБОТАМИ

Назначение

Обеспечение постоянного сферического обзора и контроля проведения подводных обследовательских и водолазных работ по техническому обслуживанию и ремонту гидротехнических сооружений и разных подводных объектов, в том числе опор автомобильных и железнодорожных мостов, и как следствие повышение безопасности и эффективности проведения указанных работ.

Область применения

Видеонаблюдение за подводной средой и контроль проведения подводно-технических работ по техническому обслуживанию и ремонту гидротехнических сооружений и разных подводных объектов, в том числе опор автомобильных и железнодорожных мостов.



Преимущества научно-технической разработки

Применение устройства для осуществления глубоководного контроля за подводной средой и подводно-техническими работами обеспечивает повышение безопасности и эффективности проведения обследовательских подводных и водолазных работ по техническому обслуживанию и ремонту гидротехнических сооружений и разных подводных объектов, в том числе опор автомобильных и железнодорожных мостов, за счёт обеспечения постоянного кругового обзора.

Экономический эффект

Экономический эффект определяется повышением условий безопасности и качества проведения подводно-технических работ.

Охранные документы

Патент на изобретение № 2728888 С1 от 31.07.2020 г.

Разработчики

Пультяков А.В., к.т.н., доцент;
Селезнев В.Г.



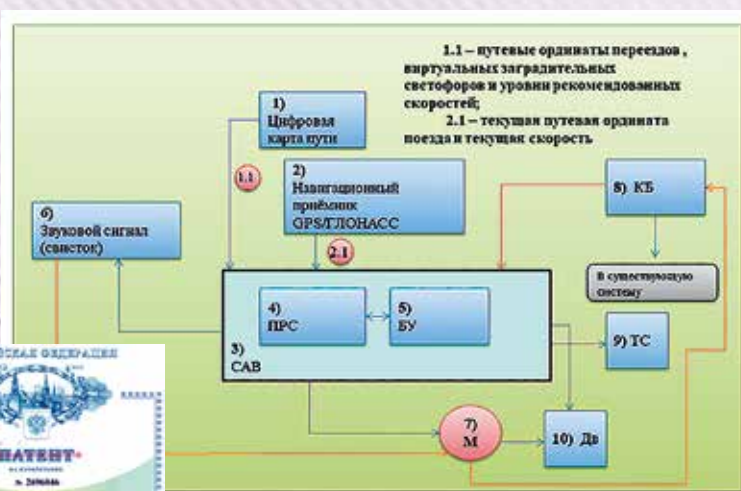
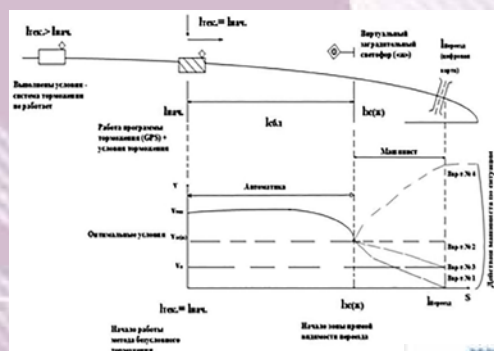
СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ЛОКОМОТИВА В ЗОНЕ СБЛИЖЕНИЯ С НЕОХРАНЯЕМЫМИ И НЕОБСЛУЖИВАЕМЫМИ ПЕРЕЕЗДАМИ

Назначение

Обеспечение высокой безопасности движения на неохраняемых и необслуживаемых переездах

Область применения

Системы автоматизированного регулирования скорости локомотива в составе комплексного локомотивного устройства безопасности (КЛУБ-У) в зоне сближения с неохраняемыми и необслуживаемыми переездами



Преимущества научно-технической разработки

Функция обеспечения безопасности движения предполагаемого изобретения в зоне сближения с неохраняемым и необслуживаемыми переездами полностью переносится с переездных устройств на локомотив за счет полноценного использования выходных данных с локомотивного навигационного приемника GPS/ГЛОНАСС совместно с электронной картой участка пути в качестве основного средства торможения поезда в зоне сближения с неохраняемым и необслуживаемым переездом в составе унифицированного комплексного локомотивного устройства безопасности КЛУБ-У.

Экономический эффект

Годовая экономия денежных средств от внедрения результатов работы на локомотивах оборудованных системой автоматической локомотивной сигнализации типа АЛСН обеспечивает годовой экономический эффект в размере более 1 млн. руб. из расчета на один локомотив.

Охранные документы

Патент на изобретение RU 2 696 046 С1 от 16.04.2018 г.

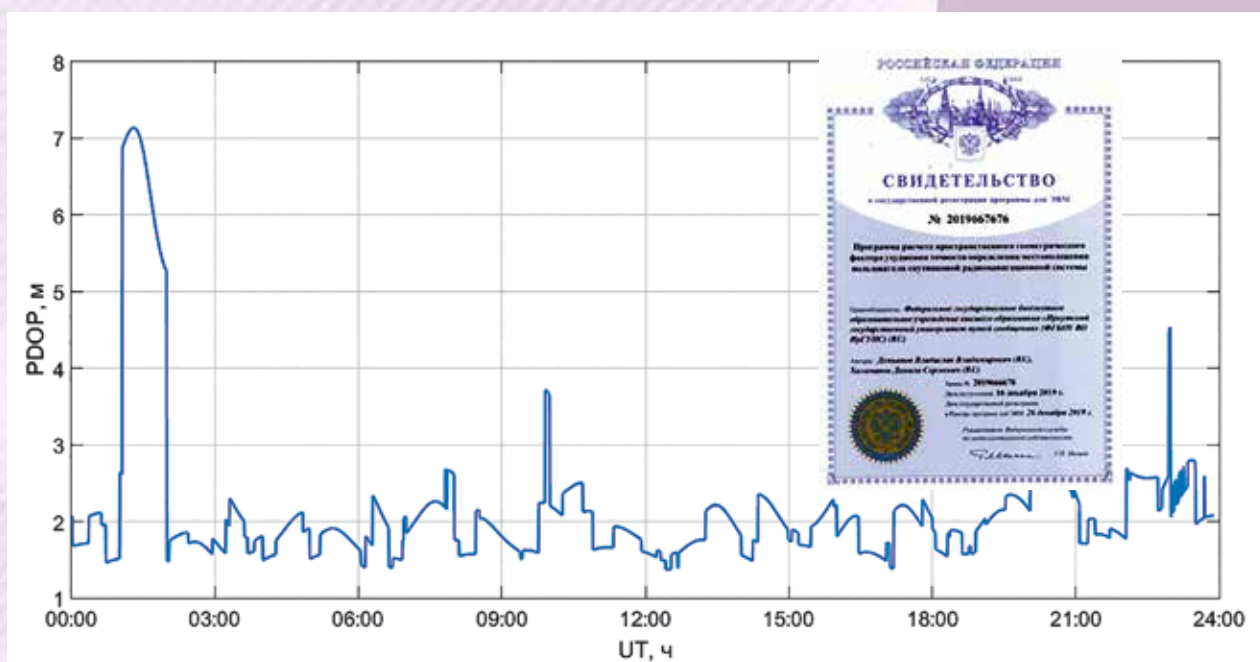
Разработчики

Демьянов В.В., д.т.н., доцент; Имарова О.Б., аспирант.

ПРОГРАММА РАСЧЕТА ПРОСТРАНСТВЕННОГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ФАКТОРА УХУДШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ СПУТНИКОВОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Назначение

Предлагаемая программа предназначена для реализации алгоритма математического описания пространственно-временных изменений пространственного геометрического фактора ухудшения точности позиционирования на основе наблюдений пространственной конфигурации созвездия навигационных спутников радионавигационной системы. Выходным результатом программы является растровое изображение формата PNG, на котором представлен суточный график зависимости пространственного геометрического фактора ухудшения точности от времени.



Практическая значимость

Программа может быть использована для научных исследований, направленных на совершенствование программно-алгоритмического обеспечения аппаратуры пользователя систем радионавигации наземного и космического базирования, а также как учебно-наглядное пособие в рамках практических и лабораторных занятий для студентов, магистрантов и аспирантов радиотехнических специальностей.

Преимущества научно-технической разработки

Расчет производится в программном комплексе MatLAB. Это позволяет проводить дальнейшие научные исследования с полученными данными, используя все вычислительные возможности системы MatLAB.

