

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «08» мая 2020 г. № 266-1

**Б1.В.08 Технология и оборудование отрасли**  
**рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность  
Профиль подготовки – «Безопасность технологических процессов и производств»  
Программа подготовки – академический бакалавриат  
Квалификация выпускника – бакалавр  
Форма обучения – очная  
Нормативный срок обучения – 4 года  
Кафедра-разработчик программы – Техносферная безопасность

Общая трудоемкость в з.е. – 5  
Часов по учебному плану – 180

Формы промежуточной аттестации в семестрах:  
экзамен 8  
курсовая работа 8

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	Итого
Число недель в семестре	12	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>		
– лекции	24	24
– практические (семинарские)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.  
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00  
Подпись соответствует файлу документа



<b>1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель освоения дисциплины</b>	
1	Формирование представления о технологиях железнодорожного транспорта, о современном производстве и о применяемом в нем оборудовании.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	передача студентам теоретических основ и фундаментальных знаний в области технологий железнодорожного транспорта,
2	обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач охраны труда на предприятиях железнодорожного транспорта;
3	развитие общего представления о современном состоянии технологий, применяемых на предприятиях железнодорожного транспорта

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.Б.07 Ноксология
2	Б1.Б.16 Электроника и электротехника
3	Б1.Б.19 Безопасность жизнедеятельности
4	Б1.В.01 Медико-биологические основы безопасности
5	Б1.В.02 Экология
6	Б1.В.03 Газодинамика
7	Б1.В.07 Производственная безопасность
8	Б1.В.10 Производственная санитария и гигиена труда
9	Б1.В.ДВ.06.01 Промышленная экология
10	Б1.В.ДВ.06.02 Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте
11	Б1.В.ДВ.09.01 Радиационная безопасность
12	Б1.В.ДВ.09.02 Перевозка опасных грузов
13	Б2.В.03(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационная)
14	Б1.Б.10 Теория горения и взрыва
15	Б1.В.11 Надежность технических систем и техногенный риск
16	Б1.Б.18 Метрология, стандартизация и сертификация
17	Б1.В.13 Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний
18	Б1.В.14 Аттестация рабочих мест
19	Б1.В.ДВ.04.01 Безопасность в чрезвычайных ситуациях
20	Б1.В.ДВ.10.01 Надзор и контроль в сфере безопасности
21	Б1.В.ДВ.10.02 Экспертиза безопасности
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б2.В.04(Пд) Производственная практика - преддипломная
2	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ПК-5: способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	хозяйства железнодорожного транспорта
Уметь	пользоваться отраслевыми нормативными документами по методам и системам обеспечения техносферной безопасности
Владеть	основными методами и системами обеспечения техносферной безопасности
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы защиты человека и окружающей среды от опасностей
Уметь	ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности
Владеть	навыками выбора известных устройств, систем и методов защиты человека и окружающей среды от опасностей

<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	опасные и вредные производственные факторы, действующие в различных хозяйствах железнодорожного транспорта
Уметь	обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей с учетом особенностей конкретных хозяйств железнодорожного транспорта
Владеть	навыками организационно-управленческой деятельности в сфере пожарной, промышленной, экологической безопасности и охраны труда

<b>ПК-6: способность принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные средства защиты
Уметь	принимать участие в эксплуатации средств защиты
Владеть	навыками эксплуатации средств защиты
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	технологии монтажа средств защиты
Уметь	принимать участие в установке (монтаже) средств защиты
Владеть	навыками установки (монтажа) средств защиты
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	технологии эксплуатации и монтажа средств защиты с учетом отраслевых особенностей
Уметь	принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты с учетом отраслевых особенностей
Владеть	навыками установки (монтажа), эксплуатации средств защиты с учетом отраслевых особенностей

<b>ПК-7: способность организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	виды средств индивидуальной защиты (СИЗ) и средств коллективной защиты (СКЗ)
Уметь	применять СИЗ и СКЗ по назначению
Владеть	навыками пользования СИЗ и СКЗ
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	известные средства защиты человека и окружающей среды от опасностей
Уметь	выбирать СИЗ и СКЗ в зависимости от конкретных производственных условий
Владеть	навыками пользования специальными ресурсами по СИЗ и СКЗ
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	СИЗ и СКЗ, применяемые при различных видах работ
Уметь	организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты
Владеть	методами регенерации средств индивидуальной и коллективной защиты

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	основные методы и системы обеспечения безопасности в различных хозяйствах железнодорожного транспорта
2	средства индивидуальной и коллективной защиты от опасных и вредных производственных факторов, применяемые в различных хозяйствах железнодорожного транспорта
<b>Уметь</b>	
1	пользоваться отраслевыми нормативными документами по средствам индивидуальной и коллективной защиты
2	принимать участие в установке (монтаже) средств защиты
<b>Владеть</b>	
1	навыками установки (монтажа), эксплуатации средств защиты с учетом отраслевых особенностей
2	методами регенерации средств индивидуальной и коллективной защиты

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 1. Основные направления деятельности железнодорожной отрасли</b>				
1.1	Основные направления деятельности железнодорожной отрасли /Лек/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Э.1, Э.4
1.2	Современная деятельность ОАО "РЖД" и других предприятий железнодорожной отрасли /Ср/	8	12	ПК-5	Л3.1, Э.1, Э.4
	<b>Раздел 2. Технология производства при ремонте вагонов</b>				
2.1	Виды технического обслуживания вагонов. Эксплуатационные вагонные депо /Лек/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л2.1, Л3.1
2.2	Виды планового ремонта вагонов. Вагоноремонтные предприятия, выполняемые ими объемы работ /Сем/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л2.1, Л3.1, 6.4.5
2.3	Структура вагоноремонтных предприятий. Документы, регламентирующие ремонтные работы /Сем/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л2.1, Л3.1
2.4	Определение состава подразделений депо. Расчет параметров сборочного цеха /Сем/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л3.2, 6.4.6
2.5	Этапы технологического процесса ремонта вагонов /Лек/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л2.1, Л3.1
2.6	Подбор технологического оборудования сборочного цеха /Сем/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л3.2, 6.4.7
2.7	Определение числа рабочих в сборочном цехе /Сем/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л3.2
2.8	Обмывка и очистка вагонов, их узлов и деталей /Лек/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л3.2
2.9	Вредные и опасные факторы в сборочном цехе /Сем/	8	2	ПК-6	Л1.1, Л3.1, 6.4.1, 6.4.4
2.10	Промывка и пропарка цистерн. Разборка вагонов. /Лек/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л2.1, Л3.1
2.11	Спецодежда, спецобувь и СИЗ для работников сборочного цеха. Вентиляция и освещение сборочного цеха /Сем/	8	2	ПК-6 ПК-7	Л3.1, Л3.2, 6.4.1, Э.2, 6.4.2, 6.4.4
2.12	Безопасность при эксплуатации подъемных сооружений в сборочном цехе /Сем/	8	2	ПК-5	Э.2, 6.4.3
2.13	Неразрушающий контроль. Испытание деталей на растяжение /Лек/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л3.1
2.14	Расчет параметров и подбор оборудования тележечного участка /Сем/	8	2	ПК-5	6.4.6, 6.4.7
2.15	Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Механическая обработка металлов /Лек/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л3.1
2.16	Определение числа рабочих в тележечном участке. Вредные и опасные факторы, действующие в тележечном участке /Сем/	8	2	ПК-6	Л3.2, 6.4.1, 6.4.4
2.17	Охрана труда и охрана окружающей среды в тележечном участке /Сем/	8	2	ПК-6 ПК-7	Л2.2, Л3.1
2.18	Расчет параметров колесно-роликового участка. Подбор технологического оборудования колесно-роликового участка /Сем/	8	2	ПК-5	Л3.2, 6.4.1, 6.4.4

2.19	Определение числа рабочих в колесно-роликовом участке. Вредные и опасные факторы, действующие в колесно-роликовом участке /Сем/	8	2	ПК-5	Л3.2, 6.4.1, 6.4.4
2.20	Охрана труда и охрана окружающей среды в колесно-роликовом участке /Сем/	8	2	ПК-6 ПК-7	Л3.2, 6.4.1, 6.4.4
2.21	Организация работы контрольного пункта автосцепки. Охрана труда в КПА /Сем/	8	2	ПК-5 ПК-6	Л3.2, 6.4.1, 6.4.4
2.22	Организация работы контрольного пункта автотормозов. Охрана труда в АКП /Сем/	8	2	ПК-5 ПК-6	Л3.2, 6.4.1, 6.4.4
2.23	Организация работы прочих подразделений. Компоновка главного производственного корпуса /Сем/	8	2	ПК-5 ПК-6	Л3.2
2.24	Оформление конструкторско-технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД /Сем/	8	2	ПК-5	Л3.2
2.25	Современные технологии ремонта вагонов, их узлов и деталей /Ср/	8	12	ПК-5	Л1.1, Л3.1, Л3.2
<b>Раздел 3. Технология производства в локомотивном хозяйстве</b>					
3.1	Система технического обслуживания и ремонта локомотивов. Локомотивные депо. Экипировка локомотивов /Лек/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л2.1, Л3.1
3.2	Современные технологии в локомотивном хозяйстве /Ср/	8	12	ПК-5	Э.1, Э.4
<b>Раздел 4. Технология производства в хозяйстве пути</b>					
4.1	Содержание и ремонт пути и искусственных сооружений. Путевые машины /Лек/	8	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1, Л2.1, Л3.1
4.2	Современные технологии в хозяйстве пути /Ср/	8	12	ПК-5	Э.1, Э.2, Э.4
<b>Раздел 5. Технологический процесс работы станций</b>					
5.1	Организация работы станций. Основное оборудование станций /Лек/	8	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1, Л2.1, Л3.1
5.2	Современные технологии работы железнодорожных станций /Ср/	8	12	ПК-5	Э.1, Э.4
<b>Раздел 6. Технология производства в хозяйстве электрификации</b>					
6.1	Оборудование тяговых подстанций. Контактная сеть. Технологии обслуживания устройств электроснабжения /Лек/	8	2	ПК-5 ПК-6 ПК-7	Л1.1, Л2.1, Л3.1
6.2	Современные технологии в хозяйстве электрификации /Ср/	8	12	ПК-5	Э.1, Э.4
<b>Раздел 7. Технология производства работ в хозяйстве сигнализации, централизации и блокировки</b>					
7.1	Автоматика, телемеханика и сигнализация на железнодорожном транспорте. Устройства СЦБ /Лек/	8	2	ПК-5	Л1.1, Л2.1, Л3.1
7.2	Современные технологии в хозяйстве сигнализации, централизации и блокировки /Ср/	8	12	ПК-5	Э.1, Э.4
<b>Раздел 8. Контроль знаний</b>					
8.1	Устный экзамен/Экзамен/	8	36	ПК-5 ПК-6 ПК-7	

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
ЛП.1	А.А. Машуков	Технология и оборудование отрасли: Учебное пособие	ИрГУПС, 2015	44
ЛП.2	Машуков А.А., Никитин С.П.	Охрана окружающей среды: эколого-экономические расчеты и экспертиза: учеб. пособие по дисциплине "Экология"	Иркутск: ИрГУПС, 2014	59

**6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
ЛД.1	Ефименко Ю.И., Уздин М.М., Ковалев В.И., Логинов С.И.	Общий курс железных дорог: учеб. пособие	М.: Академия, 2012	264
ЛД.2	А.А. Машуков	Технология отрасли: Учебное пособие	ИрГУПС, 2014	44

**6.1.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
ЛЗ.1	А.А. Машуков	Курс лекций по дисциплине «Технология и оборудование отрасли»	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
ЛЗ.2	А.А. Машуков	Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Технология и оборудование отрасли»	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн

