

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ ИрГУПС)



Ю.В. Мирошникова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по выполнению контрольной работы

дисциплины ОП.05 Технические средства (по видам транспорта)

для специальности  
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте  
(по видам)

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

*Заочная форма обучения на базе среднего общего образования*

Улан-Удэ 2024

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



УДК 656.2  
ББК 65.37  
М645

Мирошникова Ю.В.

**М645 ОП.05. Технические средства (по видам транспорта)** [Текст]: Методические указания по выполнению контрольной работы дисциплины ОП. 05 Технические средства (по видам транспорта) для обучающихся студентов 1 курса заочной формы обучения, специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) / Ю.В. Мирошникова; Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта ИрГУПС. – Улан-Удэ: Сектор информационного обеспечения учебного процесса УУКЖТ ИрГУПС, 2024. – 36 с.

Цель данных методических указаний – закрепление теоретических знаний по основным разделам дисциплины ОП. 05 Технические средства (по видам транспорта). Данные методические указания содержат исходные данные, примеры и последовательность выполнения контрольной работы. Настоящие методические указания содержат задания на индивидуальную домашнюю контрольную работу, краткие указания по их выполнению, вопросы для самопроверки при подготовке к экзамену, перечень литературы для изучения дисциплины.

Методические указания предназначены для обучения студентов среднего профессионального образования по заочной форме обучения.

УДК 656.2  
ББК 65.37

Рассмотрено на заседании ЦМК протокол № 6 от 29.02.2024 и одобрено на заседании Методического совета колледжа протокол № 4 от 04.03.2024.

© Мирошникова Ю.В., 2024  
©УУКЖТ ИРГУПС, 2024

## Содержание

Пояснительная записка	4
Содержание дисциплины	8
Общие методические указания к выполнению контрольной работы	16
Задание на контрольную работу	17
Задачи № 1-10	
<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	
Задачи № 11-20	
<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	
Задачи № 21-30	20
Задачи № 31- 40	21
Задачи № 41- 50	22
Задачи № 51- 60	23
Методические указания к выполнению задач контрольной работы	24
Вопросы для самопроверки при подготовке к экзамену	33
Список рекомендуемой литературы	36

## Пояснительная записка

Программа дисциплины ОП. 05 Технические средства железных дорог (по видам транспорта) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), укрупненной группы 23.00.00 Техника и технология наземного транспорта с учетом примерной программы учебной дисциплины.

Дисциплина ОП. 05 Технические средства железных дорог (по видам транспорта) входит в общепрофессиональные дисциплины профессионального учебного цикла.

При изучении дисциплины обучающиеся получают базовые знания для изучения таких дисциплин как: «Железнодорожные станции и узлы», «Организация движения на железнодорожном транспорте», «Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения поездов».

Теоретический материал дисциплины ОП.05 Технические средства железных (по видам транспорта) содержит вопросы изучения конструкций вагонов и локомотивов и их классификацию; структуры вагонного и локомотивного хозяйства; устройств электроснабжения; организации и механизации погрузочно-разгрузочных работ; грузовых устройств, машин и механизмов. В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- различать типы погрузочно-разгрузочных машин;
- рассчитывать основные параметры складов и техническую производительность погрузочно-разгрузочных машин.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- материально-техническую базу железнодорожного транспорта;
- основные характеристики и принципы работы технических средств транспорта (по видам транспорта).

Формируемые общие компетенции, включающие в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Формируемые профессиональные компетенции, включающие в себя способность:

ПК 1.1. Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками.

ПК 1.2. Организовывать работу персонала по обеспечению безопасности перевозок и выбору оптимальных решений при работах в условиях нестандартных и аварийных ситуаций.

ПК 2.1. Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса.

ПК 2.2. Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов.

ПК 2.3. Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса.

ПК 3.2. Обеспечивать осуществление процесса управления перевозками на основе логической концепции и организовывать рациональную переработку грузов.

Формированию личностных результатов:

ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Ло-

яльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.

ЛР 6 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.

ЛР 13 Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

ЛР 14 Приобретение обучающимся навыка оценки информации в цифровой среде, ее достоверность, способности строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных.

ЛР 15 Приобретение обучающимися социально значимых знаний о нормах и традициях поведения человека как гражданина и патриота своего Отечества.

ЛР 16 Приобретение обучающимися социально значимых знаний о правилах ведения экологического образа жизни о нормах и традициях трудовой деятельности человека о нормах и традициях поведения человека в многонациональном, многокультурном обществе.

ЛР 17 Ценностное отношение обучающихся к своему Отечеству, к своей малой и большой Родине, уважительного отношения к ее истории и ответственного отношения к ее современности.

ЛР 18 Ценностное отношение обучающихся к людям иной национальности, веры, культуры; уважительного отношения к их взглядам.

ЛР 19 Уважительное отношения обучающихся к результатам собственного и чужого труда.

ЛР 20 Ценностное отношение обучающихся к своему здоровью и здоровью окружающих, ЗОЖ и здоровой окружающей среде и т.д.

ЛР 21 Приобретение обучающимися опыта личной ответственности за развитие группы обучающихся.

ЛР 22 Приобретение навыков общения и самоуправления.

ЛР 23 Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР 24 Ценностное отношение обучающихся к культуре, и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии.

Для закрепления теоретических знаний и приобретения практических навыков, программой предусматривается выполнение контрольной работы.

Настоящие методические указания содержат задания на индивидуальную домашнюю контрольную работу, краткие указания по их выполнению, вопросы для самопроверки при подготовке к экзамену, перечень литературы для изучения дисциплины.

По каждой теме программы перечислены основные знания и умения, которые должны сформироваться у студента.

Зачтенная контрольная работа предъявляется на экзамене. Обучающиеся по заочной форме обучения, регистрируют контрольную работу в заочном отделении.

## **Содержание дисциплины Технические средства (по видам транспорта)**

### **Введение**

Задачи и значение дисциплины в подготовке специалиста данной специальности, взаимосвязь с другими специальными учебными дисциплинами. История развития технических средств на железнодорожном транспорте.

обучающийся должен знать:

- систему использования технических средств на железнодорожном транспорте.

### **1. Вагоны и вагонное хозяйство**

#### **1.1 Подвижной состав железных дорог**

Общие требования к подвижному составу. Габариты на железнодорожном транспорте. Надежность подвижного состава.

Обучающийся должен знать: общие требования к подвижному составу железных дорог РФ, виды габаритов на железнодорожном транспорте, основные параметры надежности подвижного состава.

#### **1.2 Общие сведения о вагонах**

Назначение и классификация вагонов. Основные элементы вагонов. Техничко-экономические характеристики вагонов. Пассажирский парк вагонов. Грузовой парк вагонов. Систему нумерации подвижного состава.

Обучающийся должен знать: назначение вагонов и их классификацию; основные элементы вагонов; технико-экономические характеристики вагонов, систему нумерации подвижного состава.

Обучающийся должен уметь: показать основные элементы вагонов; различать типы грузовых и пассажирских вагонов; определять контрольный знак в номере вагона, по первой цифре номера вагона определять тип подвижного состава.

#### **1.3 Колесные пары вагонов**

Назначение и устройство колесных пар вагонов. Требования к содержанию колесных пар вагонов. Техническое обслуживание колесных пар вагонов. Неисправности колесных пар подвижного состава.