Охранные документы

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ RU 2019667676 от 26.12.2019.

Разработчики

Халиманов Д.С., аспирант; Демьянов В.В., д.т.н., доцент.



**ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Филиал ИрГУПС**

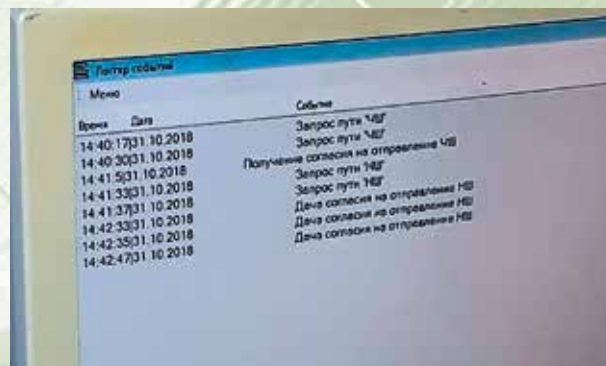
АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ПО УВЯЗКЕ УСТРОЙСТВ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКИ С ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЕЙ НА МЕЖДУНАРОДНОМ СТЫКЕ ЗАБАЙКАЛЬСК-МАНЬЧЖУРИЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ ПО ПРИЕМУ ОТПРАВЛЕНИЮ ПОЕЗДОВ

Назначение

Перегон Забайкальск-Маньчжурия оснащен системой полуавтоматической блокировки. При полуавтоматической блокировке разрешением на занятие поездом перегона служит разрешающее показание выходного светофора. На однопутных участках для открытия выходного светофора необходимо предварительно получить от дежурного по станции (ДСП) соседней станции, на которую отправляется поезд, блокировочный сигнал согласия или переключить блок-систему на соответствующее направление движения. Перед приемом поезда ДСП станции заблаговременно приготавливает маршрут приема и открывает входной светофор.

Многолетний опыт работы ДСП станций Забайкальск и Маньчжурия показал, что по ряду причин при отправлении и приеме поездов наблюдались значительные временные задержки. С целью контроля за действиями ДСП и исключения международных конфликтных ситуаций руководством Забайкальской железной дороги была поставлена задача создания устройства фиксации команд ДСП.

Принцип действия созданного аппаратно-программного комплекса состоит в фиксации команд ДСП путем контроля состояния контактов соответствующих реле, выводе информации на экране персонального компьютера и архивирования данных. Комплексы были установлены на двух станциях – Забайкальск и Маньчжурия. При преднамеренной задержке движения поездов анализ полученной информации позволяет выявить виновную сторону и исключить международный конфликт.



Основные технические характеристики

- | | |
|---------------------------------------------------|-------------|
| - Архитектура, число уровней | 2 |
| - Техническая реализация низкого уровня | ATmega2560 |
| - Техническая реализация высокого уровня | ПЭВМ |
| - Число каналов контроля состояния контактов реле | 15 |
| - Максимальная удаленность реле от устройства, м | 200 |
| - Номинальное напряжение питания, В | 220 |
| - Габаритные размеры, мм | 300x200x130 |

Отличия и преимущества от схожих разработок

- Фиксация команд ДСП и передача протоколов в управления дорог российской и китайской сторон;
- Значительное снижение времени неоправданного простоя поездов;
- Объективность действий ДСП по российской и китайской стороне;
- Высокая надежность и помехозащищенность устройства;
- Значительное число каналов контроля;
- Высокая информативность;
- Низкая стоимость.

Охранные документы

Удостоверение на рационализаторское предложение №45 от 27 сентября 2019г. «Изменение схемы увязки по приему и отправлению поездов на международном стыке Забайкальск-Маньчжурия»

РЖД Российские железные дороги

**УДОСТОВЕРЕНИЕ
НА РАЦИОНАЛИЗАТОРСКОЕ
ПРЕДЛОЖЕНИЕ**

№ 45 от 27 сентября 2019 года

В соответствии с положением
«О рационализаторской деятельности
в ОАО «РЖД» признать предложение

Изменение схемы увязки по приему
наименование предложения

и отправлению поездов на
международном стыке
Забайкальск - Маньчжурия

автора(ов) Менякер К.В.
фамилия, имя, отчество

Ежиков Д.В.

рационализаторским и принятым
к использованию на (в) Борзинском
наименование подразделения

управлении СЖД Забайкальской
железнодорожной магистрали

М.П. И.И. А.Н. Сенотрусов

27 сентября 2019г.

Экономический эффект

Экономический эффект от уменьшения времени простоя поездов не менее 710 тыс. руб. в год. Отсутствие конфликтных ситуаций с КНР.

Разработчики

Менякер К.В., к.т.н., доцент кафедры «Электроснабжение».

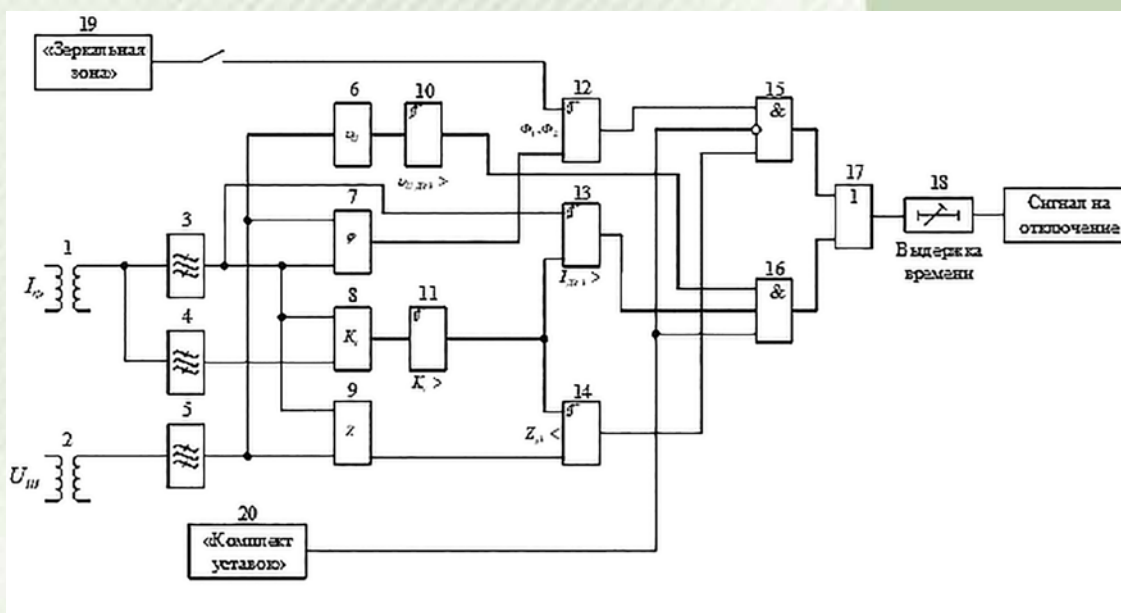
Ежиков Д.В., студент гр. СОД.2-14-1.

Сенотрусов А.Н., начальник службы «Научно-технической политики» Забайкальской железной дороги.

УСТРОЙСТВО ТРЕТЬЕЙ СТУПЕНИ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ФИДЕРОВ КОНТАКТНОЙ СЕТИ

Назначение

Полезная модель относится к технике релейной защиты объектов, а именно к дистанционной защите резервной ступени фидеров контактной сети от токов короткого замыкания и может быть использована для защиты фидеров контактной сети магистральных железных дорог однофазного переменного тока промышленной частоты.



Практическая и теоретическая значимость

Задачей полезной модели является повышение селективности резервной ступени дистанционной защиты фидеров контактной сети, за счет однозначной отстройки от перекрытия зон срабатывания нормального и аварийного режимов третьей ступени дистанционной защиты фидеров контактной сети при пропуске поездов повышенной массы.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Наиболее близким техническим решением является микропроцессорные системы защиты. Общими признаками предлагаемого технического решения и прототипа являются использование идентичной входной и расчетной информации о параметрах защищаемой системы, алгоритм определения расчетных параметров тяговой сети, а также однотипная элементная микропроцессорная база.

Недостатком существующих микропроцессорных терминалов защит является относительно высокая вероятность перекрытия зон срабатывания нормального и аварийного режимов работы резервных ступеней дистанционной защиты, связанная с увеличением угла сдвига фаз между током и напряжением в нормальном режиме работы, сокращением зоны срабатывания по сопротивлению при пропуске тяжеловесных составов.