**6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э.1	Сайт ОАО «РЖД» <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a>
Э.2	Информационный портал «Охрана труда в России» <a href="https://ohranatruda.ru/">https://ohranatruda.ru/</a>
Э.3	Журнал «Экология производства» <a href="http://www.ecoindustry.ru/">http://www.ecoindustry.ru/</a>
Э.4	Журнал «Железнодорожный транспорт» - ежемесячный научно-теоретический технико-экономический журнал <a href="http://www.zeldortrans-jornal.ru">http://www.zeldortrans-jornal.ru</a>
Э.5	Сайт ЗАО «Совплим» <a href="http://www.sovplym.ru">http://www.sovplym.ru</a>

<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>	
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>	
6.3.2.1	
6.3.2.2	
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.3.1	Система Консультант Плюс: <a href="http://www.consultant.ru/online/">http://www.consultant.ru/online/</a>
6.3.3.2	Система Гарант: <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Распоряжение ОАО "РЖД" от 17.01.2013 N 57р"Об утверждении правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте грузовых вагонов"
6.4.2	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением"
6.4.3	Приказ Ростехнадзора от 12.11.2013 N 533"Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения"
6.4.4	Распоряжение ОАО "РЖД" от 09.01.2014 N 4р"Об утверждении инструкций по охране труда по вагонному хозяйству"
6.4.5	Инструкция по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации (инструкция осмотрику вагонов) : утв. 21-22.05.2009
6.4.6	Нормы технологического проектирования депо по ремонту грузовых вагонов ВНТП 08-90
6.4.7	Регламент технической оснащённости производственных подразделений вагонных депо по ремонту и эксплуатации грузовых вагонов от 29.12.2003 г., № 665-2003 ПКБ ЦБ

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, Д-313, Г-309, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория «Охрана труда» Д-308-310. Оснащение лаборатории: измеритель шума и вибрации ИШВ-1, измеритель температуры и влажности ТКА-ТВ, люксметр-яркометр ТКА-ТВ, люксметр-пульсметр ТКА-Пульс, ВЕ-метр АТ-002, стенд исследования электробезопасности, тренажер «Витим». Учебная лаборатория «АРМ кафедры ТБ» Д-315. Оснащение лаборатории: компьютерный класс, тренажер «Витим». Учебная лаборатория «Промышленная безопасность» Д-317. Оснащение лаборатории: стенд исследования радиационной безопасности, первичные средства пожаротушения, стенд исследования пожарной сигнализации, плакаты по электробезопасности и пожарной безопасности.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: охрана труда, опасный производственный фактор, вредный производственный фактор, предельно допустимый уровень, шум, вибрация, предельно допустимая концентрация, специальная оценка условий труда, чрезвычайная ситуация.</p>
Конспект	<p>Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку</p>
Практическое занятие	<p>1. <u>Собеседование</u> Целью собеседования является глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся должен научиться свободно справляться с поставленными задачами, обосновывать принятые решения, демонстрировать владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.</p> <p>2. <u>Отчет по практической работе</u> Целью расчетно-графической работы является проверка умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины.</p> <p>3. <u>Разноуровневые задачи и задания</u> Обучающийся должен полностью и правильно выполнить задания, опираясь на имеющуюся информацию из лекций и материала практических занятий, четко зная все определения. В результате решения разноуровневых задач обучающийся закрепляет полученные знания, приобретает умения по решению конкретных поставленных задач, приобретает навыки применения теоретических знаний для решения конкретных заданий.</p>
Курсовая работа	<p>Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– развивающую;</li> <li>– информационно-обучающую;</li> <li>– ориентирующую и стимулирующую;</li> <li>– воспитывающую;</li> <li>– исследовательскую.</li> </ul> <p>Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Методические рекомендации по работе с литературой Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения</p>



дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой. При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала. Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам. Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности.

Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине (модулю)  
Б1.В.08 «Технология и оборудование отрасли»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)  
Б1.В.08 «Технология и оборудование отрасли»**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Техносферная безопасность» 26.06.2017 г. протокол № 15.

# 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Технология и оборудование отрасли» участвует в формировании компетенций:

**ПК-5:** способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техно-сферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей;

**ПК-6:** способность принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты;

**ПК-7:** способность организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-5, ПК-6, ПК-7 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-5	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техно-сферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	Б1.Б.07 Ноксология	3	1
		Б1.Б.16 Электроника и электротехника	4, 5	2, 3
		Б1.Б.19 Безопасность жизнедеятельности	5	3
		Б1.В.01 Медико-биологические основы безопасности	5	3
		Б1.В.02 Экология	4	2
		Б1.В.03 Гидрогазодинамика	4	2
		Б1.В.07 Производственная безопасность	6, 7	4, 5
		Б1.В.08 Технология и оборудование отрасли	8	6
		Б1.В.10 Производственная санитария и гигиена труда	6, 7	4, 5
		Б1.В.ДВ.06.01 Промышленная экология	7	5
		Б1.В.ДВ.06.02 Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте	7	5
		Б1.В.ДВ.09.01 Радиационная безопасность	3	1
		Б1.В.ДВ.09.02 Перевозка опасных грузов	3	1
		Б2.В.03(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационная)	4	2

		Б2.В.04(Пд) Производственная практика - преддипломная	8	6
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	6
ПК-6	Способность принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты	Б1.Б.10 Теория горения и взрыва	6	1
		Б1.В.07 Производственная безопасность	6, 7	1, 2
		Б1.В.08 Технология и оборудование отрасли	8	3
		Б1.В.09 Расчет и проектирование систем безопасности труда	8	3
		Б1.В.11 Надежность технических систем и техногенный риск	6	1
		Б1.В.ДВ.03.01 Основы проектирования специальных технических средств по охране труда	8	3
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерные этапы аттестационных работ	8	3
ПК-7	Способность организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты	Б1.Б.18 Метрология, стандартизация и сертификация	4	2
		Б1.В.07 Производственная безопасность	6, 7	3, 4
		Б1.В.08 Технология и оборудование отрасли	8	5
		Б1.В.09 Расчет и проектирование систем безопасности труда	8	5
		Б1.В.13 Расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний	7	4
		Б1.В.14 Аттестация рабочих мест	7	4
		Б1.В.15 Система управления охраной труда	7, 8	4, 5
		Б1.В.ДВ.03.01 Основы проектирования специальных технических средств по охране труда	8	5
		Б1.В.ДВ.03.02 Инженерные этапы аттестационных работ	8	5
		Б1.В.ДВ.04.01 Безопасность в чрезвычайных ситуациях	3	1
		Б1.В.ДВ.10.01 Надзор и контроль в сфере безопасности	3	1

		Б1.В.ДВ.10.02 Экспертиза безопасности	3	1
		Б2.В.03(П) Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационная)	6	3
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	8	5

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-5, ПК-6, ПК-7 планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование разделов дисциплины	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-5	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	<b>Раздел 1. Основные направления деятельности железнодорожной отрасли</b> Основные направления деятельности железнодорожной отрасли /Лек/ Современная деятельность ОАО "РЖД" и других предприятий железнодорожной отрасли /Ср/	Минимальный уровень освоения компетенции (уровень 1): Ориентирование в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности	<b>Знать:</b> хозяйства железнодорожного транспорта
		<b>Раздел 2. Технология производства при ремонте вагонов</b> Виды технического обслуживания вагонов. Эксплуатационные вагонные депо /Лек/ Виды планового ремонта вагонов. Вагоноремонтные предприятия, выполняемые ими объемы работ /Сем/		<b>Уметь:</b> пользоваться отраслевыми нормативными документами по методам и системам обеспечения техносферной безопасности
		Структура вагоноремонтных предприятий. Документы, регламентирующие ремонтные работы /Сем/ Определение состава подразделений депо. Расчет параметров сборочного цеха /Сем/	<b>Владеть:</b> основными методами и системами обеспечения техносферной безопасности	
		Этапы технологического процесса ремонта вагонов /Лек/ Подбор технологического оборудования сборочного цеха /Сем/ Определение числа рабочих в сборочном цехе /Сем/ Обмывка и очистка вагонов, их узлов и деталей /Лек/ Вредные и опасные факторы в сборочном цехе /Сем/ Промывка и пропарка цистерн. Разборка вагонов. /Лек/ Спецодежда, спецобувь и СИЗ для работников сборочного цеха. Вентиляция и освещение сборочного цеха /Сем/ Безопасность при эксплуатации подъемных сооружений в сборочном цехе /Сем/	<b>Знать:</b> методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	
Неразрушающий контроль. Испытание деталей на растяжение /Лек/ Расчет параметров и подбор оборудования тележечного участка	<b>Уметь:</b> ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности			
Базовый уровень освоения компетенции (уровень 2): Владение навыками пользования специальными ресурсами по средствам коллективной защиты, способность выбирать системы и методы защиты в зависимости от конкретных производственных условий	<b>Владеть:</b> навыками выбора известных устройств, систем и методов защиты человека и окружающей среды от опасностей			
	Высокий уровень освоения компетенции (уровень 3):	<b>Знать:</b> опасные и вредные производственные факторы, действующие в различных хозяйствах железнодорож-		

		<p>/Сем/  Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Механическая обработка металлов /Лек/  Определение числа рабочих в тележечном участке. Вредные и опасные факторы, действующие в тележечном участке /Сем/  Охрана труда и охрана окружающей среды в тележечном участке /Сем/  Расчет параметров колесно-роликового участка. Подбор технологического оборудования колесно-роликового участка /Сем/  Определение числа рабочих в колесно-роликовом участке. Вредные и опасные факторы, действующие в колесно-роликовом участке /Сем/  Охрана труда и охрана окружающей среды в колесно-роликовом участке /Сем/  Организация работы контрольного пункта автосцепки. Охрана труда в КПА /Сем/  Организация работы контрольного пункта автотормозов. Охрана труда в АКП /Сем/  Организация работы прочих подразделений. Компоновка главного производственного корпуса /Сем/  Оформление конструкторско-технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД /Сем/  Современные технологии ремонта вагонов, их узлов и деталей /Ср/  <b>Раздел 3. Технология производства в локомотивном хозяйстве</b>  Система технического обслуживания и ремонта локомотивов. Локомотивные депо. Экипировка локомотивов /Лек/  Современные технологии в локомотивном хозяйстве /Ср/  <b>Раздел 4. Технология производства в хозяйстве пути</b>  Содержание и ремонт пути и искусственных сооружений. Путевые машины /Лек/  Современные технологии в хозяйстве пути /Ср/  <b>Раздел 5. Технологический процесс работы станции</b>  Организация работы станций. Основное оборудование станций /Лек/  Современные технологии работы железнодорожных станций /Ср/  <b>Раздел 6. Технология производства в хозяйстве электрификации</b>  Оборудование тяговых подстанций. Контактная сеть. Технологии</p>	<p>Владение методами обоснованного выбора известных устройств, систем и методов защиты человека и окружающей среды от опасностей</p>	<p>ного транспорта  <b>Уметь:</b> обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей с учетом особенностей конкретных хозяйств железнодорожного транспорта  <b>Владеть:</b> навыками организационно-управленческой деятельности в сфере пожарной, промышленной, экологической безопасности и охраны труда</p>
--	--	--	--	---