Обучающийся должен знать: назначение и устройство колесных пар вагонов; порядок технического обслуживания колесных пар вагонов; неисправности колесных пар подвижного состава.



Обучающийся должен уметь: показать основные части колесной пары вагонов; различать неисправности колесных пар.

#### 1.4 Буксы и рессорное подвешивание

Назначение и типы букс вагонов. Буксы с подшипниками качения. Рессорное подвешивание вагонов.

Обучающийся должен знать: назначение и классификацию букс вагонов; буксы с подшипника качения; буксы с подшипниками скольжения; Устройство буксового узла.

#### 1.5 Тележки вагонов

Назначение и типы тележек вагонов. Тележки для грузовых и пассажирских вагонов.

Обучающийся должен знать: назначение и классификацию тележек вагонов; типы тележек грузовых и пассажирских вагонов; назначение и устройство рам вагонов.

Обучающийся должен уметь: различать тележки вагонов по назначению; основные части рамы вагонов.

#### 1.6 Автосцепные устройства

Автосцепное устройство. Требования, предъявляемые к устройствам автосцепки.

Обучающийся должен знать: назначение и основные узлы автосцепного устройства; различать типы автосцепных устройств и поглощающих аппаратов; порядок расцепления вагонов.

Обучающийся должен уметь: показать основные детали узлов автосцепного устройства.

#### 1.7 Грузовые вагоны

Назначение кузовов вагонов. Изотермический подвижной состав, принцип охлаждения. Вагоны промышленного транспорта. Контейнеры: типы, назначение и устройство.

Обучающийся должен знать: типы кузовов грузовых вагонов, их назначение; назначение изотермического подвижного состава; назначение вагонов промышленного транспорта; назначение контейнеров.

Обучающийся должен уметь: различать типы кузовов грузовых вагонов; различать типы изотермического подвижного состава; различать типы контейнеров.

## 1.8 Пассажирские вагоны

Кузова пассажирских вагонов. Отопление и водоснабжение пассажирских вагонов. Система вентиляции пассажирских вагонов, их кондиционирование.

Обучающийся должен знать: типы кузовов пассажирских вагонов; знаки и надписи на пассажирских вагонах.

Обучающийся должен уметь: различать типы пассажирских вагонов.

## 1.9 Вагонное хозяйство

Основные сооружения и устройства вагонного хозяйства. Система технического обслуживания и ремонта вагонов.

Обучающийся должен знать: основные сооружения и устройства вагонного хозяйства; систему технического обслуживания и ремонта вагонов.

## 1.10 Автотормоза

Назначение и классификация тормозов. Виды тормозов. Полное и сокращенное опробование тормозов. Справка о тормозах.

Обучающийся должен знать: назначение и классификацию тормозов подвижного состава; систему и виды тормозов; назначение и место проведения полного и сокращенного опробования тормозов.

Обучающийся должен уметь: показать основные узлы тормозного оборудования.

# **2 Локомотивы и локомотивное хозяйство**

## 2.1 Общие сведения о тяговом подвижном составе

Сравнение различных видов тяги. Классификация тягового подвижного состава. Основные требования к локомотивам и мотор-вагонному подвижному составу. Локомотивный парк.

Обучающийся должен знать: характеристику различных видов тяги; основные требования к локомотивам и мотор-вагонному подвижному составу; структуру локомотивного парка.

Обучающийся должен уметь: различать типы локомотивов.

## 2.2 Электровозы

Общие сведения об электрическом подвижном составе. Механическая часть электрического подвижного состава (ЭПС). Токоприемники. Электропоезда.

Обучающийся должен знать: основные устройства, относящиеся к механической части ЭПС; типы токоприемников; различать типы электропоездов.

Обучающийся должен уметь: показать основные узлы механической части ЭПС.

### 2.3 Тепловозы

Общие понятия об устройстве тепловоза. Основные технические характеристики тепловозов. Основные устройства дизеля, принцип его работы. Газотурбовозы, турбопоезда, дизель-поезда, автомотрисы, дрезины, мотовозы.

Обучающийся должен знать: общие сведения об устройстве тепловозов; технические характеристики тепловозов; устройство дизеля и принцип его работы.

Обучающийся должен уметь: различать по внешнему виду различные виды тяги.

### 2.4 Локомотивное хозяйство

Технические средства локомотивного хозяйства. Обслуживание локомотивов и организация их работы. Экипировка локомотивов. Система технического обслуживания и ремонта локомотивов.

Обучающийся должен знать: технические средства локомотивного хозяйства; порядок экипировки локомотивов; систему технического обслуживания и ремонта локомотивов.

## 3 Электроснабжение железных дорог

Общие сведения об электроснабжении электрифицированных железных дорог. Системы тока и напряжения контактной сети. Эксплуатация устройств электроснабжения.

Обучающийся должен знать: систему электроснабжения железных дорог; виды контактных подвесок; устройство контактной сети.

Обучающийся должен уметь: различать виды контактных подвесок.

## 4 Средства механизации

### 4.1 Общие сведения о погрузочно-разгрузочных машинах и устройствах

Классификация погрузочно-разгрузочных машин и устройств. Производительность и потребный парк погрузочно-разгрузочных машин.

Обучающийся должен знать: систему классификации погрузочно-разгрузочных машин и устройств, область их применения; порядок определения производительности и потребное количество машин.

Обучающийся должен уметь: определять производительность и потребный парк погрузочно-разгрузочных машин.

## 4.2 Простейшие механизмы и устройства

Средства малой механизации и простейшие приспособления. Грузоподъемные устройства. Механические тележки.

Обучающийся должен знать: назначение и область применения средств малой механизации и простейших приспособлений; назначение и область применения грузоподъемных устройств; назначение и область применения механических тележек.

Обучающийся должен уметь: по внешнему виду определять средства малой механизации и простейшие приспособления.

## 4.3 Погрузчики

Классификация погрузчиков. Электропогрузчики. Автопогрузчики. Определение мощности привода и производительности электропогрузчиков.

Обучающийся должен знать: назначение и классификацию погрузчиков; порядок определения мощности приводов и производительности электропогрузчиков.

Обучающийся должен уметь: различать типы погрузчиков; определять мощность привода и производительность электропогрузчиков.

## 4.4 Краны

Классификация кранов. Краны мостового типа. Стреловые краны. Кабельные краны. Определение мощности привода и производительности крана. Подъемники.

Обучающийся должен знать: структуру классификации кранов; назначение и область применения кранов мостового, стрелового и кабельного типа; назначение и область применения подъемников.

Обучающийся должен уметь: по внешнему виду определять тип крана; определять мощность привода и производительность крана.

## 4.5 Машины и механизмы непрерывного действия

Назначение и классификация конвейеров. Элеваторы. Механические погрузчики непрерывного действия. Пневматические и гидравлические установки.

Обучающийся должен знать: назначение и классификацию конвейеров; назначение и область применения элеваторов; назначение и область применения механических погрузчиков непрерывного действия.

Обучающийся должен уметь: различать типы конвейеров; определять производительность конвейеров различного типа и элеваторов.

#### 4.6 Специальные вагоноразгрузочные машины и устройства

Вагоноопрокидыватели. Машины с подъемным элеватором для разгрузки полувагонов и платформ. Машины для очистки вагонов и рыхления смерзшихся грузов.