Использование предлагаемого подхода позволяет достигнуть повышения селективности защиты за счет однозначной идентификации режима системы тягового электроснабжения в результате измерения скорости изменения напряжения тяговой сети, что позволяет отстроиться от перекрытия зоны срабатывания нормального и аварийного режимов работы резервных ступеней.

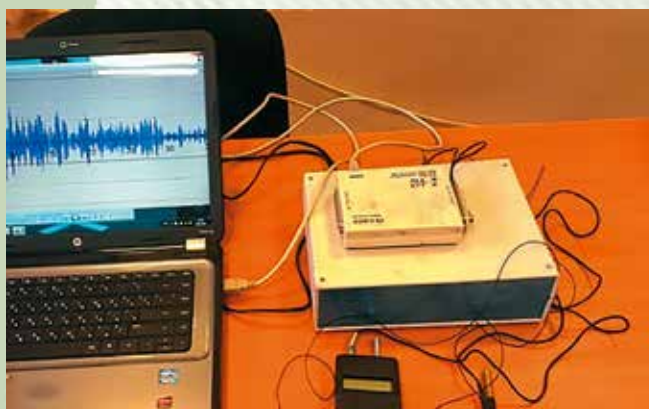
Разработчики

Трифонов Р.С., к.т.н., доцент кафедры «Электроснабжение»,
 Филиппов С.А., к.т.н., зав. кафедрой «Электроснабжение»,
 Яковлев Д.А., к.т.н., доцент, зам. директора по науке и дополнительному образованию,
 Соловьёва О.А., ассистент.

ТРЕХМЕРНЫЕ ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ МОДЕЛИ

Назначение

Обнаружение скрытых усталостных трещин в литых деталях тележек во время проведения осмотра вагонов на пунктах технического обслуживания. Программно-аппаратный комплекс обеспечивает выявление наличия усталостных трещин на этапе их развития в пределах до критических значений.



Программно-аппаратный комплекс включает:

- устройство обработки сигнала –АЦП;
- датчик виброускорений;
- переносной компьютер типа «Нетбук»;
- программное обеспечение.

В разработанном комплексе в качестве метода обнаружения скрытых дефектов (усталостных трещин эксплуатационного происхождения) использован акустический анализ звуковых колебаний, вызванных единичным импульсным воздействием. Критерияльным признаком наличия скрытых является изменение величины логарифмического декремента затухания колебаний в испытуемом изделии по отношению к эталонному значению.

Технические характеристики

– диапазон измерения колебаний, Гц.....	20-20000
– габариты, мм.....	150x80x40
– вес, не более, кг.....	0,8
– средний срок работы без смены источников питания, ч.....	5
– количество установок датчика.....	1
– время контроля, с.....	10

Практическая и теоретическая значимость

Программно-аппаратный комплекс изготовлен из серийно выпускаемых промышленностью элементов и устройств, что позволяет оперативно наладить его выпуск. Предполагаемая область внедрения – использование на ПТО сети железных дорог Российской Федерации и за рубежом.

Преимущества перед другими комплексами

- Возможность обнаружения наличия усталостных трещин без выкатки тележек;
- Высокое быстродействие;
- Малая носимая масса;
- Возможность передачи данных в online-режиме.

Разработчики

Степанов В.В., к.т.н, доцент кафедры «Подвижной состав железных дорог»,
Овсейчик С.З., к.т.н, доцент кафедры «Подвижной состав железных дорог»,
Дубинин Р.Р., студент группы ПСЖ.2-16-1.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ СТАБИЛИЗИРУЮЩАЯ ДОБАВКА «ЭЛЕМЕНТ» ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Назначение

Стабилизирующая добавка «Элемент» позволяет получать морозостойкие композиционные материалы на основе отходов производства, что способствует снижению материально-технических затрат в дорожном строительстве и решению комплекса острых экологических проблем региона.



Практическая и теоретическая значимость

- Стабилизация грунтов верхнего рабочего слоя земляного полотна автомобильных и железных дорог различного назначения;
- Устройство прочных грунтовых слоев основания дорожной одежды при строительстве и ремонте автомобильных и железных дорог;
- Устройство площадного искусственного основания контейнерных площадок и терминальных устройств на предприятиях промышленности и транспорта;
- Укрепление откосов насыпей и выемок автомобильных и железных дорог;
- Устройство покрытий с поверхностной обработкой для дорог низших категорий, внутрихозяйственных и технологических дорог;
- Создание противофильтрационных завес;
- Создание оснований под промышленные и гражданские объекты;
- Герметизация полигонов и хранилищ опасных веществ;
- Фундаментальные и прикладные физико-химические исследования композиционных материалов.

Отличия и преимущества от схожих разработок

- Применимость в регионах со сложными геологическими и климатическими условиями;
- Снижение сметной стоимости дорожно-строительных работ более чем на 30%;
- Высокие физико-механические показатели конструктивных слоев из укрепленных материалов;
- Простота применения технологии стабилизации грунта;
- Сокращение сроков производства работ более чем на 50%;
- Экологическая безопасность используемых материалов;
- Использование стандартного комплекта механизированного подразделения.

Охранные документы

1. Патент RU 2636176, МПК E01C 3/04, E02D 3/12. Оpubл. 21.11.2017 г., Бюл. № 33. Укрепленный грунт для дорожного строительства.
2. Патент RU 2660969, МПК E01C 3/00, E02D 3/12, C04B 24/24, C04B 24/2623, C04B 28/04. Оpubл. 11.07.2018 г., Бюл. № 20. Состав для устройства оснований и покрытий автомобильных дорог.
3. Патент RU 2691042, МПК E01C 3/00, E01C 21/00, E02D 3/12, C04B 28/04, C04B 111/20. Оpubл. 07.06.2019 г., Бюл. № 16. Состав грунтобетонной смеси и способ применения ее в строительстве.
4. Патент RU 2726094, МПК E01C 3/04, E01C 21/00, C04B 28/04. Оpubл. 09.07.2020 г., Бюл. № 19. Композиция для устройства оснований дорожных одежд и других инженерных сооружений.
5. Патент RU 2726095, МПК E01C 3/04, C04B 28/04. Оpubл. 09.07.2020 г., Бюл. № 19. Состав для устройства слоев оснований дорожной одежды.
6. Патент RU 2717592, МПК E01C 3/04, E01C 21/00, E02D 3/12, C04B 28/04, C04B 111/20. Оpubл. 24.03.2020 г., Бюл. № 9. Состав для стабилизации грунта.
7. Патент RU 2726102, МПК E01C 7/00, E01C 21/00. Оpubл. 09.07.2020 г., Бюл. № 19. Состав для устройства конструктивных слоев дорожных одежд.



Разработчики

Коновалова Н.А., ведущий научный сотрудник, к.х.н., доцент;
Дабижа О.Н., старший научный сотрудник, к.х.н., доцент;
Панков П.П., младший научный сотрудник;
Бесполитов Д.В., аспирант.

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТОВ, РЕКОНСТРУКЦИИ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНЕЙНЫХ И ПЛОЩАДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Назначение

Забайкальский институт железнодорожного транспорта, обладая инструментальной, материально-технической базой и кадрами, выполняет широкий спектр работ по изыскательской деятельности: инженерно-геодезические изыскания; инженерно-геологические изыскания; инженерно-геотехнические изыскания; инженерно-экологические изыскания; изыскания грунтовых строительных материалов; обследовательские работы.



Выполненные работы и объекты

Экспертное обследование объекта: «Участок пути необщего пользования ст. Нарын-1 (Борзя) – ст. Газимурский завод». Оценка технического состояния и мероприятия по ликвидации дефектов верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений и объектов инфраструктуры железнодорожного пути, выявленных по итогам выездной проверки Ростехнадзора в период с 08.07.2019 по 30.08.2019;

Инженерные изыскания по объекту «Детская клиническая больница со стационаром на 750 коек и поликлиническим отделением на 250 посещений» в городе Чита;

Инженерные изыскания по объекту «Туберкулезная больница со стационаром на 250 коек и поликлиническим отделением на 200 посещений в смену» в городе Чита;

Инженерные изыскания для строительства мемориала жертвам репрессий в Чите;

Исполнительная съёмка объектов инфраструктуры Забайкальской железной дороги

Исполнительная съёмка перегонов и станций нового строительства и реконструкции участков Забайкальской железной дороги;

Инструментальная проверка продольных профилей главных и станционных путей и составление масштабных схем к ТРА станций;

Разработка технического паспорта железнодорожного пути необщего пользования в 2005–2020 гг.