		<p>обслуживания устройств электроснабжения /Лек/          Современные технологии в хозяйстве электрификации /Ср/  <b>Раздел 7. Технология производства работ в хозяйстве сигнализации, централизации и блокировки</b>          Автоматика, телемеханика и сигнализация на железнодорожном транспорте. Устройства СЦБ /Лек/          Современные технологии в хозяйстве сигнализации, централизации и блокировки /Ср/  <b>Раздел 8. Контроль знаний</b>  <b>Устный экзамен/Экзамен/</b></p>		
ПК-6	Способность принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты	<p><b>Раздел 1. Основные направления деятельности железнодорожной отрасли</b>          Основные направления деятельности железнодорожной отрасли /Лек/          Современная деятельность ОАО "РЖД" и других предприятий железнодорожной отрасли /Ср/  <b>Раздел 2. Технология производства при ремонте вагонов</b>          Виды технического обслуживания вагонов. Эксплуатационные вагонные депо /Лек/          Виды планового ремонта вагонов. Вагоноремонтные предприятия, выполняемые ими объемы работ /Сем/          Структура вагоноремонтных предприятий. Документы, регламентирующие ремонтные работы /Сем/          Определение состава подразделений депо. Расчет параметров сборочного цеха /Сем/          Этапы технологического процесса ремонта вагонов /Лек/          Подбор технологического оборудования сборочного цеха /Сем/          Определение числа рабочих в сборочном цехе /Сем/          Обмывка и очистка вагонов, их узлов и деталей /Лек/          Вредные и опасные факторы в сборочном цехе /Сем/          Промывка и пропарка цистерн. Разборка вагонов. /Лек/          Спецодежда, спецобувь и СИЗ для работников сборочного цеха.          Вентиляция и освещение сборочного цеха /Сем/          Безопасность при эксплуатации подъемных сооружений в сборочном цехе /Сем/</p>	<p>Минимальный уровень освоения компетенции (уровень 1):          Владение навыками эксплуатации средств защиты</p>	<p><b>Знать:</b> основные средства защиты  <b>Уметь:</b> принимать участие в эксплуатации средств защиты  <b>Владеть:</b> навыками эксплуатации средств защиты</p>
			<p>Базовый уровень освоения компетенции (уровень 2):          Владение технологиями монтажа используемых средств защиты</p>	<p><b>Знать:</b> технологии монтажа средств защиты  <b>Уметь:</b> принимать участие в установке (монтаже) средств защиты  <b>Владеть:</b> навыками установки (монтажа) средств защиты</p>
			<p>Высокий уровень освоения компетенции (уровень 3):          Владение установки (монтажа), эксплуатации средств защиты с учетом отраслевых особенностей</p>	<p><b>Знать:</b> технологии эксплуатации и монтажа средств защиты с учетом отраслевых особенностей  <b>Уметь:</b> принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты с учетом отраслевых особенностей</p>



		<p>Неразрушающий контроль. Испытание деталей на растяжение /Лек/  Расчет параметров и подбор оборудования тележечного участка /Сем/  Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Механическая обработка металлов /Лек/  Определение числа рабочих в тележечном участке. Вредные и опасные факторы, действующие в тележечном участке /Сем/  Охрана труда и охрана окружающей среды в тележечном участке /Сем/  Расчет параметров колесно-роликового участка. Подбор технологического оборудования колесно-роликового участка /Сем/  Определение числа рабочих в колесно-роликовом участке. Вредные и опасные факторы, действующие в колесно-роликовом участке /Сем/  Охрана труда и охрана окружающей среды в колесно-роликовом участке /Сем/  Организация работы контрольного пункта автосцепки. Охрана труда в КПА /Сем/  Организация работы контрольного пункта автотормозов. Охрана труда в АКП /Сем/  Организация работы прочих подразделений. Компоновка главного производственного корпуса /Сем/  Оформление конструкторско-технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД /Сем/  Современные технологии ремонта вагонов, их узлов и деталей /Ср/  <b>Раздел 3. Технология производства в локомотивном хозяйстве</b>  Система технического обслуживания и ремонта локомотивов. Локомотивные депо. Экипировка локомотивов /Лек/  Современные технологии в локомотивном хозяйстве /Ср/  <b>Раздел 4. Технология производства в хозяйстве пути</b>  Содержание и ремонт пути и искусственных сооружений. Путевые машины /Лек/  Современные технологии в хозяйстве пути /Ср/  <b>Раздел 5. Технологический процесс работы станции</b>  Организация работы станций. Основное оборудование станций /Лек/  Современные технологии работы железнодорожных станций /Ср/</p>	бенностей	<b>Владеть:</b> навыками установки (монтажа), эксплуатации средств защиты с учетом отраслевых особенностей
--	--	--	-----------	--

		<p><b>Раздел 6. Технология производства в хозяйстве электрификации</b> Оборудование тяговых подстанций. Контактная сеть. Технологии обслуживания устройств электроснабжения /Лек/ Современные технологии в хозяйстве электрификации /Ср/ <b>Раздел 7. Технология производства работ в хозяйстве сигнализации, централизации и блокировки</b> Автоматика, телемеханика и сигнализация на железнодорожном транспорте. Устройства СЦБ /Лек/ Современные технологии в хозяйстве сигнализации, централизации и блокировки /Ср/ <b>Раздел 8. Контроль знаний</b> Устный экзамен/Экзамен/</p>		
ПК-7	Способность организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты	<p><b>Раздел 1. Основные направления деятельности железнодорожной отрасли</b> Основные направления деятельности железнодорожной отрасли /Лек/ Современная деятельность ОАО "РЖД" и других предприятий железнодорожной отрасли /Ср/ <b>Раздел 2. Технология производства при ремонте вагонов</b> Виды технического обслуживания вагонов. Эксплуатационные вагонные депо /Лек/ Виды планового ремонта вагонов. Вагоноремонтные предприятия, выполняемые ими объемы работ /Сем/ Структура вагоноремонтных предприятий. Документы, регламентирующие ремонтные работы /Сем/ Определение состава подразделений депо. Расчет параметров сборочного цеха /Сем/ Этапы технологического процесса ремонта вагонов /Лек/ Подбор технологического оборудования сборочного цеха /Сем/ Определение числа рабочих в сборочном цехе /Сем/ Обмывка и очистка вагонов, их узлов и деталей /Лек/ Вредные и опасные факторы в сборочном цехе /Сем/ Промывка и пропарка цистерн. Разборка вагонов. /Лек/ Спецодежда, спецобувь и СИЗ для работников сборочного цеха.</p>	<p>Минимальный уровень освоения компетенции (уровень 1): Владение навыками пользования средствами защиты</p>	<p><b>Знать:</b> виды средств индивидуальной защиты (СИЗ) и средств коллективной защиты (СКЗ) <b>Уметь:</b> применять СИЗ и СКЗ по назначению <b>Владеть:</b> навыками пользования СИЗ и СКЗ</p>
			<p>Базовый уровень освоения компетенции (уровень 2): Владение методами контроля состояния используемых средств защиты</p>	<p><b>Знать:</b> известные средства защиты человека и окружающей среды от опасностей <b>Уметь:</b> выбирать СИЗ и СКЗ в зависимости от конкретных производственных условий <b>Владеть:</b> навыками пользования специальными ресурсами по СИЗ и СКЗ</p>
			<p>Высокий уровень освоения компетенции (уровень</p>	<p><b>Знать:</b> СИЗ и СКЗ, применяемые при различных видах работ</p>

		<p>Вентиляция и освещение сборочного цеха /Сем/          Безопасность при эксплуатации подъемных сооружений в сборочном цехе /Сем/          Неразрушающий контроль. Испытание деталей на растяжение /Лек/          Расчет параметров и подбор оборудования тележечного участка /Сем/          Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Механическая обработка металлов /Лек/          Определение числа рабочих в тележечном участке. Вредные и опасные факторы, действующие в тележечном участке /Сем/          Охрана труда и охрана окружающей среды в тележечном участке /Сем/          Расчет параметров колесно-роликового участка. Подбор технологического оборудования колесно-роликового участка /Сем/          Определение числа рабочих в колесно-роликовом участке. Вредные и опасные факторы, действующие в колесно-роликовом участке /Сем/          Охрана труда и охрана окружающей среды в колесно-роликовом участке /Сем/          Организация работы контрольного пункта автосцепки. Охрана труда в КПА /Сем/          Организация работы контрольного пункта автотормозов. Охрана труда в АКП /Сем/          Организация работы прочих подразделений. Компоновка главного производственного корпуса /Сем/          Оформление конструкторско-технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД /Сем/          Современные технологии ремонта вагонов, их узлов и деталей /Ср/  <b>Раздел 3. Технология производства в локомотивном хозяйстве</b>          Система технического обслуживания и ремонта локомотивов. Локомотивные депо. Экипировка локомотивов /Лек/          Современные технологии в локомотивном хозяйстве /Ср/  <b>Раздел 4. Технология производства в хозяйстве пути</b>          Содержание и ремонт пути и искусственных сооружений. Путевые машины /Лек/</p>	<p>3):          Владение методами принятия решений по замене (регенерации) средства защиты</p>	<p><b>Уметь:</b> организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты</p> <p><b>Владеть:</b> современными средствами обеспечения безопасности</p>
--	--	---	--	--

		<p>Современные технологии в хозяйстве пути /Ср/ <b>Раздел 5. Технологический процесс работы станции</b> Организация работы станций. Основное оборудование станций /Лек/ Современные технологии работы железнодорожных станций /Ср/ <b>Раздел 6. Технология производства в хозяйстве электрификации</b> Оборудование тяговых подстанций. Контактная сеть. Технологии обслуживания устройств электроснабжения /Лек/ Современные технологии в хозяйстве электрификации /Ср/ <b>Раздел 7. Технология производства работ в хозяйстве сигнализации, централизации и блокировки</b> Автоматика, телемеханика и сигнализация на железнодорожном транспорте. Устройства СЦБ /Лек/ Современные технологии в хозяйстве сигнализации, централизации и блокировки /Ср/ <b>Раздел 8. Контроль знаний</b> Устный экзамен/Экзамен/</p>		
--	--	--	--	--

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	2	3	4	5	6
1	1-2	Текущий контроль	Раздел 1. Основные направления деятельности железнодорожной отрасли	ПК-5	Собеседование (устно)
2	1-12	Текущий контроль	Раздел 2. Технология производства при ремонте вагонов	ПК-5	Курсовая работа (письменно) Собеседование (устно)
3	3-4	Текущий контроль	Раздел 3. Технология производства в локомотивном хозяйстве	ПК-5 ПК-6	Собеседование (устно)
4	5-6	Текущий контроль	Раздел 4. Технология производства в хозяйстве пути	ПК-5 ПК-6	Собеседование (устно)
5	7-8	Текущий контроль	Раздел 5. Технологический процесс работы станции	ПК-5 ПК-6	Собеседование (устно)
6	9-11	Текущий контроль	Раздел 6. Технология производства в хозяйстве электрификации	ПК-5 ПК-6 ПК-7	Собеседование (устно)
7	12	Промежуточная аттестация - экзамен	Раздел 7. Технология производства работ в хозяйстве сигнализации, централизации и блокировки	ПК-5	Собеседование (устно)

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Курсовая работа	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Образец курсовой работы
2	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Курсовая работа		Критерии оценивания
Шкала оценивания		
«отлично»	В ответе обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов	
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами,	

	обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«неудовлетворительно»	<p>Ответ обучающегося не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области.</p> <p>Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям</p>

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)**

1. Железнодорожный транспорт как отрасль хозяйства
2. Управление на железнодорожном транспорте
3. Правовая основа деятельности железнодорожного транспорта
4. Хозяйства железнодорожного транспорта
5. Предприятия путевого хозяйства
6. Работы по техническому обслуживанию пути
7. Железнодорожные станции и их назначение
8. Основное оборудование станций
9. Сигналы на железнодорожном транспорте
10. Устройства сигнализации, централизации и блокировки
11. Сооружения и устройства электроснабжения
12. Тяговый подвижной состав
13. Техническое обслуживание локомотивов
14. Виды ремонта локомотивов
15. Локомотивные депо
16. Экипировка локомотивов



17. Вагонный парк
18. Техническое обслуживание грузовых вагонов
19. Виды ремонта грузовых вагонов
20. Техническое обслуживание пассажирских вагонов
21. Виды ремонта пассажирских вагонов
22. Эксплуатационные вагонные депо
23. Структура вагоноремонтных предприятий
24. Методы ремонта вагонов
25. Технологическая документация на ремонтные работы
26. Основные этапы технологического процесса ремонта вагонов
27. Очистка и обмывка подвижного состава
28. Оборудование для мойки деталей подвижного состава
29. Моющие вещества, растворы и препараты
30. Понятие и виды неразрушающего контроля
31. Магнитные методы неразрушающего контроля (магнитопорошковый и феррозондовый). Вихретоковый контроль
32. Ультразвуковой и акустико-эмиссионный методы контроля
33. Испытание деталей на растяжение
34. Виды неисправностей деталей подвижного состава и причины их возникновения
35. Электросварка (покрытыми электродами, порошковой проволокой, под флюсом, в защитных газах)
36. Газовая сварка и резка
37. Факторы, влияющие на качество сварных соединений. Контроль качества сварных швов
38. Восстановление деталей механической обработкой  
Лакокрасочные материалы и способы их нанесения

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита курсовой работы	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена составляется перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний, необходимый для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

## Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: три теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену.