Обучающийся должен знать: типы, назначение и область применения вагоноопрокидывателей; назначение и принцип действия машины для разгрузки полувагонов и платформ; назначение и типы машин для очистки вагонов и рыхления смерзшихся грузов.

#### 4.7 Техническое обслуживание и ремонт погрузочно-разгрузочных машин

Технический надзор и содержание погрузочных машин и устройств. Основные положения о планово-предупредительном техническом обслуживании и ремонте погрузочно-разгрузочных машин.

Обучающийся должен знать: основные требования по техническому надзору погрузочно-разгрузочных машин и устройств, их содержанию.

### **5 Склады и комплексная механизация переработки грузов различных категорий**

#### 5.1 Транспортно-складские комплексы

Назначение и техническое оснащение транспортно-складских комплексов (ТСК). Назначение и классификация железнодорожных складов. Санитарно-технические устройства складов, их освещение и средства связи. Охранная и пожарная сигнализация и противопожарное оборудование.

Обучающийся должен знать: назначение и техническое оснащение ТСК; назначение санитарно-технических устройств складов, систему их освещения и средств связи; назначение охранной и пожарной сигнализации и противопожарного оборудования.

Обучающийся должен уметь: различать типы железнодорожных складов и устройств.

#### 5.2 Тарно-упаковочные и штучные грузы

Характеристика тарно-упаковочных штучных грузов. Общие понятия о транспортных пакетах. Средства и способы пакетирования грузов. Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных работ с тарно-упаковочными и штучными грузами.

Обучающийся должен знать: характеристику тарно-упаковочных и штучных грузов; общие сведения о транспортных пакетах, средства и способы пакетирования грузов; схемы комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ с тарно-упаковочными и штучными грузами.

Обучающийся должен уметь: определять основные параметры и площадь складов для тарно-упаковочных и штучных грузов.

### 5.3 Контейнеры

Контейнерная транспортная система (КТС), ее технические средства. Техническое оснащение контейнерных пунктов, комплексная механизация и автоматизация переработки контейнеров.

Обучающийся должен знать: значение КТС в перевозочном процессе; технические средства КТС; схемы комплексной механизации и автоматизации переработки контейнеров.

Обучающийся должен уметь: определять вместимость и основные параметры контейнерной площадки и специализированного контейнерного пункта.

### 5.4 Лесоматериалы

Характеристика и способы хранения лесных грузов. Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных работ и складских операций с лесными грузами. Требования техники безопасности.

Обучающийся должен знать: характеристику и способы хранения лесных грузов; схемы комплексной механизации погрузочно-разгрузочных и складских работ с лесными грузами.

### 5.5 Металлы и металлопродукция

Условия хранения металлов и металлоизделий, тяжеловесных грузов. Схемы комплексной механизации.

Обучающийся должен знать: условия хранения металлов и металлоизделий, тяжеловесных грузов.

### 5.6 Грузы, перевозимые насыпью и навалом

Характеристика грузов. Склады для хранения грузов, перевозимых насыпью и навалом. Требования техники безопасности.

Обучающийся должен знать: характеристику грузов, перевозимых насыпью и навалом; типы складов для хранения грузов, перевозимых насыпью и навалом; требования техники безопасности при переработке грузов, перевозимых насыпью и навалом.

### 5.7 Наливные грузы

Характеристика наливных грузов. Склады нефтепродуктов. Налив и слив.

Обучающийся должен знать: характеристику наливных грузов; назначение складов нефтепродуктов; схемы организации налива и слива грузов.

## 5.8 Зерновые (хлебные) грузы

Качественная характеристика грузов. Склады для хранения. Комплексная механизация погрузки и выгрузки зерна.

Обучающийся должен знать: характеристику грузов; классификацию складов для хранения зерновых грузов; схемы комплексной механизации погрузки-выгрузки зерна.

Обучающийся должен уметь: различать склады для хранения зерновых грузов.

## 5.9 Технико-экономическое сравнение вариантов механизации

Принципы сравнения вариантов механизации. Капитальные вложения. Эксплуатационные расходы и себестоимость переработки грузов.

Обучающийся должен знать: Основные принципы сравнения вариантов механизации; порядок определения капитальных вложений; порядок определения эксплуатационных расходов, себестоимость переработки грузов.

Обучающийся должен уметь: проводить технико-экономическое сравнение вариантов механизации при переработке различных грузов.

## **Общие методические указания к выполнению контрольной работы.**

Контрольная работа состоит из расчетной части. Расчетная часть выполняется в отдельной тетради в клетку, написание текста через строчку, аккуратным, четким почерком. Написание текста производится, синим цветом, не допускается оформление работы в цветном исполнении. В тетради необходимо оставлять поля. На первой странице тетради следует указать номер контрольной работы, номер варианта, номера заданий варианта. Ответ следует начинать на новой странице. Ответ следует начинать, обозначив номер вопроса, записав сам вопрос, далее отступив несколько строк, выполняется сам ответ. Следующее задание следует выполнять на новой странице.

В конце контрольной работы следует указать перечень использованной литературы, в соответствии с правилами оформления текстовых документов, поставить дату и подпись, сдать на проверку в срок, указанный в учебном графике, предварительно зарегистрировав в заочном отделении колледжа.

Контрольная работа выполняется по одному из 50 вариантов. Номер варианта определяется по последним двум цифрам шифра учащегося по таблицам 1, 2. Например: шифр 35 – вариант 35, шифр 138 ( $138-100 = 38$ ) вариант – 38.

Выполненная контрольная работа регистрируется в заочном отделении и сдается на проверку и рецензирование преподавателю. Получив, отрецензированную контрольную работу обучающийся должен ознакомиться с замечаниями, устранить замечания, внести соответствующие исправления или дополнения иным цветом (черным). Незачтенную контрольную работу студент выполняет заново или частично, в зависимости от рецензии преподавателя, в новой, или той же тетради, не изымая из нее проверенных страниц, и сдает на повторную проверку.

При несущественных недостатках допускается зачет работы при ее защите.



## Задание на контрольную работу

Таблица 1

Две последние цифры шифра		Номер варианта	Номера во- просов	Две последние цифры шифра		Номер варианта	Номера во- просов
01	51	1	1 21 41 51	26	76	26	14 26 45 57
02	52	2	2 22 42 52	27	77	27	13 27 44 56
03	53	3	3 23 43 53	28	78	28	12 28 43 58
04	54	4	4 24 44 54	29	79	29	11 2,9 43 58
05	55	5	5 25 45 55	30	80	30	10 32 42 59
06	56	6	6 26 46 56	31	81	31	9 40 50 51
07	57	7	7 27 47 57	32	82	32	8 39 41 52
08	58	8	8 28 48 58	33	83	33	7 38 42 53
09	59	9	9 29 49 59	34	84	34	6 37 43 54
10	60	10	10 30 50 60	35	85	35	5 36 44 55
11	61	11	11 31 50 53	36	86	36	4 35 45 56
12	62	12	12 32 41 60	37	87	37	3 34 46 58
13	63	13	13 33 42 58	38	88	38	2 33 47 57
14	64	14	14 34 4 57	39	89	39	1 32 48 59
15	65	15	15 35 44 58	40	90	40	10 31 49 60
16	66	16	16 36 45 56	41	91	41	11 30 41 59
17	67	17	17 37 46 56	42	92	42	12 29 50 58
18	68	18	18 38 47 54	43	93	43	13 28 49 57
19	69	19	19 39 48 53	44	94	44	14 27 45 60
20	70	20	20 40 49 52	45	95	45	15 26 44 59
21	71	21	19 21 50 52	46	96	46	16 25 43 58
22	72	22	18 22 49 51	47	97	47	17 24 42 57
23	73	23	17 23 48 55	48	98	48	18 23 41 56
24	74	24	16 24 47 53	49	99	49	19 22 47 55
25	75	25	15 25 46 54	50	100	50	20 21 48 54

## Задачи № 1-10

Рассчитайте площадь и линейные размеры склада тарно-штучных грузов.