Разработчики

Кирпичников К.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Строительство железных дорог».



**КРАСНОЯРСКИЙ ИНСТИТУТ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Филиал ИрГУПС**

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК СПОСОБ ПОГРУЖЕНИЯ В СРЕДУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



Краткая аннотация

Программно-аппаратный комплекс для обучения, повышения квалификации, отработки и совершенствования навыков работников локомотивных бригад с использованием систем виртуальной реальности (далее VR-систем).

Программа предназначена для ознакомления с новыми сериями локомотивов, поиску неисправностей, отработки навыков работы с технологически сложным оборудованием, изучения нестандартных ситуаций в работе локомотива и способов их устранения.

Программа создана на основе объектно-ориентированного подхода с использованием трехмерной интерактивной графики в режиме реального времени.

Разработчики

Бойков Е.В., к.п.н., доцент кафедры ОПД.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ ТРЕНАЖЕРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ



Краткая аннотация

В тренажере представлены все действия стандартной операционной карты по от подготовки работников до заполнения отчетных документов.

Для формирования интерактивной среды были созданы трехмерные модели инфраструктуры, подвижного состава, аватары рабочих и инструмент.

Главной особенностью программы является то, что обучение и проверка знаний объединены в единый процесс. Учебный процесс представляет собой последовательный набор квестов для перехода следующей операции учащийся должен выполнять различные задания, выбрать правильную экипировку, указать составителю место установки цистерны, правильно ответить на поставленный вопрос.

В отличие от обучающих видеофильмов здесь учащийся не является пассивным зрителем, а активно чувствует в происходящем, что положительно сказывается на восприятии и запоминании информации.

Разработчики

Бойков Е.В., к.п.н., доцент кафедры ОПД.

ТРЕХМЕРНЫЕ ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ МОДЕЛИ



Краткая аннотация

Изучение трехмерных моделей происходит в режиме интерактивного диалога учащегося с элементами программы. Обеспечение требований наглядности и активности осуществляется средствами трехмерной интерактивной графики в режиме реального времени. Такой подход дает пользователю возможность взаимодействия с трехмерными объектами.

Программа позволяет свободно управлять камерой и рассматривать изучаемый объект с любой стороны. Возможность самостоятельно изучать трехмерную модель, выбирать ракурс и темп обзора вызывает живой интерес учащегося и практически исключает неправильное понимание материала, так как представляет объект изучения таким, как он есть. Такая механика процесса соответствует естественному изучению реальных объектов и, как показала практика, не вызывает у учащегося никаких затруднений.

Раскрытие свойств объектов происходит при их активации и имеет несколько уровней. Для получения информации учащемуся достаточно прикоснуться к интересующей детали. Для получения более подробного описания необходимо использовать соответствующие иконки. Таким образом, пользователь может регулировать глубину изучения.

Разработчики

Бойков Е.В., к.п.н., доцент кафедры ОПД.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА



Краткая аннотация

Мобильное приложение с технологией дополненной реальности и распознаванием образов подскажет работнику на что стоит обратить внимание и предоставит любую справочную информацию. Программа отправит данные о состоянии узла в базу, а при необходимости сделает фотографию подтверждающую внесенную информацию.

Мобильный справочник и ассистент предоставит информацию о устройстве и правилах эксплуатации любого механизма. Голосовой помощник подскажет правильную последовательность действий.

Применение технологии AR позволит:

- увеличить скорость и эффективность производственных процессов;
- автоматизировать подготовку отчетов, форм, журналов;
- обеспечить майнинг больших данных;
- создать мобильные рабочие места;
- уменьшить количество ошибок;
- снизить производственный травматизм.

МОБИЛЬНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ



Краткая аннотация

Персональный компьютер больше не является необходимым средством получения образовательного контента. Современный смартфон или планшет средней ценовой категории способен воспроизводить качественную интерактивную графику в режиме реального времени.

Использование мобильных устройств в обучении позволяет:

- проводить подготовку и повышение квалификации персонала без отрыва от производства;
- оперативно проводить инструктажи на качественно новом уровне;
- в режиме реального времени оценивать результаты обучения сотрудников;
- отказаться от дорогих компьютеров и специально оборудованных учебных помещений, сенсорные экраны мобильных устройств дают новый опыт непосредственного взаимодействия с интерактивными элементами, мобильный интернет позволяет передавать информацию о результатах обучения в режиме реального времени;
- снизить производственный травматизм.

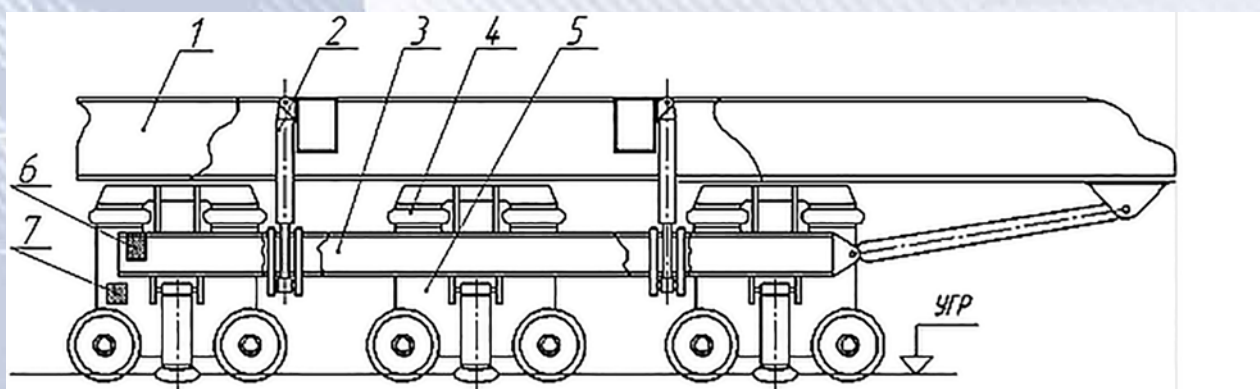
Разработчики

Бойков Е.В., к.п.н., доцент кафедры ОПД.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА УПЛОТНЕНИЯ БАЛЛАСТНОГО СЛОЯ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ

Краткая аннотация

Предлагаемая система контроля степени уплотнения балласта под рельсошпальной решеткой включает динамический стабилизатор пути, на несущей раме и виброблоке которого установлены вибродатчики, регистрирующие амплитуду колебаний. Работа системы основана на разнице амплитуды колебаний виброблока в зависимости от степени уплотнения балласта под рельсошпальной решеткой. При недостаточно уплотненном балласте амплитуда колебаний виброблока будет выше чем при уплотненном. Для исключения влияния колебаний самой машины, вызванных работой двигателя, трансмиссии и т.д., на колебания виброблока, на машине устанавливается два вибродатчика. Один вибродатчик устанавливается на виброблок, а второй - на несущую раму. Сигнал с вибродатчиков передается на усилитель, с усилителя на аналогово-цифровой преобразователь и бортовой компьютер, который выделяет чистую амплитуду колебаний виброблока. В случае изменения амплитуды колебаний, а следовательно и степени уплотнения балласта изменяется скорость движения динамического стабилизатора пути.



Практическая и теоретическая значимость

Правильное назначение скорости движения машины позволяет добиться одинаковой степени уплотнения, а следовательно и равноупругости балласта по длине пути. Контроль степени уплотнения балласта позволит повысить качество при ремонте и строительстве железнодорожного пути.

Отличия и преимущества от схожих разработок

В настоящее время контроль качества уплотнения балласта при производстве работ не производится. Момент стабилизации балласта оценивается по величине осадки, что требует постоянного контроля над состоянием пути.

Охранные документы

Патент РФ № 2464370

Разработчики

Курочкин В.А., доцент, к.т.н.

ОЧИСТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОГИДРО-ИМПУЛЬСНЫМ МЕТОДОМ

Краткая аннотация

В связи с широким внедрением промышленных методов производства, происходит загрязнение технологической воды тяжелыми металлами, вредными химическими соединениями и нефтепродуктами.