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

### Образец экзаменационного билета

 <p>2020-2021 учебный год</p>	<p><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p> <p>по дисциплине «Технология и оборудование отрасли» 8 семестр</p>	<p><b>Утверждаю:</b></p> <p>Зав. кафедрой «ТБ» ИрГУПС</p> <p>Руш Е.А.</p> <p>_____</p> <p>(подпись)</p>
--	--	---

1. Железнодорожный транспорт как отрасль хозяйства.
2. Виды ремонта локомотивов.
3. Очистка и обмывка подвижного состава.

Образец курсовой работы  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)**

Факультет «Строительство железных дорог»

Кафедра «Техносферная безопасность»

**КУРСОВАЯ РАБОТА**  
по дисциплине  
«Технология и оборудование отрасли»

КР.280702.280700.62.ПЗ

Выполнил:  
студент гр. Тб.2–17–1–2

Иванова А. В.

«18» марта 2021 г.

Проверил:  
Доцент, кандидат техниче-  
ских наук

Машуков А. А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

# Иркутск 2016

## Содержание

Введение.....	30
1 Назначение и структура вагонного ремонтного депо .....	31
1.1 Назначение вагонного ремонтного депо и выбор метода ремонта вагонов .....	31
1.2 Структура вагоноремонтного депо .....	32
1.3 Вредные и опасные производственные факторы, действующие на работников депо.....	32
2 Организация работы в сборочном цехе .....	34
2.1 Расчет количества ремонтных позиций в сборочном цехе .....	34
2.2 Производственное оборудование сборочного цеха .....	34
2.3 Определение линейных размеров сборочного цеха .....	37
2.4 Вредные и опасные производственные факторы, действующие на работников сборочного цеха .....	37
2.5 Расчет количества работников сборочного цеха .....	38
2.6 Средства индивидуальной защиты для работников сборочного цеха.....	39
2.7 Специальные технические средства по охране труда в сборочном цехе .....	43
2.7.1 Выбор средств местной вентиляции .....	43
2.7.2 Расчет искусственного освещения в сборочном цехе.....	43
3 Организация работ на тележечном участке.....	45
3.1 Производственное оборудование тележечного участка .....	45
3.2 Расчет производственной программы и определение размеров тележечного участка .....	47
3.2.1 Расчет производственной программы тележечного участка: .....	47
3.2.2 Определение линейных размеров тележечного участка .....	47
3.3 Вредные и опасные производственные факторы, воздействующие на работников тележечного участка.....	49
3.4 Расчет количества работников тележечного участка .....	49
3.5 Средства индивидуальной защиты для работников тележечного участка .....	50
3.6 Специальные технические средства по охране труда .....	52
3.6.1 Выбор средств местной вентиляции. ....	52
3.6.2 Расчет искусственного освещения тележечного участка .....	53
4 Организация работ на колесно-роликовом участке.....	55
4.1 Производственное оборудование колесно-роликового участка.....	56
4.2 Расчет производственной программы и определение размеров колесно- роликового участка .....	62
4.2.1. Расчет производственной программы колесно-роликового участка .....	62
4.2.2 Определение линейных размеров колесно-роликового участка .....	63
4.3. Вредные и опасные производственные факторы, воздействующие на работников колесно-роликового участка.....	64
4.4 Расчет количества работников колесно-роликового участка.....	65
4.5 Средства индивидуальной защиты для работников колесно-роликового участка .....	66

4.6	Специальные технические средства по охране труда .....	69
4.6.1	Выбор средств местной вентиляции на колесно-роликовом участке .....	69
4.6.2	Расчет искусственного освещения на колесно-роликовом участке .....	70
5	Компоновка главного производственного корпуса депо .....	72
5.1	Расположение подразделений депо в главном производственном корпусе .....	72
5.2	Организация работы на ремонтно-комплектовочном участке .....	72
5.2.1	Расчет численности рабочих ремонтно-комплектовочного участка.....	72
5.2.2	Состав ремонтно-комплектовочного участка .....	73
5.3	Контрольный пункт автосцепки (КПА) .....	74
5.3.1	Производственное оборудование контрольного пункта автосцепки .....	74
5.4	Контрольный пункт автотормозов (АКП) .....	76
5.4.1	Производственное оборудование контрольного пункта автотормозов ...	76
5.4.2	Расчет численности рабочих контрольного пункта автотормозов .....	78
5.5	Ремонтно-заготовительный участок .....	78
5.5.1	Производственное оборудование ремонтно-заготовительного участка.....	78
	Список использованных источников .....	80

## **Введение**

Железнодорожный транспорт является отраслью материального производства, осуществляя перевозку грузов и пассажиров. Для обеспечения перевозочного процесса необходимо функционирование целого ряда хозяйств: железнодорожного пути, станций и других отдельных пунктов, хозяйств электроснабжения, сигнализации, централизации и блокировки, вагонного и локомотивного хозяйств. Эти хозяйства включают множество предприятий и объектов, где применяются соответствующие технологии и установлено необходимое оборудование.

В последнее время технологии и оборудование железнодорожного транспорта активно развиваются. Вводится в эксплуатацию новый подвижной состав, что требует соответствующего развития ремонтных и эксплуатационных мощностей.

Курсовая работа по дисциплине «Технология и оборудование отрасли» выполнена на примере вагонного ремонтного депо, специализирующегося на ремонте платформ с программой ремонта 6000 – 8000 вагонов в год.

Цель данной курсовой работы – закрепление знаний, полученных при изучении курса «Технология и оборудование отрасли» по вопросам работы вагоноремонтных предприятий.

## **1 Назначение и структура вагонного ремонтного депо**

### **1.1 Назначение вагонного ремонтного депо и выбор метода ремонта вагонов**

На железнодорожном транспорте Российской Федерации существует два основных типа вагоноремонтных предприятий: вагоноремонтные заводы (ВРЗ) и депо для ремонтов вагонов (ВЧД). ВРЗ предназначены для выполнения капитального ремонта вагона и производства запасных частей, ВЧД – для ремонта вагонов и запасных частей. В настоящее время в вагонных депо производится так же капитальный ремонт вагонов.

ВРЗ для грузовых вагонов объединены в акционерное общество «Желдор-реммаш», а для пассажирских – «Вагонреммаш». В связи с реорганизацией железнодорожного транспорта произошло разделение ВЧД на ремонтные (ВЧДР) и эксплуатационные (ВЧДЭ).

Депо для ремонта грузовых вагонов (ВЧДР) находятся в ведении Дирекции по ремонту грузовых вагонов ОАО «РЖД», а депо для ремонта пассажирских вагонов (ЛВЧД) подчиняются Дирекции по обслуживанию пассажиров (ДОП).

Отличия ВЧД от ВРЗ принципиально связаны с различными требованиями, предъявляемыми к капитальному и деповскому ремонту.

Капитальный ремонт предназначен для восстановления технического ресурса вагона. Деповской ремонт является планово-предупредительным. При капитальном ремонте должны быть восстановлены базовые элементы вагона. В соответствии с этим различается и технология ремонта. Для капитального ремонта вагона требуется соответствующее технологическое оборудование, трудозатраты на ремонт значительно больше, норма простоя вагона в капитальном ремонте в четыре раза больше, чем в деповском. При деповском ремонте грузовых вагонов предусмотрено частичная окраска, поэтому не требуется малярных участков.

В ВЧД принята бесцеховая структура, т. е. основным производственным подразделением является участок, подчиняющийся непосредственно руководству депо.

Существует два метода ремонта вагонов: стационарный и поточный.

Суть стационарного метода заключается в том, что весь объем работы по ремонту вагонов и их узлов производится последовательно на одном рабочем месте (позиции) одним рабочим или бригадой рабочих. При этом основная часть снимаемых с вагона узлов и деталей не обезличивается.

Стационарный метод характеризуется большой продолжительностью производственного цикла и низкой производительностью труда.

Стационарный метод подразделяют на стационарно-бригадный и стационарно-узловой.

Во всех депо при ремонте вагонов используется стационарно-узловой

метод. Основной причиной применения стационарного метода в депо является неравнозначный объем ремонта у разных типов вагонов. При стационарно-узловом методе снимаемые с вагона узлы и детали передаются для ремонта на специализированные участки. Общая сборка и ремонт кузова производится ремонтной бригадой. Это позволяет повысить производительность труда, сократить продолжительность производственного цикла за счет ведения параллельных работ [1].

## **1.2 Структура вагоноремонтного депо**

В структуру вагонного ремонтного депо входят:

1. Сборочный цех, где осуществляется разборка и сборка вагонов, а также ремонтные работы на кузове;
2. Тележечный участок;
3. Колесно-роликовый участок;
4. Контрольный пункт автосцепки (КПА);
5. Участок ремонта элементов кузова;
6. Контрольный пункт автотормозов;
7. Прочие подразделения:
  - инструментальная кладовая;
  - механическое отделение;
  - сварочное отделение;
  - кузнечное отделение;
  - служебно-бытовые помещения.

Эти помещения располагаются в главном производственном корпусе депо.

## **1.3 Вредные и опасные производственные факторы, действующие на работников депо**

В соответствии с Распоряжением ОАО «РЖД» от 17.01.2013 № 57р «Об утверждении правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте грузовых вагонов» [2] и Распоряжением ОАО «РЖД» от 09.01.2014 № 4р «Об утверждении инструкций по охране труда по вагонному хозяйству» [3], при ремонте грузовых вагонов в депо на работника могут воздействовать следующие вредные и опасные производственные факторы:

- движущийся железнодорожный подвижной состав, транспортные средства, машины и механизмы;
- повышенные уровни шума и вибрации на рабочем месте;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;
- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура, повышенная влажность и



подвижность воздуха рабочей зоны;

- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования;

- недостаточная освещенность рабочей зоны и недостаток естественного света;

- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);

- химические факторы;

- психофизиологические факторы (физические перегрузки при выполнении работ стоя и под вагоном (неудобная рабочая поза), при перемещении тяжестей вручную и др.).

К самостоятельной работе, связанной с ремонтом вагонов допускаются работники, достигшие возраста 18 лет, прошедшие профессиональную подготовку, инструктаж, обучение, стажировку, проверку знаний требований охраны труда, не имеющие медицинских противопоказаний к работе.

## 2 Организация работы в сборочном цехе

*Вагоносборочный цех* – является основным цехом депо. В нем выполняются разборочные, ремонтные, сборочные и покрасочные работы при ремонте вагонов. Вагоносборочный цех занимается капитальным, текущим деповским ремонтом полувагонов и платформ.

Сборочный цех располагается посередине, остальные подразделения с обеих сторон от него. В сборочном цехе располагается не менее двух путей, на которых размещаются позиции для ремонта вагонов.