Исходные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Исходные данные	Номера задач									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Годовой грузооборот										
$Q_{г}$ , тыс. т	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
Средняя загрузка вагона										
$q_{в}$ , т	40	40	45	45	45	40	45	45	40	45
Число подач в сутки										
$Z_{п}$	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2
Число перестановок вагонов на грузовом фронте										
$Z_{с}$	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Коэффициент неравномерности поступления грузов										
$k_{н}$	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1
Коэффициент складирuемости										
$k_{скл}$	0,9	0,8	0,8	0,85	0,9	0,9	0,8	0,8	0,85	0,9
Удлинение грузового фронта, необходимое для маневров										
$a$ , м	15	20	25	15	20	25	15	20	25	25
Ширина склада										
$B$ , м	12	15	18	24	12	15	18	24	12	15
Длина вагона										
$l_{в}$ , м	14,73									

## Задачи № 11-20

Рассчитайте площадь и линейные размеры склада для тяжеловесных грузов.

Тип склада - открытая площадка для тяжеловесных грузов, оборудованная мостовыми кранами с пролетом  $d_k = 18$  м, расположенным на эстакаде. Груз поступает на четырехосных платформах, длиной 14,6 м.

Исходные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3

Исходные данные	Номера задач									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Годовой грузооборот										
$Q_{г}$ , тыс. т	90	100	110	120	120	180	120	130	110	125
Коэффициент неравномерности грузов										
$k_{н}$	1,2	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1
Коэффициент складировемости										
$k_{скл}$	0,8	0,8	0,85	0,8	0,9	0,85	0,9	0,85	0,8	0,9
Количество подач в сутки										
$Z_{п}$	3	4	5	4	2	5	4	4	4	4
Число перестановок вагонов на грузовом фронте										
$Z_{с}$	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Средняя загрузка вагона										
$q_{в}$ , т	38	35	44	42	40	39	38	32	44	41
Удлинение грузового фронта, необходимое для маневров										
$a$ , м	15	20	25	15	15	25	15	20	25	15

### Задачи № 21-30

Определите время цикла, мощность привода погрузчика, его техническую и эксплуатационную производительность при перегрузке в складе тарноштучных грузов на поддонах.

Продолжительность смены  $T_{см} = 8$  ч. Остальные исходные данные приведены в таблице 4.

Таблица 4

Исходные данные	Номера задач									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Тип погрузчика	ЭП 103	ЭП 1003	ЭП 1003	ЭП 02	ЭП 1201	ЭП 103	ЭП 1003	ЭП 1201	ЭП 103	ЭП 02
Высота подъема										
H, м	2,0	2,8	2,5	3,0	1,85	1,6	1,7	2,2	1,9	2,5
Средняя дальность перемещения										
L, м	25	30	35	40	45	50	42	35	30	25
Масса груза										
$Q_{ср}$ , кг	700	600	800	400	700	600	800	850	750	900
Средняя скорость передвижения погрузчика										
с грузом $V_{п}$ , км/ч	9	10	10	6,5	10	9	10	10	9	6,5
без груза $V'_{п}$ , км/ч	10	11	11	7,5	10,5	10	11	10,5	10	7,5
Скорость подъема										
$V_{гр}$ , м/мин	9	12	12	4,25	9	9	12	9	9	4,25
Опускания $V'_{гр}$ , м/мин	8	22,2	22,2	6,2	22,2	8	22,2	22,2	8	6,2
Собственная масса погрузчика										
$Q_{с}$ , кг	2350	2100	2100	2650	2310	2350	2100	2350	2650	2650
Масса грузозахватных приспособлений										
$Q_{гп}$ , кг	180	150	150	220	200	180	150	200	180	220
Покрытие пола на складе										
	бетон	бетон	ас-фальт	бетон	бетон	ас-фальт	бетон	ас-фальт	бетон	ас-фальт

## Задачи № 31-40

Определите время цикла, мощность привода механизма подъема и передвижения, эксплуатационную производительность козлового крана. Ходовые колеса крана с подшипниками качения. Среднее расстояние перемещения крана  $L_{cp} = 20$  м, среднее расстояние перемещения тали или тележки крана  $L_T = 10$  м. Продолжительность смены  $T_{см} = 7$  ч. Остальные исходные данные приведены в таблице 5.

Таблица 5

Исходные данные	Номера задач									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Тип крана	КД 05	КД 05	КД 05	КК 6	КК 6	ККС 10	КДКК 10	КДКК 10	КДКК 10	КДКК 10
Пролет крана, м	16	16	16	16	16	32	32	16	16	16
Вылет консоли, м	4,2	4,2	4,2	4,5	4,5	8,5	8,5	4,2	4,2	4,2
Высота подъема груза										
Н, м	8	7	6	9	8	10	9	8	10	9
Скорость, м/мин										
подъема $V_{гр}$	8	8	8	20	20	15	15	10	10	10
передвижения тележки $V_T$	30	30	30	40	40	40	40	38	38	38
передвижения крана $V_{кр}$	50	50	50	100	100	30	30	80	80	80
Масса крана, т	18,5	18,5	18,5	32,5	32,5	39,4	39,4	46,0	46,0	46,0
Масса захвата, кг	160	160	160	180	180	220	220	240	240	240
Масса ед. груза, т	3,5	3,0	2,8	4,5	4,0	8,5	8,0	8,3	9	8,5
Время застропки,										
$t_z$ , с	10	9	8	15	14	12	11	10	9	8
Время отстропки,										
$t_o$ , с	15	14	13	10	9	15	14	15	14	13
Диаметр ходового колеса, мм	200	250	320	400	500	630	710	250	320	400

## Задачи № 41-50

Определите сменную эксплуатационную производительность для горизонтального конвейера и того же конвейера установленного под углом  $\alpha$  к горизонту. Продолжительность смены  $T_{см} = 7$  ч. Остальные исходные данные приведены в таблице 6.