На сегодняшний день существующие способы очистки воды: биологические, химические, физические, физико-химические и т.д. обладают, как правило, относительно узким спектром очистки, имеют не всегда удовлетворительную степень очистки и высокую себестоимость.

Предлагаемый технологический комплекс реализует электрогидроимпульсный метод очистки технологических и сточных вод. Суть данного метода – высоковольтный разряд в гидросреде (эффект Юткина).

Высоковольтный разряд характеризуется следующими эффектами:

- высокая напряженность электрического поля 25-50 кВ/см;
- большая величина разрядного тока (десятки кА);
- вихрь магнитного поля с большими значениями индукции (несколько Тл);
- высокая температура в разряде (10-30 тысяч °С);
- высокое давление парогазовой области (до 100 тыс. атм.);
- наличие ультрафиолетового излучения;
- небольшой процент рентгеновского излучения.

Вышеуказанные свойства электрического разряда в воде вызывают сложные физико-химические процессы, приводящие к таким эффектам как:

- разрушению органических примесей,
- коагуляции коллоидных, суспензированных веществ,
- коагуляции нефтепродуктов,
- осаждению взвесей,
- дезактивации опасных радикалов.

Технологический комплекс по очистке технологических и сточных вод промышленных предприятий электрогидроимпульсным методом состоит из генератора импульсных токов и реактора со встроенной системой электродов. Реактор представляет из себя проточный коллектор специальной геометрии (близкой к сферической). Электродная система – это попарно расположенные электроды, установленные в реакторе, через который пропускают обрабатываемую воду. Электрический разряд происходит последовательно от одной электродной пары к другой. Расчётами подбирается режим обработки для получения необходимых характеристик очистки.



Отличия и преимущества от схожих разработок

Метод отстаивания технологической воды в бассейнах очищает воду от взвешенных веществ на 40%, от нефтепродуктов – на 60%. От металлов, фенолов, сульфатов, хлоридов не очищает. Потребление электроэнергии ≈ 5 кВт*ч на м3 (на насосы для перекачки, нефтеловушки). Занимаемая площадь: 2916 м2.

Электрогидроимпульсный метод очищает воду от взвешенных веществ на 96%, от нефтепродуктов – на 99,9%, от металлов – на 92,4-97,8%, от фенолов, сульфатов, хлоридов – на 92-94%. Потребление электроэнергии – 1 кВт*ч на м3. Занимаемая площадь – от 6 м2.

Практическая и теоретическая значимость

Изготовлен генератор импульсных токов. Реактор по активации растворов эксплуатируется в технопарке Красцветмет. Проект имеет статус резидента технопарка. Технологический комплекс по очистке технологических и сточных вод можно применять на всех предприятиях, использующих воду в технологическом процессе.

Разработчики

Ильин Е.С., к.т.н.;
Ратушняк Вик.С., к.т.н.;
Юрьев А.В.

ОЧИСТКА ПОЛУВАГОНОВ ПРИ ВЫГРУЗКЕ СМЕРЗШИХСЯ И СЛЕЖАВШИХСЯ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ МАГНИТО-ИМПУЛЬСНЫМ СПОСОБОМ

Краткая аннотация

При отрицательной температуре окружающей среды после выгрузки в вагонах остается до 6-8 тонн угля, примерзшего к стенкам. При средних объемах выгрузки в 200 вагонов в сутки, только в одном терминале потери заказчика достигают 1 млн. руб.

Технологический комплекс по очистке вагонов магнито-импульсным способом позволяет быстрее и эффективнее выгружать смерзшиеся и слежавшиеся сыпучие грузы, чем это делается в настоящее время.

Модернизация пунктов выгрузки заключается в следующем:

- оборудование существующих эстакад и опрокидывающим оборудованием с индукторами;
- замена грейферной выгрузки эстакадами и опрокидывающими, оборудованными силовыми индукторами.

При наличии слежавшейся или смерзшейся массы, трудно поддающейся выгрузке, индукторы прижимаются к стенкам вагонов.

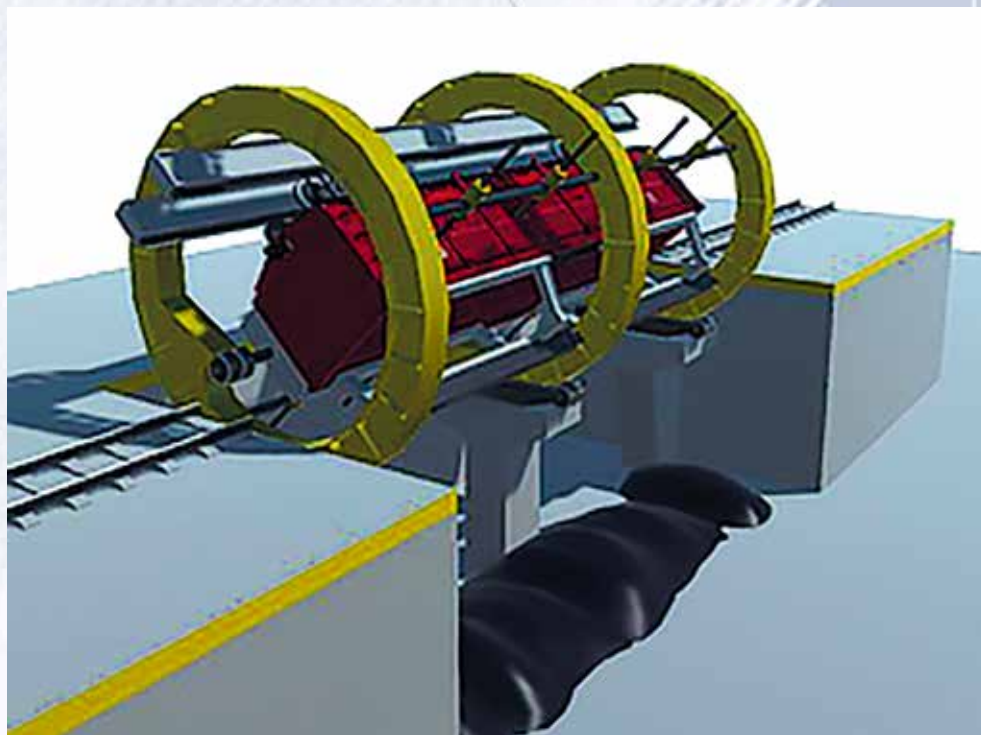
Для каждого способа выгрузки предложено свое решение.

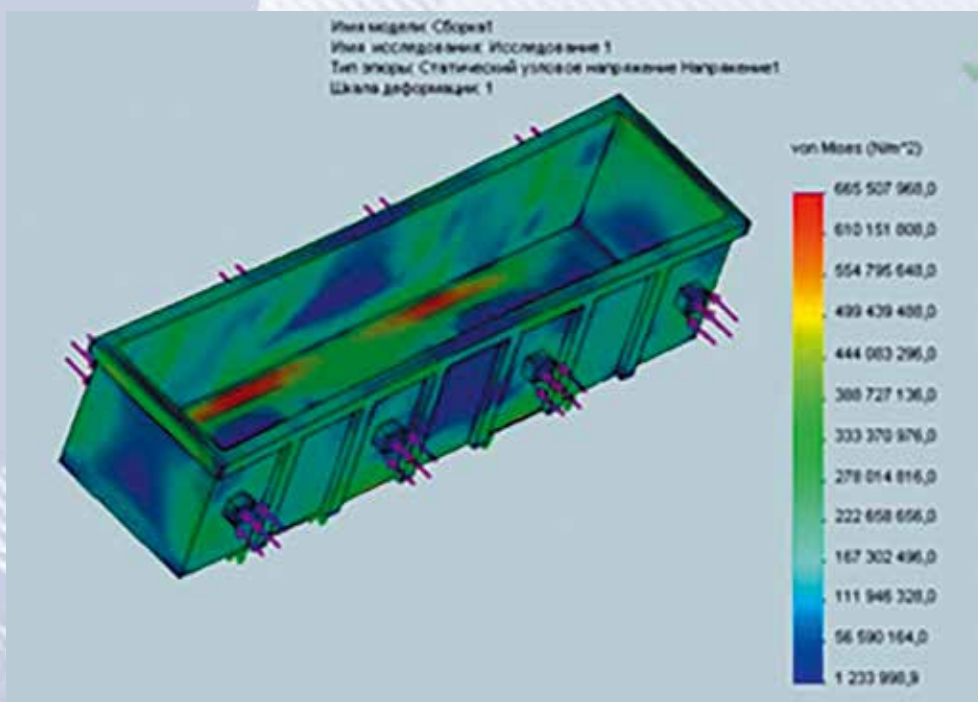
Индукторы, под управлением микропроцессорной системы, подают силовые импульсы длительностью 100 мкс. При этом обеспечивается:

- воздействие на борт полувагона силой 65 т, что в 7 раз ниже порога деформации;
- перемещение борта менее 0,5 мм;
- откалывание смерзшейся и слежавшейся массы происходит точно по границе разделения сред.