### 2.1 Расчет количества ремонтных позиций в сборочном цехе

Количество ремонтных позиций (стойл) определяется по формуле (1).

$$n_c = \frac{N_B}{D_p \cdot m}, \quad (1)$$

где  $N_B$  – годовая программа ремонта вагонов, тыс. вагонов в год;

$D_p$  – количество рабочих дней в году (принимается 355);

$m$  – количество смен (принимается 2).

$$n_c = \frac{8000}{355 \cdot 2} = 11,27. \quad (2)$$

Принимаем 10 стойл.

Уточняем годовую программу ремонта вагонов с учетом количества ремонтных позиций:

$$n = N \cdot D_p \cdot m, \quad (3)$$

где  $N$  – количество ремонтных позиций;

$$n = 10 \cdot 355 \cdot 2 = 7100 \text{ вагонов в год.} \quad (4)$$

### 2.2 Производственное оборудование сборочного цеха

В соответствии с Регламентом Технической оснащенности производственных подразделений вагонных депо по ремонту и эксплуатации грузовых вагонов № 665–2003 ПКБ ЦБ [4], в цехе используется следующее производственное оборудование, представленное в таблице 1.

Таблица 1 Производственное оборудование сборочного цеха

Наименование технологической операции	Вид оборудования	Наименование оборудования
1	3	4
1. Расстановка вагонов на ремонтные позиции	Транспортное	Тяговый конвейер, тепловоз или моторовоз

2. Подъемка кузова вагона и закрепление вагона в поднятом положении.	Подъемно-транспортное	Мостовой кран расчетной грузоподъемности ставлюги, домкраты
3. Выкатка тележек, транспортировка на участок их ремонта, подкатка тележек	Транспортное	Тяговый конвейер, трансбордер
4. Правильно-сварочные работы (ремонт каркаса кузова, элементов рамы, дверей, бортов без снятия с вагона)	Технологическое	Технологическая оснастка для правки элементов вагона, прижатия свариваемых деталей, привариваемых накладок
	Электрогазосварочное	Электросварочные посты, газосварочное оборудование
5. Слесарные, клепальные работы	Слесарное	Электро-пневматический инструмент
	Клепальное	Установка для нагрева заклепок, гидроскоба или другое устройство для клепки
6. Ремонт деталей автосцепного устройства на вагоне	Монтажное	Установка для снятия и постановки поглощающего аппарата (механическое или гидравлическое устройство для сжатия поглощающего аппарата, тележка для транспортировки тягового хомута с поддерживающей планкой и поглощающим аппаратом)

Окончание таблицы 1

1	2	3
7. Ремонт автотормозного оборудования на вагоне	Слесарное	Электро-пневмоинструмент (гайковерты, кусачки, газовые ключи)
	Станочное	Трубогибочное приспособление, трубрезные машинки
	Испытательное	Установка для испытания тормоза на вагоне типа "СИТОВ" НПП"Тормо"
8. Транспортировка деталей и запасных частей	Транспортное	Электрокар
9. Нанесение защитных покрытий, знаков и надписей	Трафарет	Комплект трафаретов на магнитах
	Окрасочное	Краскопульт, при выполнении в депо капитального ремонта вагонов, окрасочные камеры, сушильные ка-

		меры либо специально выделенные позиции для полной окраски вагона
10. Сдача-приемка вагона после ремонта	Информационное	АСУ ВЧД

Дополнительное оборудование сборочного цеха вагонного ремонтного депо, ремонтирующего платформы, представлено в таблице 2.

Таблица 2 Дополнительное оборудование сборочного цеха вагонного депо, ремонтирующего платформы

Наименование технологической операции	Вид оборудования	Наименование оборудования
1	3	4
<b>Платформы</b>		
Ремонт пола	Слесарное	Электро-пневмоинструмент, (гайковерт, кусачки, дрели)

Ремонт вагонов, предусматривающий ударные нагрузки и раскачивание кузова вагона, производится только на ставлюгах. Ставлюга ставится под шкворневую балку вагона.

Расстановка ставлюг зависит от базы ремонта вагонов. Платформы могут иметь различную базу, поэтому для них следует предусмотреть переносные ставлюги.

Постановка вагонов на ставлюги осуществляется грузоподъемными кранами, рассчитанными на подъем кузова вагона соответствующей массы. Масса тележки составляет 4,7 т., тогда масса тары вагона для платформ составляет 22 тонны.

Грузоподъемность кран-балки составляет от 0,5 до 16 тонн. Для платформ она составит:

$$\frac{22 - 4,7 - 4,7}{2} = 6,3 \text{ тт} \quad (5)$$

В соответствии с ВНТП 08 – 90 [5] принимаем две кран-балки, грузоподъемностью 12,5 тонн.

Основные характеристики кран-балки:

- Режим работы крана по ГОСТ 25.546 – 82 принимаем 4К–средний.
- Высота подъема 10,8 м.
- Длина пролета 16,5 м.
- Температура окружающей среды – 20...+40°С.
- Исполнение крана общепромышленное.
- Кран оснащен радиоуправлением.

### 2.3 Определение линейных размеров сборочного цеха

Определяем линейные размеры цеха:

- Ширину сборочного цеха принимаем равной 18 метров;
- Высоту цеха принимаем 10,8 метров;
- Длина цеха определяется из того, что длина ремонтной позиции для грузового четырехосного вагона принимается 16,7 метров, расстояние от торцевой стены до крайнего вагона 4,5 метра и дополнительная длина позиции для выкатки тележек 4,5 метра.

Таким образом, длина цеха составляет:

$$L = 16,7 \cdot 5 + 4,5 \cdot 2 + 4,5 = 97 \text{ м}, \quad (6)$$

Принимаем длину цеха, равной 108 метров.

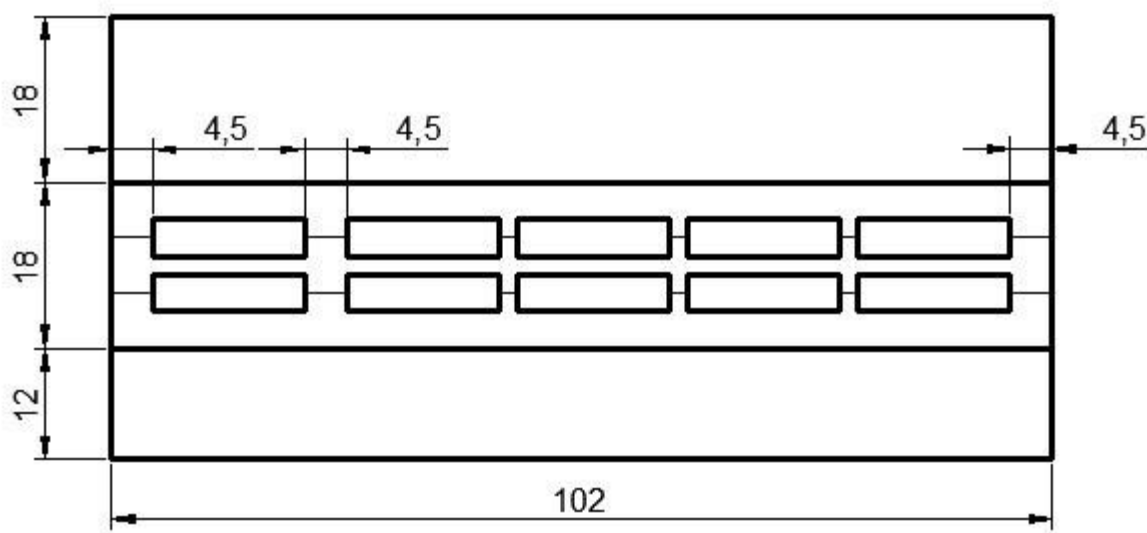


Схема сборочного цеха с указанием его линейных размеров представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Схема сборочного цеха и его линейные размеры

### 2.4 Вредные и опасные производственные факторы, действующие на работников сборочного цеха

В соответствии с Распоряжением ОАО «РЖД» от 17.01.2013 № 57р «Об утверждении правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте грузовых вагонов» [2] и Распоряжением ОАО «РЖД» от 09.01.2014 № 4р «Об утверждении инструкций по охране труда по вагонному хозяйству» [3], в сборочном цехе на работников воздействуют следующие вредные и опасные производственные факторы:

- повышенный уровень шума.

Интенсивное шумовое воздействие на организм человека неблагоприятно влияет на протекание нервных процессов, способствует развитию утомления, изменениям в сердечно-сосудистой системе и появлению шумовой па-

ТОЛОГИИ.

– повышенный уровень вибрации

Длительное воздействие вибрации высоких уровней на организм человека приводит к развитию преждевременного утомления, снижению производительности труда, росту заболеваемости и нередко к возникновению профессиональной патологии – вибрационной болезни.

– повышенная или пониженная температура окружающей среды, поверхности оборудования, материалов

Высокая температура воздуха способствует быстрой утомляемости работающего, может привести к перегреву организма, тепловому удару. Низкая температура воздуха может вызвать местное или общее охлаждение организма, стать причиной простудного заболевания либо обморожения.

– повышенная запыленность воздуха металлической и абразивной пылью

Характер воздействия пыли на организм человека зависит от ее химического состава, который определяет биологическую активность пыли. Пыль, попадающая на слизистые оболочки глаз, вызывает их раздражение, конъюнктивит. Оседая на коже, пыль забивает кожные поры, препятствуя терморегуляции организма, и может привести к дерматитам, экземам.

– недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов.

– воздействие электрического тока и электрической дуги

Проходя через тело человека, электрический ток оказывает на него тепловое, химическое, механическое и биологическое воздействие. Тепловое воздействие тока проявляется в ожогах отдельных участков тела, нагреве тканей и биологических сред, что вызывает в них функциональные расстройства. Химическое воздействие выражается в разложении органической жидкости, крови и проявляется в изменении их физико-химического состава; механическое приводит к разрыву мышечных тканей; биологическое заключается в способности тока раздражать и возбуждать живые ткани организма.

## **2.5 Расчет количества работников сборочного цеха**

Определяем численность работающих в сборочном цехе, исходя из явочной численности производственных рабочих по профессиям на один вагон годовой программы деповского ремонта. Расчет численности рабочих сборочного цеха представлен в таблице 3.

Таблица 3

Расчет численности рабочих сборочного цеха

1. Слесари по ремонту подвижного состава – ходовых частей – автосцепного устройства, рамы и кузова вагона – тормозного и пневматического оборудования	7100·0,0012 = 8 чел. 7100·0,0017 = 12 чел. 7100·0,0014 = 10 чел.
2. Столяры	7100·0,0005 = 3,55 (принимаем 3 чел.).
3. Моляры	7100·0,0010 = 7,1 (принимаем 7 чел.).
4. Электро-, газосварщики	7100·0,0009 = 6,39 (принимаем 7 чел.).
5. Подсобные рабочие	7100·0,0003 = 2,13 (принимаем 2 чел.).
6. Сменный мастер	1 чел.
7. Бригадир	1 чел.
Итого: 51 человек	

## 2.6 Средства индивидуальной защиты для работников сборочного цеха

Подбираем средства индивидуальной защиты для работников сборочного цеха в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России от 22.10.2008 № 582н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта Российской Федерации, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [6]. Выбранные средства индивидуальной защиты для работников сборочного цеха представлены в таблице 4.