Таблица 6

Исходные данные	Номера задач									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Тип конвейера	ленточный				скребко- вый	винтовой	пластинчатый			
	с плоской лентой		с желобчатой лентой							
Основные характеристики конвейеров										
Ширина ленты настила или скребка										
V, м	0,5		1,2	1,4	0,4	0,8				
Высота скребка										
h, м					0,12	0,2				
Скорость движения несущего органа (ленты)										
V, м/сек	2,0	1,0	2,5	2,0	0,5	1,0			0,4	0,6
Частота вращения винта										
n, об/мин							100	80		
Диаметр винта										
D, м							0,4	0,6		
Шаг винта										
S, м							0,8	0,7		
Угол наклона конвейера к горизонту										
$\alpha$ , град.	15		15	10	20	30	15	10		
Наименование груза										
	песок	тарный	пшени- ца	пшени- ца	песок	гравий	цемент	цемент	тарный	тарный
Расстояние между грузами										
a, м		1,2							1,3	1,5
Масса единицы груза										
q, кг		50							80	150
Коэффициент использования конвейера по времени										
$K_v$	0,7	0,8	0,7	0,75	0,8	0,8	0,75	0,7	0,8	0,75

## Задачи № 51-60

Определите техническую производительность вертикального ленточного или цепного элеватора и мощность электродвигателя его привода для транспортирования сыпучего груза. Исходные данные в таблице 7.

Таблица 7

Исходные данные	Номера задач									
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Тип элеватора	цепной		ленточный		цепной		ленточный		цепной	
Расстояние между ковшами (шаг)										
a, м	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3	0,4	0,6	0,5
Скорость движения тягового элемента (цепи, ленты)										
V, м/сек	1,0	1,25	1,5	3,0	1,2	1,8	2,0	2,5	1,0	1,25
Высота подъема груза										
H, м	15	20	60	50	25	30	25	40	15	10
Емкость ковша										
e <sub>0</sub> , л	5	5	4,5	1,5	4,5	4,5	1,4	3	5,2	2,5
Род груза										
	цемент	песок	пшеница	рожь	щебень	песок	пшеница	цемент	уголь	свекла
Плотность груза										
γ, т/м <sup>3</sup>	1,3	1,5	0,8	0,75	1,5	1,4	0,8	1,2	0,8	0,6
Масса грузозахватных приспособлений										
Q <sub>гп</sub> , кг										
Коэффициент заполнения ковша										
ψ	0,75	0,75	0,8	0,8	0,75	0,7	0,8	0,75	0,8	0,85

**Методические указания  
к выполнению задач контрольной работы**

**К задачам № 1-20**

1. Определите суточный грузооборот  $Q_c$  по формуле

Суточный грузооборот  $Q_c$  определяют исходя из годовой грузопереработки  $Q_r$

$$Q_c = Q_r \times k_n / 365, \text{ т}$$

где  $k_n$  - коэффициент неравномерности поступления грузов (ориентировочно 1,1 .....1,4, большее значение для сельскохозяйственных грузов, меньшее для промышленного сырья и продукции).

2. Определите вместимость склада  $E_{скл}$ , т.е. количество грузов в тоннах, размещаемых в нем, по формуле, где срок хранения грузов  $T_{xp}$  следует принять по приведенным данным таблицы 8.

Вместимость склада, т.е. количество грузов в тоннах, размещаемых в нем, находим по формуле

$$E_{скл} = Q_c \times T_{xp} \times k_{скл}, \text{ т}$$

где  $T_{xp}$  - срок хранения груза на складе, сут.;

$k_{скл}$  - коэффициент складированности, учитывающий, что только часть грузов складировается, а остальные перегружаются по прямому варианту: вагон-автомобиль, вагон-судно и т.п. (для ориентировочных расчетов принимают 0,8....0,9).

Таблица 8 - Срок хранения грузов на складе общего пользования, сут. (отправление со станции / прибытие на станцию)

Наименование грузов	Срок хранения
Штучные и сыпучие грузы, хранимые в закрытых складах:	
повагонные отправки	1,5 / 2,0
мелкие отправки	2,5 / 2,0
Контейнеры	1,0 / 1,5
Тяжеловесные	1,5 / 2,5
Навалочные (каменный уголь, лесоматериалы и др.)	2,5 / 4,0
Опасные	1,0 / 1,0
Колесные сельскохозяйственные машины и оборудование	1,0 / 2,0
Цемент, известь, алебастр, мел	- / 2,5
Минеральные удобрения, перевозимые навалом	- / 3,0



3. Определите количество прибывающих вагонов по формуле

$$n_B = Q_c / q_B, \text{ ваг.}$$

где  $q_B$  - средняя загрузка вагонов, т.

4. Определите длину фронта подачи вагонов,  $L_{фп}$ , м и длину грузового фронта,  $L_{гр}$  по формуле:

Длина фронта подачи вагонов, м.

$$L_{фп} = (n_B \times l_B) / Z_{п} + a_M, \text{ м}$$

где  $n_B$  - среднесуточное число вагонов, поступающих на грузовой фронт;

$l_B$  - длина вагона, м;

$Z_{п}$  - число подач;

$a_M$  - удлинение грузового фронта, необходимое для маневрирования локомотивами или другими средствами (ориентировочно 15...25 м).

Длина грузового фронта, м

$$L_{гр} = [(n_B \times l_B) / (Z_{п} \times Z_c)] + a_M, \text{ м}$$

где  $Z_c$  - число смен (перестановок) вагонов на грузовом фронте.

5. Определите потребную площадь склада  $F_{скл}$  по формуле:

$$F_{скл} = k_{пр} \times E_{скл} / q,$$

где  $q$  - масса груза, размещенного на 1 м<sup>2</sup> полезной площади склада (удельная масса), т/м<sup>2</sup>;

$k_{пр}$  - коэффициент, учитывающий площадь складских проездов (для контейнерных площадок 1,39...1,9, площадок для навалочных грузов 1,3...1,5, складов тарно-штучных грузов при переработке их вилочными погрузчиками 1,5...1,70, для складов тяжеловесных и длинномерных грузов 1,3...1,6).

Таблица 9 - Допустимая удельная масса груза на пол склада

Грузы	Тип склада	Удельная масса, т/м <sup>2</sup>
Штучные: В универсальных контейнерах	Открытая площадка	0,5
повагонные отправки	Закрытый склад и крытая платформа	0,85
мелкие отправки	Закрытый склад и крытая платформа	0,65
тяжеловесные	Открытая площадка	0,9
Сыпучие: в специальных контейнерах	То же	1,0
хранимые россыпью	Закрытый склад	1,1
навалочные	Открытая площадка	0,9

6. Определите ширину склада для задач 11-21, при этом учитывать типовую механизацию, а именно

$$B_{скл} = b_k - b_э - b_T, \text{ м}$$

где  $b_k$  - ширина пролета мостового крана, м;

$b_э$  - ширина эстакады, м; зависит от характеристики мостового крана и числа колонн, ориентировочно  $b_э \leq 1$  м;

$b_г$  - габарит приближения строения (ширина полосы, отводимый для перемещения железнодорожных вагонов), равный 2,9 м.

7. Определите необходимую длину склада по формуле:

$$V_{скл} = F_{скл} / B_{скл}, \text{ м}$$

Рассчитав длину погрузочно-разгрузочного фронта, окончательно принимают размеры склада. Длина  $L_{скл} \geq L_{гр}$  должна быть кратна 12 метрам для крытых складов, для открытых платформ кратна 3 метрам, что связано с размерами типовых строительных конструкций; ширина принимается 12, 15, 18 или 24 м. Затем устанавливают необходимую высоту склада, которая зависит от высоты штабеля груза, подлежащего хранению, и некоторого пространства, обеспечивающего свободную работу людей, средств механизации. Обычная высота железнодорожного склада 5,5...6,5 м.