Комплекс энергоэффективен и выполняет операцию очистки быстрее, чем известные аналоги.

Применение комплекса не связано с деформирующим воздействием на стенки, что избавляет от возможных затрат на восстановление поврежденного вагона.





Отличия и преимущества от схожих разработок

Традиционные способы облегчения разгрузки смерзшегося сыпучего груза и их недостатки:

1. Разогрев вагонов. Помимо капитальных вложений в строительство тепляков и котельных, такая технология как обогрев требует мощность 600 кВт на 1 вагон до 6 часов, что в денежном эквиваленте составляет 7 200 руб.
2. Размораживающие и незамерзающие жидкости для пропитки грузов – стоимость пропитки от 2 000 до 5 000 руб.
3. Механическое воздействие – порча вагона с последующим ремонтом от 50 000 руб. за 1 вагон. Преимущества разработки.
 1. Меньшее время разгрузки вагона: 3-5 мин вместо 6 часов обогрева.
 2. Меньшее потребление электроэнергии: не более 10 кВт.ч. вместо 600 кВт.ч.
 3. Отсутствие повреждений вагонов.
 4. Работоспособность при низких температурах – до -45°C.
 5. Автоматизация процессов.

Практическая и теоретическая значимость

Изготовлен генератор импульсных токов. Реактор по активации растворов эксплуатируется в технопарке Красцветмет. Проект имеет статус резидента технопарка. Технологический комплекс по очистке технологических и сточных вод можно применять на всех предприятиях, использующих воду в технологическом процессе.

Разработчики

Ильин Е.С., к.т.н.;
Ратушняк Вик.С., к.т.н.;
Юрьев А.В.

УТИЛИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОГИДРОИМПУЛЬСНЫМ СПОСОБОМ

Краткая аннотация

В настоящее время основными методами утилизации железобетонных (ЖБИ) являются метод рециклинга (разрушение с последующим вторичным использованием продуктов разрушения) и захоронение на полигонах.

Для утилизации железобетонных и других конструкций предлагается электрогидроимпульсная технология рециклинга, в основе которой лежит электрогидравлический эффект (ЭГЭ) – вода, заполняющая микротрещины бетона, при электрическом разряде между арматурой и положительным электродом мгновенно вскипает, а образующийся пар вызывает возникновение ударных сил, нагружающих бетон.

В результате в бетоне образуются радиальные и осевые трещины. Под действием растягивающих напряжений происходит откол и отслаивание бетона от металлической арматуры.

Нашим институтом была изготовлена и опробована установка для разрушения железобетонных опор контактной сети, одним из электродов которой являлась арматура опоры. Проведенные эксперименты показали, что затраты на разрушение 1 м³ ЖБИ составляют не более 5 кВт*час. При этом в разы увеличивается производительность труда и резко уменьшается применение физического труда на указанных работах.

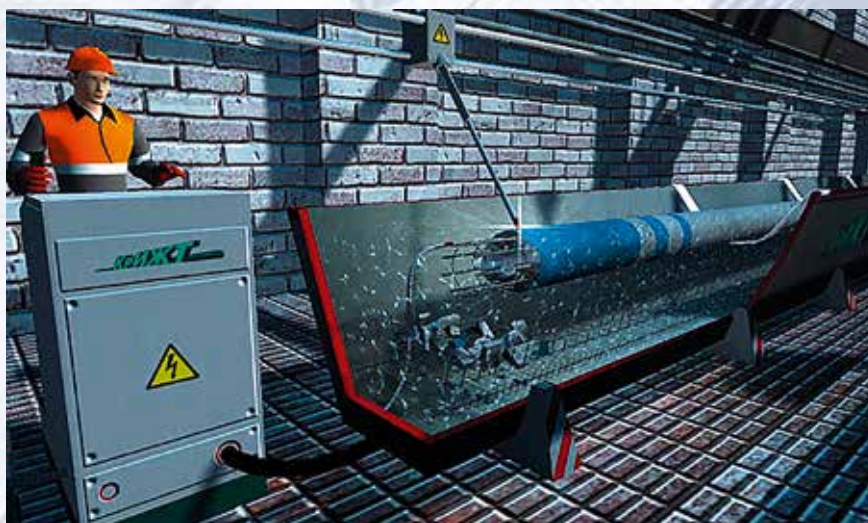
Главные преимущества рециклинга ЖБИ по электрогидроимпульсной технологии:

1. Разрушение бетона без образования взрывной волны, пыли и разброса осколков.
2. Извлечение арматурных каркасов и закладных элементов без их деформации.
3. Получаемый щебень не содержит металлических включений, имеет высокое качество и может быть использован повторно.
4. Снижение затрат на рециклинг ЖБИ относительно стандартных методов, основанных на механическом разрушении.
5. Метод безопасен для людей и оборудования, находящихся в непосредственной близости, поэтому он может применяться не только на открытых строительных площадках, но также и внутри производственных помещений.
6. Увеличение производительности труда с одновременным сведением к минимуму физического труда.

Рециклинг ЖБИ по предлагаемой технологии может быть дополнен изготовлением новых бетонных смесей с улучшенными характеристиками с использованием полученного щебня.

Кроме того, применение электрогидроимпульсной технологии позволяет изготавливать высококачественные бетонные смеси и щебень в специальных технологических комплексах не только из вторичного сырья, но и из различных горных пород.

Достижение высоких показателей качества продукции возможно благодаря особым физико-химическим процессам, протекающим в бетонной смеси и на поверхности щебня при их изготовлении.



Разработчики

Гаранин А.Е., к.т.н., доцент; Ратушняк Вик.С., к.т.н.; Юрьев А.В.

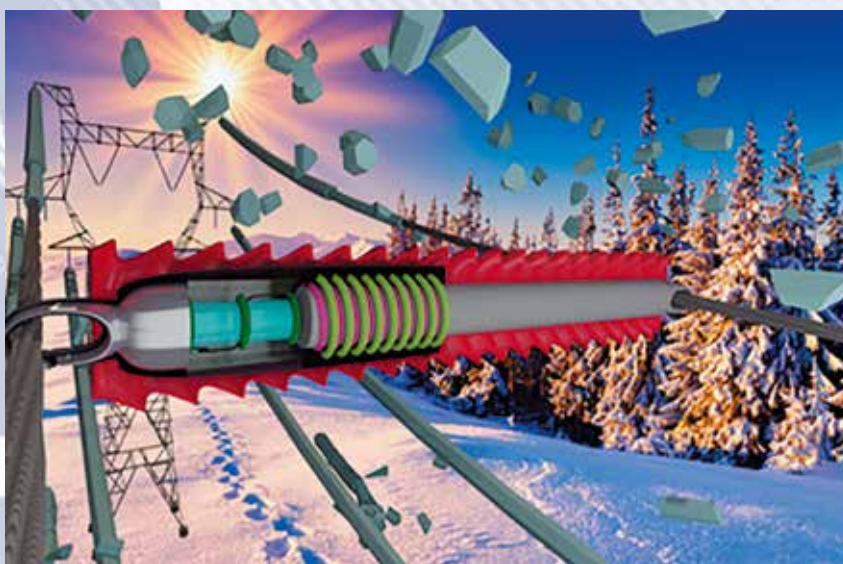
УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДАЛЕНИЯ НАЛЕДИ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНЫМ СПОСОБОМ

Краткая аннотация

Обледенение проводов ЛЭП в различных регионах России (Северный Кавказ, Центральная и Южная Россия, Поволжье, Дальний Восток) и за рубежом (Канада, США, Северная Европа) в осенне-весенний сезон становится причиной аварий и приводит к убыткам. На данный момент не существует эффективного и экономичного решения проблем борьбы с образованием и удалением гололеда.