Таблица 4 Средства индивидуальной защиты для работников сборочного цеха

Профессия или должность	Наименование сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ	Норма выдачи на год (единицы или комплекты)
1	2	3
1. Маляр	– Комплект «Маляр–Л» – Ботинки юфтевые на маслобензостойкой подошве – Перчатки с полимерным покрытием	1 на 9 месяцев 1 пара на 9 месяцев

	<p>ем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Респиратор противогАЗоаэрозольный или</li> <li>– Полумаска со сменными противогАЗоаэрозольными фильтрами или</li> <li>– Маска со сменными противогАЗоаэрозольными фильтрами</li> <li>– Очки защитные закрытые</li> <li>– Щиток защитный лицевой</li> <li>– Перчатки резиновые,</li> <li>– Перчатки из полимерных материалов</li> </ul>	<p>12 пар До износа До износа</p> <p>До износа</p> <p>До износа До износа</p> <p>12 пар</p> <p>12 пар</p>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перчатки резиновые на трикотажной основе</li> </ul> <p><i>При выполнении работ на кровле и металлоконструкциях дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Галоши валяные</li> <li>– Пояс предохранительный</li> <li>– Каска защитная</li> </ul> <p><i>При выполнении работ по окраске подвижного состава дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Нарукавники прорезиненные</li> <li>– Нарукавники из полимерных материалов</li> <li>– Жилет сигнальный 2 класса защиты</li> </ul> <p><i>При выполнении работ по окраске низа кузова и ходовых частей дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Комбинезон для защиты от нетоксичной пыли в комплекте со шлемом</li> <li>– Наколенники брезентовые (на вате)</li> </ul>	<p>12 пар</p> <p>Дежурные До износа 1 на 2 года</p> <p>4 пары 4 пары 1</p> <p>1</p> <p>Дежурные</p>
2. Подсобный рабочий	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Костюм «Механик-Л»</li> <li>– Ботинки юфтевые на маслбензостойкой подошве с металлическим подноском</li> <li>– Фартук из парусины</li> <li>– Перчатки комбинированные или</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Плащ для защиты от воды</li> <li>– Каска защитная</li> </ul>	<p>1</p> <p>1 пара</p> <p>1 на 9 месяцев</p> <p>12 пар</p> <p>12 пар</p> <p>1 на 3 года</p> <p>1 на 2 года</p> <p>2</p>



	– Жилет сигнальный 2 класса защиты	
3. Слесарь по ремонту подвижного состава	– Костюм «Механик-Л» – Ботинки юфтевые на маслобензостойкой подошве с металлическим подноском или – Полуботинки юфтевые на маслобензостойкой подошве с металлическим подноском	2 на 1,5 года 1 пара на 9 месяцев  1 пара на 9 месяцев

Продолжение таблицы 4

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Головной убор сигнальный</li> <li>– Перчатки комбинированные или</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Очки защитные открытые</li> <li>– Каска защитная</li> <li>– Перчатки диэлектрические</li> <li>– Плащ для защиты от воды</li> <li>– Сапоги резиновые</li> <li>– Жилет сигнальный 2 класса защиты</li> </ul> <p><i>При выполнении кровельных работ доп-но:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Наколенники брезентовые (на вате)</li> <li>– Пояс предохранительный</li> </ul> <p><i>При выполнении котельных и клепальных работ дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Перчатки комбинированные или</li> <li>– Перчатки кожаные</li> </ul> <p><i>При выполнении работ по разборке, ремонту и монтажу роликовых буксочесных пар вагонов дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Фартук из прорезиненной ткани</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Нарукавники прорезиненные или</li> <li>– Нарукавники из полимерных материалов</li> </ul> <p><i>При выполнении работ виброин-</i></p>	<p>1</p> <p>12 пар</p> <p>12 пар</p> <p>До износа</p> <p>1 на 2 года</p> <p>Дежурные</p> <p>1 на 3 года</p> <p>1 пара</p> <p>4</p> <p>Дежурные</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p> <p>2</p> <p>12 пар</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p>

	<i>струментом дополнительно:</i> – Перчатки виброзащитные	
4. Газорезчик; газосварщик; электродугосварщик; жлектросварщик ручной сварки; электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах	– Костюм для сварщика – Ботинки юфтевые на нитрильной подошве или – Сапоги юфтевые на нитрильной подошве – Краги спилковые – Перчатки комбинированные или – Перчатки с полимерным покрытием – Очки защитные со светофильтрами – Щиток защитный лицевой со светофильтрами – Респиратор противогазоаэрозольный – Жилет специальный 2 класса защиты из ткани с огнезащитной пропиткой – Перчатки диэлектрические	2 1 пара 1 пара 8 пар 6 пар 6 пар До износа До износа До износа 2  Дежурные
5. Столяр строительный	– Костюм «Механизатор –Л» – Ботинки юфтевые на полиуретановой подошве – Фартук из хлопчатобумажной ткани с водоотталкивающей пропиткой – Перчатки комбинированные или – Перчатки с полимерным покрытием – Перчатки трикотажные – Очки защитные открытые или – Щиток защитный лицевой – Наушники противoshумные	1 шт 1 пара 2  8 пар 8 пар 6 пар До износа До износа До износа
6. Бригадир	– Костюм «Механик – Л» или – Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий – Халат из смешанных тканей – Ботинки юфтевые на маслбензостойкой подошве – Головной убор сигнальный – Плащ для защиты от воды – Перчатки комбинированные или – Перчатки с полимерным покрытием – Очки защитные открытые	1 шт. 1 шт  1 шт 1 пара  1 шт 1 на 3 года 12 пар 12 пар До износа 1 на 2 года 1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Каска защитная</li> <li>– Жилет сигнальный 2 класса защиты</li> </ul>	
--	--	--

## 2.7 Специальные технические средства по охране труда в сборочном цехе

### 2.7.1 Выбор средств местной вентиляции

Естественная вентиляция цеха осуществляется аэрацией. В качестве средств местной вентиляции используются передвижные агрегаты Совплим [7].

Мобильное вытяжное устройство МЕФ. Устройство вытяжное передвижное МЕФ предназначено для удаления различных видов дыма, пыли, газов, аэрозолей и других вредных веществ от локального источника выделения в системе вытяжной вентиляции цехов на предприятиях различных отраслей промышленности.

Устройство состоит из тележки и установленных на ней высокооборотного радиального вентилятора FUA-2101 и подъемно – поворотного вытяжного устройства KUA-M-2-SL-1,8. Установка на тележке позволяет легко перемещать устройство и устанавливать вблизи места проведения работ. Общий вид устройства приведен на рисунке 2

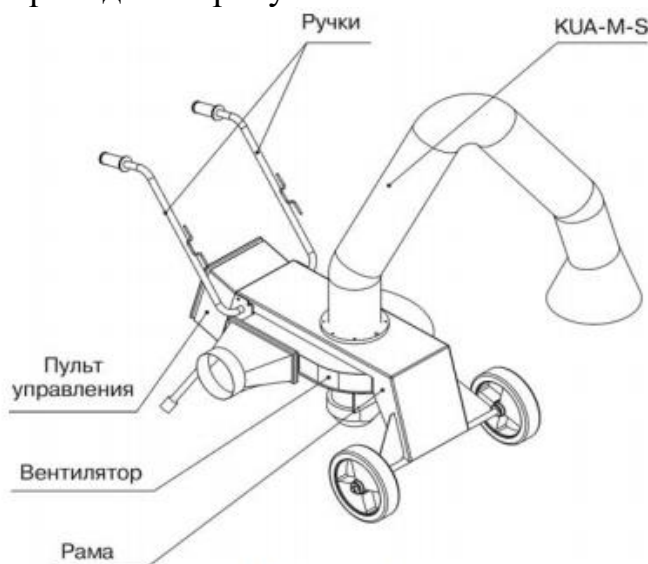


Рисунок 2 – Мобильное вытяжное устройство МЕФ

### 2.7.2 Расчет искусственного освещения в сборочном цехе

Высота подвеса светильников над рабочей поверхностью:

$$h = H - (h_p + h_c), \text{ м} \quad (7)$$

где  $H$  – высота помещения (принимается 108 м);

$h_p$  – высота рабочей поверхности (принимается 1 м);

$h_c$  – свес светильника (принимается , м).

$$h = 12 - (1 + 0,5) = 10,5 \text{ м.} \quad (8)$$

Расстояние между светильниками:

$$L = c \cdot h, \text{ м} \quad (9)$$

где  $c$  – коэффициент, зависящий от типа светильников (принимается 0,8).

$$L = 0,8 \cdot 10,5 = 8,4 \text{ м.} \quad (10)$$

Число светильников в одном ряду по длине:

$$h_d = \frac{L_1}{L}, \text{ шт} \quad (11)$$

где  $L_1$  – длина цеха, м.

$$h_d = \frac{108}{8,4} = 12,86 \text{ (принимается 13 шт.)} \quad (12)$$

Число светильников по ширине:

$$h_{ш} = \frac{L_2}{L} \text{ шт} \quad (13)$$

где  $L_2$  – ширина цеха, м.

$$h_{ш} = \frac{18}{8,4} = 2,14 \text{ (принимается 3 шт.)} \quad (14)$$

Общее количество светильников:

$$H_{общ} = h_d \cdot h_{ш}, \text{ шт} \quad (15)$$

$$H_{общ} = 13 \cdot 3 = 39 \text{ шт.} \quad (16)$$

Индекс помещения:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)}, \quad (17)$$

где  $A, B$  – длина и ширина помещения соответственно, м.

$$i = \frac{108 \cdot 18}{10,5 \cdot (108 + 18)} = 1,47 \text{ (принимается 1,5)} \quad (18)$$

Коэффициент использования светового потока принимаем  $\eta = 0,5$ .

Расчетный световой поток одной лампы:

$$\Phi_l = \frac{E \cdot k \cdot s \cdot Z}{N \cdot \eta \cdot \gamma}, \text{ лм} \quad (19)$$

где  $E$  – нормируемая освещенность (принимается 200 лк);

$s$  – освещаемая площадь (108x18);

$k$  – коэффициент запаса (принимается 1,5);

$Z$  – коэффициент, характеризующий неравномерность освещения (принимается 1,1);

$\eta$  – коэффициент использования светового потока;  
 $N$  – число ламп (в одном светильнике три лампы);  
 $\gamma$  – коэффициент затенения (принимается 1).

$$\Phi_{л} = \frac{200 \cdot 1,5 \cdot (108 \cdot 18) \cdot 1,1}{(3 \cdot 39) \cdot 0,5 \cdot 1} = 10996 \text{ ллм} \quad (20)$$

Выбираем тип ламп ДРЛ–25–2 со следующими характеристиками:

Тип лампы	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Диаметр, мм	Длина, мм	Цоколь
ДРЛ–25–2	250	10000	92	230	P–40

Данный тип ламп обеспечивает требуемую освещенность 200 люкс по СНиП 23–05–95 [8].

### 3 Организация работ на тележечном участке

Тележечный участок предназначен для осмотра, обмывки, разборки рам тележек, ремонта боковых рам, надрессорной балки, соединительной балки 4-х осных тележек, клиньев фрикционного гасителя колебаний, контроля и комплектовки пружин рессорного комплекта, ремонта деталей тормозной рычажной передачи, сборки рам тележек, установки их на колесные пары, регулировки зазоров в скользунах, окраски и выдачи тележки после ремонта в вагоноборочный участок для подкатки под вагон.

#### 3.1 Производственное оборудование тележечного участка

В соответствии с Регламентом Технической оснащённости производственных подразделений вагонных депо по ремонту и эксплуатации грузовых вагонов № 665–2003 ПКБ ЦБ [4], в цехе используется следующее производственное оборудование, представленное в таблице 5.