Если фронт подачи вагонов будет больше длины склада, то подачу разделяют на порции (т.е. увеличивают число подач).

### К задачам № 21-30

1. Рассчитайте продолжительность одного рабочего цикла вилочного погрузчика  $T_ц$  по формуле:

$$T_ц = \varphi \times (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11}), \text{ с}$$

где  $\varphi$  - коэффициент, учитывающий совмещение операций рейса во времени (примерно 0,85);

$t_1$  - время наклона рамы грузоподъемника вперед, заводки вилок под груз, подъема груза на вилах и наклона рамы назад до отказа (для средних условий работы можно принять  $t_1 = 10...15$  с);

$t_2$  - время разворота погрузчика (при развороте на  $90^\circ$   $t_2 = 6...8$  с, а на  $180^\circ$   $t_2 = 10...15$  с);

$t_3$  - продолжительность перемещения погрузчика с грузом;

$t_4$  - время установки рамы грузоподъемника в вертикальное положение с грузом на вилах (от 2 до 3 с);

$t_5$  - время подъема груза на необходимую высоту;

$t_6$  - время укладки груза в штабель (5...8 с);

$t_7$  - время отклонения рамы грузоподъемника назад без груза (2...3с);

$t_8$  - время опускания порожней каретки вниз;

$t_9$  - время разворота погрузчика без груза (равно 12);

$t_{10}$  - время на обратный (холостой ход) погрузчика;

$t_{11}$  - суммарное время для переключения рычагов и срабатывания исполнительных цилиндров после включения (от 6 до 8 с).

Время передвижения погрузчика с грузом или без него, с

$$t_{3,10} = (L / V_{п}) + t_{рз} , с$$

где  $L$  - расстояние передвижения погрузчика, м;

$V_{п}$  - скорость передвижения погрузчика, м/с;

$t_{рз}$  - время на разгон и замедление (можно принять от 1 до 1,5 с).

Продолжительность подъема или опускания груза, с

$$t_{5,8} = (H / V_{гр}) + t_{рз} , с$$

где  $H$  - высота подъема груза (опускания), м;

$V_{гр}$  - скорость подъема (опускания), м/с.

Внимание\* значения скорости  $V_{п}$ ,  $V_{п}'$ ,  $V_{гр}$ ,  $V_{гр}'$  берутся в м/с;

Перевод км/ч в м/с производится по формуле:

$$V \times 1000/3600$$

Перевод м/мин в м/с производится по формуле:

$$V / 60$$

2. Рассчитайте суммарную мощность двигателя, кВт

$$N = N_{пер} + N_{под} , кВт$$

где  $N_{пер}$  - требуемая мощность привода механизма передвижения, кВт;

$N_{под}$  - требуемая мощность привода механизма подъема погрузчика, кВт.

Для этого необходимо:

а) Рассчитать требуемую мощность привода механизма, передвижения  $N_{пер}$ , кВт по формуле:

$$N_{пер} = W \times V_{п} / 1000 \eta , кВт$$

где  $W$  - общее сопротивление передвижению погрузчика при установившемся движении, Н;

1000 - переводной коэффициент размерностей;

$\eta$  - КПД передаточного механизма (ориентировочно 0,9...0,95).

Общее сопротивление передвижению погрузчика в ньютонах при установившемся движении рассчитывают по формуле:

$$W = (Q_{н} + Q_{с}) \times g \times f ,$$

Общее сопротивление передвижного погрузчика рассчитывается на номинальный груз, т.е.  $Q_H$  надо принять 1000 кг для ЭП-103, ЭП-1003;  $Q_H = 1250$  кг для ЭП-1201;  $Q_H = 1500$  кг для ЭП-02.

$Q_c$  - собственная масса погрузчика, кг;

$g$  - ускорение свободного падения,  $m/c^2$  (9,81  $m/c^2$ );

$f$  - коэффициент сопротивления перемещению в ходовом устройстве для бетона  $f = 0,025...0,028$ ; для асфальта  $f = 0,033...0,038$ .

б) Рассчитать требуемую мощность механизма подъема погрузчика,  $N_{\text{под}}$ , кВт по формуле:

$$N_{\text{под}} = [(Q_{\text{ср}} + Q_{\text{гп}}) \times V_{\text{гр}} \times g] / 1000 \eta_m, \text{кВ}$$

где  $Q_{\text{ср}}$  - масса груза в кг;

$Q_{\text{гп}}$  - масса грузозахватных приспособлений (ковша, стрелы и др.), кг;

$V_{\text{гр}}$  - скорость подъема груза, м/с;

$\eta_m$  - КПД механизма подъема погрузчика, учитывающий все сопротивления (0,75...0,85).

При расчете  $N_{\text{под}}$  следует подставить значения  $Q_H = Q_{\text{ср}}$  из исходных данных.

3. Рассчитайте техническую производительность погрузчика по номинальной грузоподъемности  $P_T$ , т/ч по формуле:

для штучных грузов

$$P_T = (3600 / T_{\text{ц}}) \times Q_H, \text{т/ч}$$

4. Рассчитайте эксплуатационную производительность погрузчика  $P_э$ , т/смену, по формуле:

$$P_э = P_T \times k_B \times k_{\text{гр}} \times T_{\text{см}}, \text{т/смену}$$

где  $k_B$  - коэффициент использования машины по времени в течение 1 ч (принять  $k_B = 0,8$ );

$k_{\text{гр}}$  - коэффициент использования погрузчика по грузоподъемности

$$k_{\text{гр}} = Q_{\text{ср}} / Q_H$$

для расчета  $k_{\text{гр}}$  значения  $Q_{\text{ср}}$  и  $Q_H$  необходимо перевести в тонны.

### К задачам № 31-40

1. Рассчитайте продолжительность одного рабочего цикла козлового крана  $T_{\text{ц}}$ , с по формуле:

$$T_{\text{ц}} = t_3 + t_0 + (4 \times H / V_{\text{гр}} + 2 \times l_{\text{кр}} / V_{\text{кр}} + 2 \times l_T / V_T) \times \varphi, \text{с}$$

где  $t_3$  - время застропки груза, с;

$t_0$  - время отстропки груза, с;

- $H$  - средняя высота подъема (опускания) груза, м;
- $l_{кр}$  - среднее расстояние перемещения крана, м;
- $l_{т}$  - среднее расстояние перемещения тали или тележки крана, м;
- $V_{гр}$  - скорость подъема или опускания груза или крюка, м/с;
- $V_{кр}$  - скорость передвижения крана, м/с;
- $V_{т}$  - скорость передвижения тали или тележки крана, м/с;
- $\phi$  - коэффициент совмещения операций во времени (0,8).

Примечание\* значения  $V_{гр}$ ,  $V_{кр}$ ,  $V_{т}$  берется в м/с.