Предлагаемая электроимпульсная установка для удаления наледи работает на принципе генерации больших усилий за малое время (200 мкс) при минимальных линейных перемещениях провода ЛЭП, что позволяет производить разрушение наледи не «травмируя» очищаемую поверхность. В отличие от традиционных способов борьбы с обледенением проводов ЛЭП, таких как разогрев, механическое скалывание и применение покрытий, предотвращающих образование наледи, электроимпульсная установка для удаления наледи более энергоэффективна и экономична.

Прибор получает питание непосредственно от ЛЭП, имеет малый вес, может работать в режимах удаления наледи или предупреждения гололедообразования. Для работы устройства не требуется отключение участка ЛЭП. Возможно удаленное управление устройством по проводам ЛЭП и мониторинг с помощью устройства степени гололедообразования.



- До **50 Вт*ч** потребляемая мощность в рабочем режиме за сутки
- Импульс до **5 кН** за **200 мкс** — и лед откалывается. Мелкая вибрация, **провод не травмируется**
- Вес до **10 кг**, **бесконтактное питание** от провода ЛЭП
- Работает без отключения ЛЭП

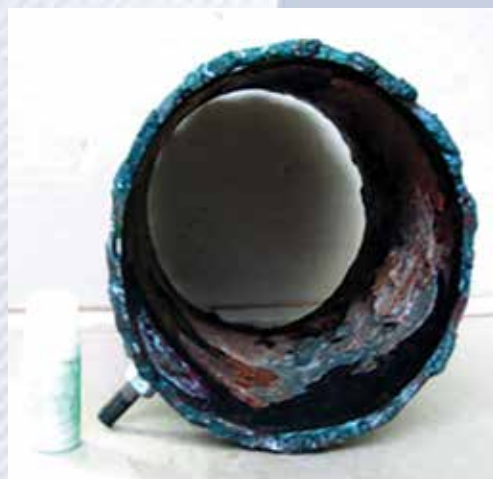
Разработчики

Колмаков О.В., к.т.н., доцент; Ратушняк Вал.С., к.т.н.; Юрьев А.В.

ОЧИСТКА ТРУБ ПРИ ПОМОЩИ РАЗРЯДНО-ИМПУЛЬСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Краткая аннотация

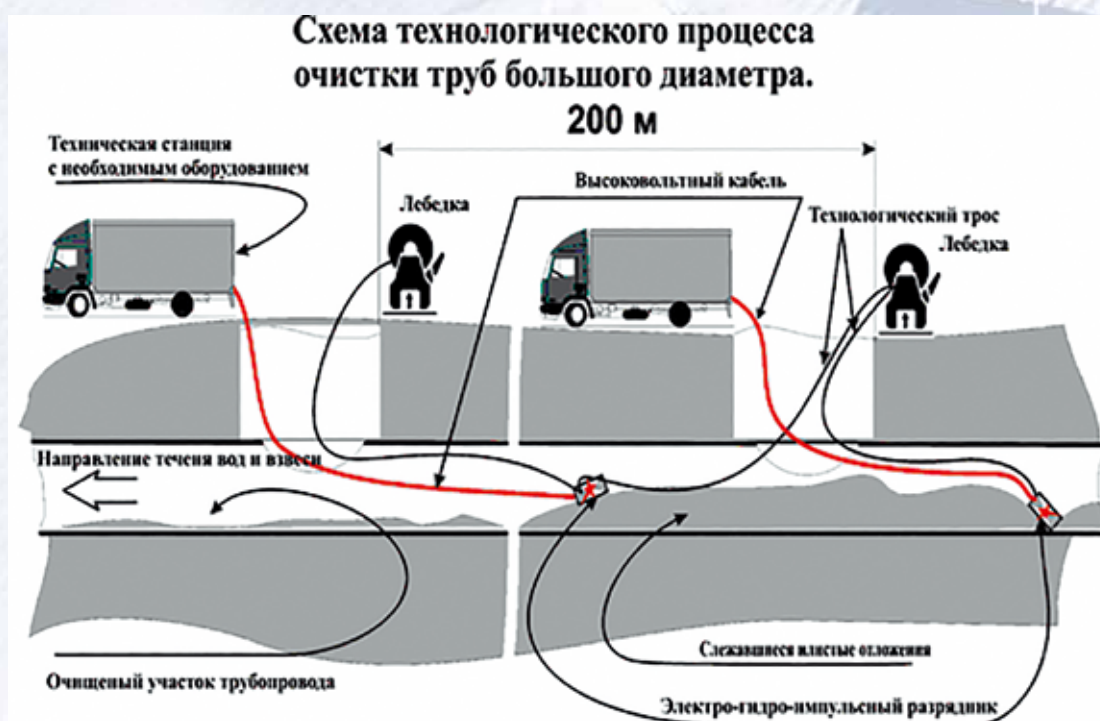
Применение разрядно-импульсной технологии, базирующейся на использовании генераторов импульсных токов, позволяет осуществлять эффективную высокопроизводительную очистку внутренней поверхности трубопроводов различного назначения от отложений различной крепости: от илоподобных до особо прочных промышленных загрязнений.



Технология представляет собой комплекс аппаратно-технических и организационных мероприятий, позволяющих производить очистку ливневой канализации, коллекторов отработанных вод от ТЭЦ, канализационных коллекторов с применением разрядно-импульсной технологии.

Предлагаемая технология позволит:

1. Проводить очистные мероприятия в планово-профилактическом режиме круглый год.
2. Избежать вскрышных работ на расстоянии не менее 200 м (при дальнейшей обработке технологии – 500 м и более).
3. Снизить существующую себестоимость очистки в несколько раз.



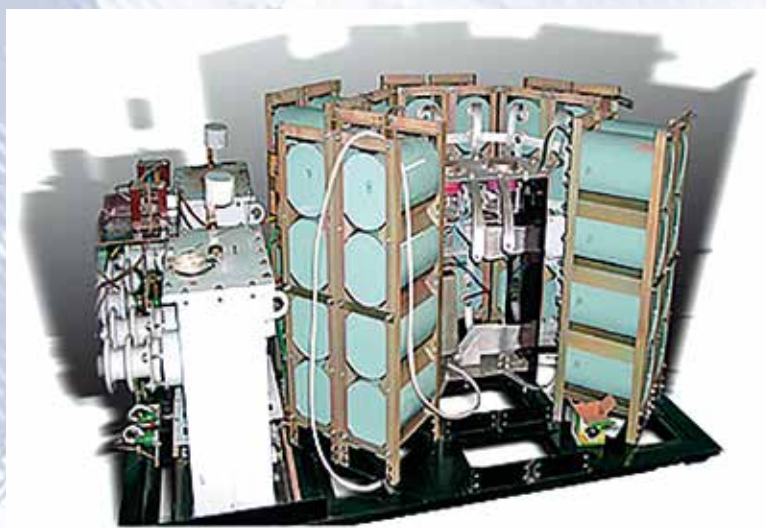
Технология очистки состоит из следующих технологических подготовительных и производственных циклов:

1. Производство вскрышных работ трубопровода на расстоянии примерно 200 м от концевой части (слива).
2. Протаскивание троса через вскрытый участок до концевой части специальным приспособлением.
3. Закрепление разрядника с высоковольтным кабелем за трос и ввод его в начальную рабочую зону трубопровода.
4. Очистка трубопровода. Работа генератора импульсных токов (проведение периодических электроразрядов) согласованно с работой протяжных лебедок.
5. Прочистка трубопровода на расстояние 100 м от концевой части.
6. Возврат разрядника в исходное положение при помощи лебедок, демонтаж, перемещение фургона с технологическим оборудованием на точку 1-ой вскрыши трубопровода.
7. Закрепление разрядника с высоковольтным кабелем за трос и ввод его в точку вскрыши, доставка при помощи лебедок на расстояние 100 м к концевой части трубопровода (до места очищенного предыдущими действиями).
8. Очистка трубопровода.
9. Все остальные действия повторяются в цикле до полной прочистки трубопровода.