Таблица 5 Производственное оборудование тележечного участка

Наименование технологической операции	Вид оборудования	Наименование оборудования
1	2	3
1. Мойка и разборка тележек	Подъемно-транспортное	Кран-балка расчетной грузоподъемности Конвейер перемещения тележек типа Т198М или Т44602М ПКБ ЦБ или 12.824 ГОСНИТИ Рязань Подъемно-поворотное устройство

		Устройство подачи тележек в моечную машину
	Моечное	Моечная машина типа Т1285М ПКБ ЦВ; Т446.01М ПКБ ЦВ
	Разборочно-сборочное	Стенд разборки тележки типа Т1308М ПКБ ЦВ
2. Неразрушающий контроль, средства измерений и диагностики	Средства измерения и диагностики	Стенд для акустико-эмиссионного метода контроля боковых рам и надрессорных балок (ПКБ ЦВ) Стенд для измерения и сортировки пружин типа «Лазер-М» Атоматизированная установка контроля геометрических параметров фрикционных клиньев типа «КЛИН-М» Электронный твердомер Электронный толщиномер Стенд для выходного контроля параметров тележки в сборе после ремонта
3. Клепка фрикционных планок	Клепальное	Установка для нагрева заклепок Гидравлическая скоба для клепки
4. Сварка и наплавка	Сварочно-наплавочное	Установка для наплавки буксовых проемов боковых рам Кантователь боковых рам типа Т1285М ПКБ ЦВ Установка для наплавки надрессорных балок Кантователь надрессорных балок типа Т130806М ПКБ ЦВ Устройство для местного нагрева боковой рамы Устройство для нагрева подпятника Устройство для нагрева наклонных поверхностей надрессорной балки
5. Механическая обработка	Станочное	Станки: для обработки наклонных поверхностей надрессорной балки для обработки подпятника для обработки буксового проема боковой рамы для обработки фрикционных клиньев Установка для запрессовки втулок в

		отверстия в боковых рамах
6. Ремонт соединительных балок 8-ми осных цистерн	Подъемно-транспортное	Кран-балка расчетной грузоподъемности Кантователь Электрокар
	Электрогазосварочное	Электросварочный пост Газосварочное оборудование
7. Восстановление лакокрасочного покрытия	Окрасочное	Камеры для окраски деталей тележки
8. Выходной контроль	Контрольно-измерительные	Стенд выходного контроля параметров тележки в сборе
9. Управление производственным процессом и сдача - приемка тележек после ремонта	Информационное	АРМ оператора тележечного участка в составе АСУ ВЧД

### 3.2 Расчет производственной программы и определение размеров тележечного участка

#### 3.2.1 Расчет производственной программы тележечного участка:

Расчет производственной программы тележечного участка:

$$N_m = N_\phi \cdot m_n, \text{ ттел} \quad (21)$$

где  $N_\phi$  – фактическая программа вагонооборотного участка, ваг. в год;  
 $m_n$  – количество двусосных тележек под вагоны.

$$N_m = 7100 \cdot 2 = 14200 \text{ ттел} \quad (22)$$

#### 3.2.2 Определение линейных размеров тележечного участка

Площадь тележечного участка определяем по формуле (23).

$$F_{уч} = f_\Pi \cdot \sum F_{оби} \cdot B_{оби}, \text{ м}^2 \quad (23)$$

где  $f_\Pi$  – коэффициент, учитывающий соотношение общей площади участка и площади, занятой непосредственно оборудованием (принимаем  $f_\Pi = 4,0$ );

$\sum F_{оби}$  – площадь занимаемого единицей  $i$ -го оборудования,  $\text{м}^2$ ;

$B_{оби}$  – количество единиц  $i$ -го оборудования (принимаем  $B_{оби} = 1$ ).

Расчет площадей участков, занимаемых единицей  $i$ -го оборудования:

1. Моечная машина:

$$\frac{3500 \cdot 2950}{1000000} = 10,325 \text{ м}^2 \quad (24)$$

2. ПКЛ:

$$\frac{2953 \cdot 4536}{1000000} = 13,4 \text{ м}^2 \quad (25)$$

3. ПКЛ для триангелей:

$$\frac{2550 \cdot 6780}{1000000} = 17,289 \text{ м}^2 \quad (26)$$

4. Станок для обработки подпятника:

$$\frac{2700 \cdot 3000}{1000000} = 8,1 \text{ м}^2 \quad (27)$$

5. Сварочный пост со сварочным выпрямителем:

$$V = 9 \text{ м}^2 \quad (28)$$

6. Феррозондовый дефектоскоп:

$$\frac{3000 \cdot 2500}{1000000} = 7,5 \text{ м}^2 \quad (29)$$

7. Установка для испытания на растяжение:

$$\frac{4000 \cdot 2000}{1000000} = 8 \text{ м}^2 \quad (30)$$

8. Стенд для магнитного контроля:

$$\frac{2300 \cdot 1200}{1000000} = 2,76 \text{ м}^2 \quad (31)$$

9. Окрасочно-сушильная камера:

$$\frac{5000 \cdot 3100}{1000000} = 15,5 \text{ м}^2 \quad (32)$$

$$F_{\text{уч}} = 4,0 \cdot (10,325 \cdot 1 + 13,454 \cdot 1 + 17,289 \cdot 1 + 8,1 \cdot 1 + 7,5 \cdot 1 + 8 \cdot 1 + 2,76 \cdot 1 + 15,5 \cdot 1) = 331,712 \text{ м}^2 \quad (33)$$

Линейные размеры участка определим из условия размещения его в стандартном производственном здании с определенной величиной его пролета (расстояние между рядами колонн здания каркасного типа). Тележечный и колесно-роликовый участки целесообразно размещать в зданиях с пролетом равным 18 м, определив это значение как ширину помещения участка  $B$ . Тогда расчетную длину помещения участка вычислим по формуле (32).

$$L_p = \frac{F_{\text{уч}}}{B}, \text{ м} \quad (34)$$

$$L_p = \frac{331,712}{18} = 18,428 \text{ м} \quad (35)$$

Расчетную длину помещения корректируем со строительным шагом колонн, который должен быть кратен 6 м. После чего определяем фактическую площадь помещения производственного участка:

$$F_{\text{уч.ф}} = L \cdot B, \text{ м}^2 \quad (36)$$

$L$  берем кратное 6-ти от 18,428, но в большую сторону, т.е. 24 м.

$$F_{\text{уч.ф}} = 24 \cdot 18 = 432 \text{ м}^2. \quad (37)$$

Высота тележечного участка составляет:

- до верха подкранового рельса – 4,1 м;
- до низа конструкции перекрытия – 6,3 м.



В соответствии с ВНТП 80-90 [5] устанавливаем в тележечном цехе один кран мостовой электрический, грузоподъемностью 5 тонн.

### 3.3 Вредные и опасные производственные факторы, воздействующие на работников тележечного участка

В соответствии с Распоряжением ОАО «РЖД» от 17.01.2013 № 57р «Об утверждении правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте грузовых вагонов» [2] и Распоряжением ОАО «РЖД» от 09.01.2014 № 4р «Об утверждении инструкций по охране труда по вагонному хозяйству» [3], на тележечном участке на работников воздействуют следующие вредные и опасные производственные факторы:

- повышенные уровни шума и вибрации на рабочем месте;
- движущийся железнодорожный подвижной состав, транспортные средства, машины и механизмы;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенная или пониженная температура, повышенная влажность и подвижность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования;
- недостаточная освещенность рабочей зоны и недостаток естественного света;
- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола).

### 3.4 Расчет количества работников тележечного участка

Расчет количества производственных рабочих:

$$P_i = \frac{N_\phi \cdot \sum Q_i}{F_{HP} \cdot k_n \cdot k_s} \quad (38)$$

где  $N_\phi$  – фактический годовой выпуск тележек из ремонта;

$\sum Q_i$  – трудоемкость  $i$ -той профессии при ремонте тележки, чел/мин.;

$F_{HP}$  – номинальный годовой фонд рабочего времени одного работника, принимаем  $F_{HP}=2070$  ч;

$k_n$  – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени по уважительным причинам, принимаем  $k_n = 0,85$ ;

$k_s$  – плановый коэффициент выработки нормы,  $k_s = 1,15$ .

Результаты расчета количества работников тележечного участка приведены в таблице 6.

Таблица 6 Расчет количества работников тележечного участка

Профессия рабочего	Трудоёмкость	Годовой фонд ра-	Потребное число рабочих
--------------------	--------------	------------------	-------------------------

	Доля участия профессии	В чел. ч. на единицу продукции	В чел. ч. на годовую программу	бочего времени на одного работника $F_{op} = F_{np} \cdot k_n$	Рас ч.	Прин.
Оператор	0,533	0,333	2300	1760	1,13 7	2
Слесарь	3,227	2,017	13930		6,88 4	8
Дефектоскопист	0,333	0,208	1437		0,71	2
Сварщик	0,498	0,311	2148		1,06 2	2
Маляр	0,283	0,177	1223		0,60 4	2
Итого						16 чел.

### 3.5 Средства индивидуальной защиты для работников тележечного участка

Подбираем средства индивидуальной защиты для работников тележечного участка в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России от 22.10.2008 № 582н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта Российской Федерации, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [6]. Выбранные средства индивидуальной защиты представлены в таблице 7.

Таблица 7 Средства индивидуальной защиты для работников тележечного участка

Профессия или должность	Наименование сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ	Норма выдачи на год (ед. или комплекты)
1	2	3
1.Слесарь	– Костюм "Механик-Л" – Ботинки юфтевые на маслобензостойкой подошве с металлическим подноском или – Полуботинки юфтевые на масло-	2 на 1,5 года 1 пара на 9 мес.  1 пара на 9 мес.

	<p>бензостойкой подошве с металлическим подноском</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Головной убор сигнальный</li> <li>– Перчатки комбинированные или</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Очки защитные открытые</li> <li>– Каска защитная</li> <li>– Перчатки диэлектрические</li> <li>– Плащ для защиты от воды</li> <li>– Сапоги резиновые</li> <li>– Жилет сигнальный 2 класса защиты</li> </ul> <p><i>При выполнении кровельных работ дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Наколенники брезентовые (на вате)</li> <li>– Пояс предохранительный</li> </ul> <p><i>При выполнении котельных и клепальных работ дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Перчатки комбинированные или</li> <li>– Перчатки кожаные</li> </ul> <p><i>При выполнении работ по разборке, ремонту и монтажу роликовых букс колесных пар вагонов дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Фартук из прорезиненной ткани</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Нарукавники прорезиненные или</li> <li>– Нарукавники из полимерных материалов</li> </ul> <p><i>При выполнении работ виброинструментом дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Перчатки виброзащитные</li> </ul>	<p>1</p> <p>12 пар</p> <p>12 пар</p> <p>До износа</p> <p>1 на 2года</p> <p>Дежурные</p> <p>1 на 3 года</p> <p>1 пара</p> <p>4</p> <p>Дежурные</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p> <p>2</p> <p>12 пар</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p>
2.Дефектоскопист	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Костюм «Механик –Л»</li> <li>– Ботинки юфтевые на маслбензостойкой подошве</li> <li>– Фартук из прорезиненной ткани</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Перчатки трикотажные в комплекте с перчатками резиновыми</li> <li>– Нарукавники из полимерных материалов</li> </ul>	<p>1 на 9 месяцев</p> <p>1 пара</p> <p>1</p> <p>6 пар</p> <p>12 пар</p> <p>4 пары</p> <p>Дежурные</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Боты диэлектрические</li> <li>– Перчатки диэлектрические</li> </ul>	Дежурные
3 Электросварщик	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Костюм для сварщика</li> <li>– Ботинки юфтевые на нитрильной подошве или</li> <li>– Сапоги юфтевые на нитрильной подошве</li> <li>– Краги спилковые</li> <li>– Перчатки комбинированные или</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Очки защитные со светофильтрами</li> <li>– Щиток защитный лицевой со светофильтрами</li> <li>– Респиратор противогАЗоаэрозольный</li> <li>– Жилет сигнальный 2 класса защиты из ткани с огнезащитной пропиткой</li> <li>– Перчатки диэлектрические</li> </ul>	<p>2</p> <p>1 пара</p> <p>1 пара</p> <p>8 пар</p> <p>6 пар</p> <p>6 пар</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p> <p>2</p> <p>Дежурные</p> <p>12 ар</p>

### 3.6 Специальные технические средства по охране труда

#### 3.6.1 Выбор средств местной вентиляции

Средства местной вентиляции СовПлим [7] необходимы на участке наплавки подпятников и на позиции ремонта триангелей.