2. Рассчитайте требуемую мощность электродвигателей механизма передвижения  $N_{пер}$  и  $N_{под}$  подъема крана, кВт по формуле:

$$N = N_{пер} + N_{под}, \text{ кВт}$$

для чего необходимо:

а) рассчитать требуемую мощность привода механизма передвижения  $N_{пер}$ , кВт по формуле:

$$N_{пер} = W \times V_{кр} / 1000 \eta, \text{ кВт}$$

где  $\eta$  - КПД передаточного механизма (ориентировочно 0,9...0,95);

1000 - переводной коэффициент размерностей;

$W$  - общее сопротивление передвижению крана в ньютонах без учета сил ветра - сумму сопротивлений от сил трения колеса по рельсу в подшипниках ходовых колес, реборд колес о рельсы и уклона подкрановых путей по формуле:

$$W = W_{тр}(G_{кр} + Q_{н}) + 1000 G_{кр} a g,$$

где  $G_{кр}$  - собственная масса крана, т;

$Q_{н}$  - масса груза, т;

$W_{тр}$  - удельное сопротивление передвижению, Н/т (таблица 10);

$a$  - допускаемый уклон подкрановых (подтележечных) путей; в расчетах принимают:  $a = 0,001$  для мостовых кранов;  $a = 0,003$  для козловых кранов и  $a = 0,002$  для грузовых тележек;

1000 - переводной коэффициент.

Таблица 10 - Удельное сопротивление передвижению

Подшипники	$W_{тр}$ , Н/т, при диаметре колеса (цапфы), мм						
	200 (55)	250 (60)	320 (80)	400 (80)	500 (90)	630 (100)	710 (40)
Скольжения	320	280	260	235	215	195	190
Качения	75	65	55	50	45	40	40

б) рассчитайте требуемую мощность электродвигателя механизма подъема  $N_{\text{под}}$ , кВт по формуле:

$$N_{\text{под}} = [(Q_{\text{н}} + Q_{\text{гп}}) \times V_{\text{гр}} \times g] / 1000 \eta_{\text{м}}, \text{ кВт}$$

где  $Q_{\text{гп}}$  - масса грузозахватных приспособлений, кг;

$V_{\text{гр}}$  - скорость подъема груза, м/с;

$\eta_{\text{м}}$  - КПД механизма подъема, учитывающий все сопротивления (0,75...0,85).

3. Рассчитайте эксплуатационную (сменную) производительность крана  $P_{\text{см}}$ , (контейнероопераций) по формуле:

$$P_{\text{см}} = (3600 / T_{\text{ц}}) \times k_{\text{в}} \times T_{\text{см}}, \text{ конт./операций}$$

где  $T_{\text{ц}}$  - время одного цикла перегрузки контейнеров, с;

$k_{\text{в}}$  - коэффициент использования крана в течение одной смены  $k_{\text{в}} = 0,75$ ;

$T_{\text{см}}$  - продолжительность смены, ч.

### К задачам № 41-50

1. Сменная эксплуатационная производительность конвейеров с плоской лентой и пластинчатой определяется по формуле:

$$P_{\text{э}} = P_{\text{т}} \times K_{\text{в}} \times K_{\text{гр}} \times T_{\text{см}}, \text{ т/смену}$$

где  $K_{\text{в}}$  - коэффициент использования машины по времени в течение 1ч;

$K_{\text{гр}}$  - коэффициент использования машины по грузоподъемности (отношение массы груза, перемещаемой в среднем за один рабочий цикл, к номинальной грузоподъемности). Для машин непрерывного действия  $K_{\text{гр}} = 1$ .

Техническую производительность  $P_{\text{т}}$ , т/ч определяем для тарноштучных грузов по формуле

$$P_{\text{т}} = 3,6 \times (q / a) \times V, \text{ т/ч}$$

Для насыпных грузов  $P_{\text{т}}$ , т/ч

$$P_{\text{т}} = 3600 \times F \times \gamma \times V, \text{ т/ч}$$

где  $q$  - масса единицы груза, кг;

$a$  - расстояние между единицами груза расположенного на несущем органе машины, м;

$V$  - скорость движения несущего органа машины, м/с;

$F$  - площадь поперечного сечения груза на несущем элементе, м<sup>2</sup>;

$$F = 1 / 4 \times B^2 \times \text{tgp}, \text{ м}^2$$

$\gamma$  - насыпная плотность, т/м<sup>3</sup>;

$\text{tgp}$  - угол естественного откоса материала в движении, градусы.

Эксплуатационная производительность, т/смену, для конвейеров горизонтальных с желобчатой лентой определяется по формуле:

$$P_{\text{см}} = 255 B^2 (1 + 3,26 \times \psi \times \text{tg} \rho) V \times \gamma \times K_B \times T_{\text{см}}, \text{ т/смену}$$

где  $B$  - ширина ленты, м;

$\psi$  - коэффициент заполнения ленты (0,5...0,8);

$\gamma$  - плотность груза, т/м<sup>3</sup>;

$T_{\text{см}}$  - продолжительность смены, ч;

$V$  - скорость движения конвейерной ленты, м/с;

$K_B$  - коэффициент использования конвейера во времени. Произ-

водительность наклонных ленточных конвейеров по сравнению с горизонтальными уменьшается в зависимости от величины угла наклона ленты к горизонту:

Таблица 11

Угол ленточного конвейера, град	10	15	20	25	30
Уменьшение производительности по отношению к производительности горизонтального конвейера, %	5	10	17	23	43

Для скребковых конвейеров:

$$P_{\text{см}} = 3600 B \times h \times V \times \gamma \times \psi \times K_B \times T_{\text{см}}, \text{ т/смену}$$

где  $B$  - ширина скребка, м;

$h$  - высота скребка, м;

$\psi$  - коэффициент заполнения объема между скребками (обычно равен 0,5).

Производительность скребковых наклонных конвейеров меньше горизонтальных и зависит от угла наклона:

Таблица 12

Угол наклона, град	10	20	30
Уменьшение производительности, %	20	35	50

Для винтовых конвейеров:

$$P_{\text{см}} = (60 \times \psi) \times (\pi D^2 / 4) \times S \times n \times \gamma \times K_B \times T_{\text{см}}, \text{ т/смену}$$

где  $\psi$  - коэффициент заполнения желоба: для неабразивных материалов плотностью  $\gamma = 0,4...0,8$  т/м<sup>3</sup> (угольная пыль, известь, зерно)  $\psi = 0,4$ ; для полубразивных мелкокусковых плотностью  $\gamma = 0,64...1,2$  т/м<sup>3</sup> (соль, мелкий уголь и др.)  $\psi = 0,3$ ; для цемента, гипса, кусковой извести и др.  $\psi = 0,25$ ; для абразивных кусковых и вязких материалов (зола, кокс)  $\psi = 0,125$ ;

$D$  - диаметр винта (шнека), м;

$n$  - частота вращения винта, об/мин;

$S$  - шаг винта, м.

При наклоне винтового конвейера на 5°  $P_{\text{см}}$  уменьшается на 10%, 15° -

на 30% и 20° - на 35%.

Таблица 13 - Характеристика насыпных грузов

Грузы	Насыпная плотность, т/м <sup>3</sup>	Угол естественного откоса, град	
		в движении	в покое
Гравий	2,0...2,1	30	45
Песок	0,85	30	32...35
Пшеница и рожь	1,4...1,6	25	35
Цемент	0,9...1,3	20	40

Сменную производительность  $P_{см}^{накл}$ , т/см наклонного конвейера различных типов определить по формуле:

$$P_{см}^{накл} = P_{см} \times (100 - N) / 100, \text{ т/смену}$$

где  $P_{см}$  - сменная эксплуатационная производительность горизонтального конвейера, т/см;

$N$  - % снижения производительности в зависимости от угла наклона конвейера к горизонту.