Отличия и преимущества от схожих разработок

Разрядно-импульсная технология позволяет:

1. Сократить денежные затраты на очистку/замену труб:
 - низкая стоимость расходных материалов;
 - простота в эксплуатации и обслуживании.
 2. Значительно снизить период времени, необходимый на очистку труб:
 - очистка производится на месте, без демонтажа оборудования;
 - сокращен объем вскрышных работ.
 3. Увеличить срок полезной эксплуатации без замены:
 - удаляются практически любые виды накипи и отложений. Очистка производится полностью, «до металла», что значительно замедляет новое образование накипи;
 - не повреждается очищаемое оборудование и не уменьшается ресурс его службы.
 4. Производить очистку труб сложной конфигурации, в том числе спиралевидных.
- Кроме того, технология обладает абсолютной экологической чистотой. В ней не используются какие-либо химические вещества и воздействия, способные причинить вред природе.



Генератор импульсов для РИТ

Разработчики

Колмаков О.В., к.т.н., доцент; Ратушняк Вик.С., к.т.н.; Юрьев А.В.

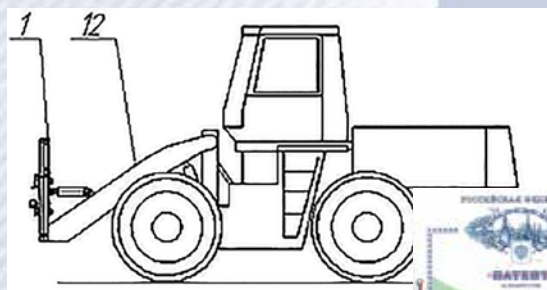
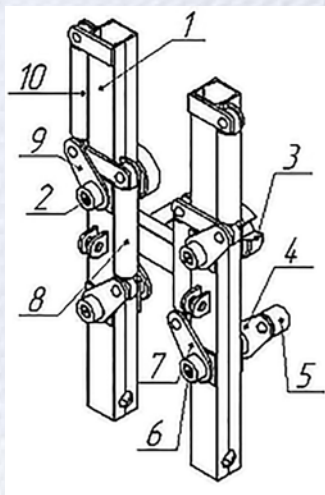
НАВЕСНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТКРЫВАНИЯ И ЗАКРЫВАНИЯ КРЫШЕК ЛЮКОВ ПОЛУВАГОНОВ

Краткая аннотация

Устройство относится к средствам механизации погрузочно-разгрузочных работ, использующихся при разгрузке навалочных грузов из полувагонов.

Предлагаемое устройство снабжено самоходным шасси (погрузчиком, экскаватором, бульдозером).

Устройство выполнено в виде рамы с симметрично закрепленными на ней гидроцилиндрами связанной системой рычагов с поворотными захватами - для взаимодействия с секторами и рычагами с роликами - для взаимодействия с закидками. Positionирование устройства относительно полувагона осуществляется при помощи вилочного захвата.



Практическая и теоретическая значимость

Разгрузка навалочных грузов из полувагонов на повышенных путях в настоящее время практически не механизирована. Недостатком работ является ручной труд на всех операциях, необходимость устройства настилов.

Предлагается навесное устройство для открывания и закрывания крышек люков полувагонов, позволяет механизировать работы и сократить время простоя под грузовыми операциями.

Отличия и преимущества от схожих разработок

В настоящее время разгрузка вагонов с навалочными грузами осуществляется различными способами: грейферными рабочими органами, разгрузчиками, вагоноопрокидывателями и на повышенных путях при открытии нижних люков. Вагоноопрокидыватели и разгрузчики требуют значительных финансовых затрат и используются при годовом грузопотоке превышающем 1000 тыс. тонн. Наиболее распространенной технологией открывания и закрывания крышек люков полувагонов является ручная технология, при которой с помощью металлического лома фиксирующие секторы поднимаются в крайнее верхнее положение; с помощью лома или специального приспособления запорные крюки поочередно освобождаются из-под угольников; при этом крышка люка опускается, т.е. происходит открытие люка. Рабочие открывают крышки нижних люков вручную, используя вспомогательные мостики. Закрывание люков выполняется в следующем порядке: специальные приспособления либо концы металлических ломов вводятся в нижние угольники крышки люка и согласованными движениями двух рабочих крышка поднимается до уровня пола полувагона; один рабочий удерживает крышку люка, а другой вводит конец лома в среднюю скобку, расположенную в нижней части борта, и прижимает крышку люка вплотную к раме люкового проема; нижние части запорных крюков заходят при этом под угольники; с помощью кувалды запорные крюки подбиваются до упора, затем опускаются фиксирующие секторы.

Разработчики

Куручкин В.А., доцент, к.т.н.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА ИРГУПС

Научные и учебные библиотеки образуют своего рода информационную инфраструктуру, без эффективного использования которой какое-либо продвижение к информационному обществу становится просто невозможным. Роль вузовской библиотеки сложно переоценить. Именно в ней студенты могут получить знания по всем сферам жизни. Основная миссия библиотеки – быть центром духовного и интеллектуального развития.



На сегодняшний день библиотека Иркутского государственного университета путей сообщения располагает всеми возможностями для полной реализации программы учебно-воспитательного процесса, научных исследований вуза. Здесь трудится коллектив высококвалифицированных специалистов, которые бережно хранят традиции и, вместе с тем, смело используют новые информационные технологии в своей работе. В библиотеке созданы все условия для разностороннего поиска и полноценного обобщения информации. К услугам студентов и преподавателей – учебный абонемент, располагающий фондом учебной, научной и методической литературы; научный фонд, включающий в себя, в первую очередь, малоэкземплярные научные издания и художественную литературу отечественных и зарубежных авторов; уютные читальные залы на 240 посадочных мест. Общий читальный зал представлен малоэкземплярной, пользующейся повышенным спросом литературой по всем отраслям знаний. Читальный зал специальных видов литературы включает в себя более 100 наименований периодических и информационных изданий, научно-техническую документацию: СНИПы, ГОСТы, ЕНиРы, ЕРиРы и др. К услугам читателей тематические подборки ДЦНТИ ВСЖД, диссертации и авторефераты диссертаций. Кроме того, он содержит 5 обязательных экземпляров методических указаний, издаваемых в ИРГУПС.

Неоценимую помощь оказывает читателям Научно-библиографический отдел, предоставляющий тематические, адресные и другие библиографические справки, консультации по работе со справочно-поисковым аппаратом библиотеки и электронными ресурсами библиотеки.

В целом, включая филиалы университетского комплекса, книжный фонд библиотеки содержит более миллиона различных видов документов по всем отраслям знаний и полностью соответствует профилю университета.

Ежегодно НТБ ИРГУПС обслуживает более десяти тысяч абонентов, имеет почти двести тысяч посещений, а книговыдача составляет более трехсотпятидесяти тысяч экземпляров.

Каждый год библиотека приобретает новой литературы более пятнадцати тысяч экземпляров, в том числе научной литературы более тысячи экземпляров. Библиотека имеет доступ к почти 400000 удаленным электронным изданиям.



За последние годы в библиотеке создана интегрированная информационная инфраструктура, что позволяет использовать современные способы работы с информацией. Наши пользователи имеют доступ к электронно-библиотечным системам: «Издательство «Лань», «Университетская библиотека онлайн», «Троицкий мост», «Юрайт»; полнотекстовым базам данных: справочно-поисковой системе «Консультант-Плюс», правовой базе данных ОАО «РЖД» АСПИЖТ (Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте).



В библиотеке внедрена система автоматизации библиотек «ИРБИС-64», что позволило автоматизировать основные библиотечные процессы, начата работа по смене штрихового кодирования книг на новую технологию бесконтактной радиочастотной идентификации объектов RFID.

Кроме того, библиотека ИрГУПС является просветительским центром университета. Сотрудники библиотеки организуют выставки, открытые просмотры, информационные и тематические обзоры, презентации изобразительных искусств, литературные вечера, дни специалиста, кафедр, недели дипломника, и др. Большой интерес в университете вызывает такое мероприятие, как встреча с творческой интеллигенцией, проводимое в рамках Дней русской духовности и культуры «Сияние России».

Университетская библиотека принимает непосредственное участие в научной жизни вуза, активно разрабатывает и реализовывает планы и программы по улучшению качества обслуживания. Динамичное развитие университета отражается на всех направлениях деятельности библиотеки.

Коллектив библиотеки делает все возможное для того, чтобы читатели чувствовали себя как дома, любили библиотеку и считали ее лучшим другом и помощником на протяжении всего времени обучения в вузе!