### К задачам № 51-60

1. Техническая производительность элеватора  $P_T$ , т/ч, определяется по формуле:

$$P_T = 3,6 \times (e_0 / a) \times V \times \psi \times \gamma, \text{ т/ч}$$

где  $e_0$  - вместимость ковша, л;

$a$  - расстояние между ковшами (шаг), м;

$V$  - скорость тягового элемента, м/с;

$\psi$  - коэффициент заполнения ковша;

$\gamma$  - насыпная плотность груза, т/м<sup>3</sup>: продукты размола (0,8...1,0); зерновые грузы (0,7...0,90); мелкий уголь (0,7...0,8); песок и земля (0,7 ,,0,8); уголь средней крупности (0,6 ,, 0,7); тяжелые крупнокусковые материалы (уголь, руда) ( 0,5...0,6).

2. Мощность привода элеватора  $N$ , кВт, определяется по формуле

$$N = [(P_T \times H) / (367 \times \eta_0)] \times k, \text{ кВт}$$

где  $P_T$  - техническая производительность элеватора, т/ч;

$H$  - высота подъема груза, м;

$\eta_0$  - общий КПД элеватора, учитывающий потери в приводе на зачерпывание и разгрузку груза; ориентировочно можно принимать  $\eta_0 = 0,75...0,85$  для цепных элеваторов;  $\eta_0 = 0,85...0,9$  для ленточных;

$k$  - коэффициент, учитывающий потери мощности на холостой ход и зачерпывание груза ковшами (ориентировочно 1,1...1,2).



## Вопросы для самопроверки при подготовке к экзамену

1. Общие сведения о вагонах. Классификация. Основные типы грузовых вагонов, для каких грузов они предназначены. Основные типы пассажирских вагонов.

2. Перечислите универсальные и специальные вагоны. Нумерация грузовых вагонов. Информация по номеру вагона.

3. Техничко-экономические и эксплуатационные характеристики вагонов.

4. Что такое удельный объем, удельная площадь, коэффициент тары вагона, осьность, грузоподъемность?

5. Что такое осевая и погонная нагрузка?

6. Перечислите основные узлы грузового вагона и их назначение.

7. Назначение колесных пар. Перечислите основные части колесной пары цельнокатаного колеса.

8. Перечислите неисправности, с которыми колесные пары не допускаются к эксплуатации.

9. Перечислите типы букс и их назначение.

10. Перечислите основные части букс на подшипниках качения.

11. Перечислите, почему происходит нагревание букс и как его определить? Объясните, почему происходит заклинивание колесных пар и как его обнаружить?

12. Перечислите виды грузовых и пассажирских тележек. Перечислите основные части тележки ЦНИИ - ХЗ - О (18-100).

13. Перечислите назначение и основные элементы рамы вагона, в чем различие рамы грузовых и пассажирских вагонов?

14. Перечислите виды кузовов вагонов. Какие применяются знаки и надписи на кузовах?

15. Перечислите основные части автосцепки СА-3. Что обозначает СА-3? Назовите положение оси автосцепки от уровня верха головки рельса в грузовых и пассажирских вагонах, а также расстояние по высоте между продольными осями автосцепки.

16. Назначение и виды тормозов. Какими видами тормозов оборудованы пассажирские вагоны? Устройство этого тормоза и принцип действия.

17. Перечислите виды отопления, вентиляции и, освещения пассажирских вагонов. Что обозначает дробный восьмизначный номер на кузове пассажирского вагона?

18. Расскажите, как производится заправка водой пассажирских вагонов? Как осуществляется электроснабжение пассажирских вагонов при движении и на остановках?

19. Для каких родов груза предназначены рефрижераторные секции? Особенности конструкции вагона АРВ. Особенности и классификация изо-термического подвижного состава.

20. Перечислите основные виды вагонов промышленного транспорта.

21. Как классифицируется вагонный парк железных дорог?

22. Назначение вагонного депо. Основные работы, выполняемые при периодических и текущих ремонтах вагонов?

23. Назначение ПТО и их размещений на станциях. Классификация ПТО по характеру работы. Периодичность ремонтов вагонов.

24. Перечислите основные Принципы классификации локомотивов.

25. Виды локомотивов, применяемые на железных дорогах России.

26. Что значит "автономный" и "неавтономный" локомотив?

27. Перечислите преимущества электротяги перед тепловозной и паровой.

28. Что такое электровоз? Каково напряжение на электрифицированных линиях постоянного и переменного тока?

29. Что значит "электровоз двойного питания"? Где они применяются?

30. Основные марки электровозов постоянного и переменного тока.

31. Основные марки грузовых, пассажирских и маневровых тепловозов. Основные части тепловоза и их назначение. Перечислите виды тяговых передач на тепловозах.

32. Расскажите принцип работы тепловоза. Особенности дизель поездов.

33. Структура локомотивного хозяйства. Локомотивный парк его классификация.

34. Способы обслуживания поездов локомотивами и локомотивными бригадами. Основные сооружения и устройства локомотивного хозяйства.

35. Виды и периодичность ремонта локомотивов.

36. Назначение основного и оборотного локомотивного депо. Что значит "тяговое плечо"?

37. Система тока и напряжения в контактной сети. Основные элементы контактной сети.

38. Классификация опор контактной сети.

39. Виды контактных подвесок.

40. Классификация складов. Конструктивные элементы складов.

41. Типы и предназначение крытых и открытых складов.

42. Расскажите о санитарно-техническом и противопожарном обеспечении складов.

43. Перечислите основные параметры фронтов погрузки-выгрузки.

44. Какие грузы относятся к тарно-штучным? Перечислите применяемые при переработке тип схемы комплексной механизации.

45. Что такое техническая производительность электропогрузчиков. Приведите формулу.

46. Перечислите типы универсальных и специальных контейнеров, их назначение.

47. Перечислите средства механизации на контейнерной площадке и приспособления для переработки контейнеров.

48. Перечислите способы хранения лесных грузов, механизмы для их переработки, средства малой механизации при переработке леса.

49. Перечислите виды складов для переработки сыпучих и навалочных грузов. Как рассчитывать вместимость эстакады, повышенного пути?

50. Что такое вагоноопрокидыватели?

51. Перечислите, какие средства механизации применяются для наливных грузов.

52. Какие применяются склады для хранения зерна?

## Список рекомендуемой литературы

### 1. Основные источники:

1.1 Гундорова Е.П. Технические средства железных дорог: Учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта.- М.: Маршрут, 2003.- 496 с. ISBN 5-89035-078-1; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://e.lanbook.com/view/book/58994/> (11.04.2016), по паролю

### 2. Дополнительные источники:

2.1 Приказ Министерства транспорта РФ от 23.06.2022 № 250 Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации.

2.2 ГОСТ 9238-2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений.

2.3 Воронова Н.И. Техническая эксплуатация пассажирских вагонов [Электронный ресурс]: учебник/ Воронова Н.И., Разинкин Н.Е., Дубинский В.А.- Электрон. текстовые данные.- М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016.- 212 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58014.-> ЭБС «IPRbooks», по паролю.

### 3. Интернет-ресурсы:

3.1 Сайт ОАО «РЖД» <http://rzd.ru>