В качестве средства местной вентиляции подбираем стационарную установку с гибким рукавом и электростатическим фильтром.

Учитывая работы, производимые на сварочных постах, выбираем вытяжное устройство на шарикоподшипниках КУА, фирмы PlymoVent – это гибкое и эффективное средство для удаления пыли, сварочного дыма, масляного тумана, паров растворителей и т.п. Конструкция с поддерживающей пружиной и со сдвоенным шарикоподшипником в поворотной опоре обеспечивает КУА плавное и легкое перемещение в пределах зоны действия. Устройство КУА может поворачиваться вокруг оси крепления на 360°. Конструктивное исполнение вытяжного устройства представлено на рисунке 3.

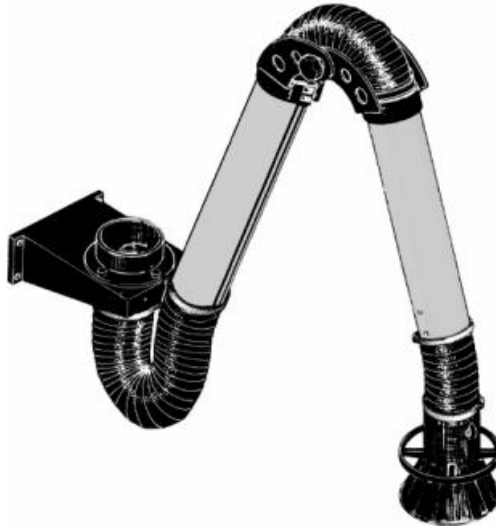


Рисунок 3 – Вытяжное устройство КУА с шарикоподшипником

### 3.6.2 Расчет искусственного освещения тележечного участка

Освещение на тележечном участке на рабочем месте дефектоскописта – общее плюс местное

Площадь оконных проемов:

$$S = \frac{S_n \cdot l \cdot k_3 \cdot \eta_0 \cdot k_{30}}{\tau_0 \cdot \tau_1 \cdot 100}, \quad (39)$$

где  $S_n$  – площадь пола;

$l$  – коэффициент естественного освещения (принимаем  $l = 1,5$ );

$k_3$  – коэффициент запаса (принимаем  $k_3 = 1,5$ );

$\eta_0$  – световая характеристика окон (принимаем  $\eta_0 = 8$ );

$k_{30}$  – коэффициент, учитывающий затенение окон противоположащим зданием (принимаем  $k_{30} = 1$ );

$\tau_0$  – общий коэффициент светопропускания;

$\tau_1$  – коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении, благодаря свету, отраженному от поверхности помещения (принимаем  $\tau_1 = 1,2$ ).

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4, \quad (40)$$

где  $\tau_1$  – коэффициент светопропускания (принимаем  $\tau_1 = 0,7$ );

$\tau_2$  – коэффициент, учитывающий потери света в переплетах проема (принимаем  $\tau_2 = 0,8$ );

$\tau_3$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (принимаем  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах (принимаем  $\tau_4 = 1$ ).

$$\tau_0 = 0,7 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 = 0,56. \quad (41)$$

$$S = \frac{422 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 8 \cdot 1}{0,56 \cdot 1,2 \cdot 100} = 115,7 \text{ м}^2. \quad (42)$$

Высота подвеса светильников над рабочей поверхностью:

$$h = H - (h_p + h_c), \text{ м} \quad (43)$$

где  $H$  – высота помещения (принимаем 6 м);

$h_p$  – высота рабочей поверхности (принимаем 1 м);

$h_c$  – свес светильника (принимаем, м).

$$h = 6 - (1 + 0,5) = 4,5 \text{ м}. \quad (44)$$

Расстояние между светильниками:

$$L = c \cdot h, \text{ м} \quad (45)$$

где  $c$  – коэффициент, зависящий от типа светильников (принимаем 0,8).

$$L = 0,8 \cdot 4,5 = 3,6 \text{ м}. \quad (46)$$

Число светильников в одном ряду по длине:

$$h_{д} = \frac{L_1}{L}, \text{ шт} \quad (47)$$

где  $L_1$  – длина цеха, м.

$$h_{д} = \frac{24}{3,6} = 6,66 \text{ (принимаем 7 шт.)} \quad (48)$$

Число светильников по ширине:

$$h_{ш} = \frac{L_2}{L} \text{ шт} \quad (49)$$

где  $L_2$  – ширина цеха, м.

$$h_{ш} = \frac{18}{3,6} = 5 \text{ шт.} \quad (50)$$

Общее количество светильников:

$$N_{общ} = h_{д} \cdot h_{ш}, \text{ шт} \quad (51)$$

$$N_{общ} = 5 \cdot 7 = 35 \text{ шт.} \quad (52)$$

Индекс помещения:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)}, \quad (53)$$

где  $A, B$  – длина и ширина помещения соответственно, м.

$$i = \frac{24 \cdot 18}{4,5 \cdot (24 + 18)} = 2,29 \text{ (принимаем 2,5)} \quad (54)$$

Коэффициент использования светового потока принимаем  $\eta = 0,5$ .

Расчетный световой поток одной лампы:

$$\Phi_{л} = \frac{E \cdot k \cdot s \cdot Z}{N \cdot \eta \cdot \gamma}, \text{ лм} \quad (55)$$

где  $E$  – нормируемая освещенность (принимаем 200 лк);

$s$  – освещаемая площадь (24x18);

$k$  – коэффициент запаса (принимаем 1,5);

$Z$  – коэффициент, характеризующий неравномерность освещения (принимаем 1,1);

$\eta$  – коэффициент использования светового потока;

$N$  – число ламп (в одном светильнике три лампы);

$\gamma$  – коэффициент затенения (принимаем 1).

$$\Phi_{л} = \frac{200 \cdot 1,5 \cdot (24 \cdot 18) \cdot 1,1}{(3 \cdot 35) \cdot 0,5 \cdot 1} = 2715 \text{ ллм} \quad (56)$$

Выбираем тип ламп ДРЛ – 125 со следующими характеристиками:

Тип лампы	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Диаметр, мм	Длина, мм	Цоколь
ДРЛ-125	125	4000	77	177	P-27

Данный тип ламп обеспечивает освещенность не менее 1000 люкс.

#### 4 Организация работ на колесно-роликовом участке

*Колесно-роликовый участок (КРУ)* предназначен для выполнения полного и обыкновенного освидетельствований и ремонта колесных пар без смены элементов вагонов, поступающих в деповской и текущий отцепочный ремонты.

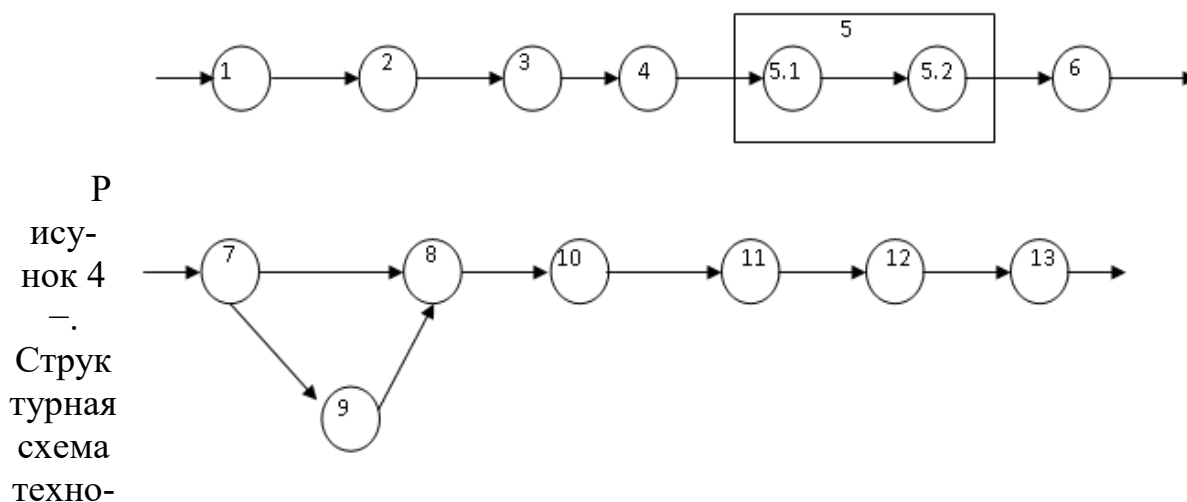
КРУ имеет следующие отделения:

1. *Колесотокарное отделение* – предназначено для восстановления профиля катания изношенных колес посредством механической обработки поверхности катания колеса на специальных колесотокарных станках; в отделении возможно размещение накопительных путей для колесных пар и специализированного пути для проведения промежуточной ревизии роликовых букс при обыкновенном освидетельствовании;

2. *Роликовое отделение* – предназначено для подготовки колесных пар с роликовыми буксами к ремонту, диагностики технического состояния элементов колесной пары и ее буксовых узлов, демонтажа роликовых букс с колесной пары, ремонта и подготовки к монтажу корпусов букс и крепежных элементов (крепительных крышек, болтов, шайб и пр.), монтажа роликовых букс на колесную пару, приемки и окраски колесных пар;

3. *Ремонтно-комплектовочное отделение роликовых подшипников* – предназначено для контроля, ремонта и комплектовки роликовых подшипников с целью обеспечения их надежной работы в буксах колесных пар [9].

Последовательность выполнения основных видов работ (маршрутная технология) при полном освидетельствовании и ремонте роликовых колесных пар без смены элементов показана на рисунке 4.



логического процесса  
колесных пар

1 – предварительный осмотр колесных пар; 2 – демонтаж роликовых букс; 3 – очистка и обмывка кол. пар; 4 – УЗД подступичных частей осей колесных пар; 5 – магнитная дефектоскопия шеек и предподступичных частей (5.1) и средних частей (5.2) осей колесных пар; 6 – технические измерения колесных пар, заполнение натурального листка ф. ВУ-51 «Приход»; 7 – обтачивание профиля поверхностей катания колес; 8 – измерение размеров кол. пар и заполнение листка формы ВУ-51 «Расход»; 9 – зачистка (полирование) шеек кол. пар; 10 – клеймение кол. пар; 11 – монтаж роликовых букс; 12 – контроль сборки букс и постановка бирки; 13 – окраска и сушка колесных пар.

#### 4.1 Производственное оборудование колесно-роликового участка

В соответствии с Регламентом Технической оснащенности производственных подразделений вагонных депо по ремонту и эксплуатации грузовых вагонов № 665-2003 ПКБ ЦБ [4], на колесно-роликовом участке используется следующее производственное оборудование, представленное в таблице 8.



Таблица 8 Производственное оборудование колесно-роликового участка

Наименование технологической операции	Вид оборудования	Наименование оборудования
1	3	4
1. Транспортировка, мойка и диагностирование	Подъемно-транспортное	Кран-балка с ельфером расчетной грузоподъемности Поворотное устройство типа Т715М или Т624М ПКБ ЦВ Толкатель к.п типа Т601М или Т285М ПКБ ЦВ Транспортер корпусов и деталей букс типа Т1039М или Т 1308.17М ПКБ ЦВ Желоб транспортный типа Т606М или Т634М ПКБ ЦВ
	Моечное	Машина для обмывки колесных пар типа Т1291М, Т464М или Т1290.11М ПКБ ЦВ Машина для обмывки подшипников типа Т6344 М ПКБ ЦВ или ММП 2 ВЧД Рязань Машина для обмывки корпусов букс и деталей буксового узла типа Т 1308.13М ПКБ ЦВ
	Диагностическое	Установка для контроля параметров буксовых узлов УДП-85, УДП-88 Стенд для обкатки роликовых подшипников после монтажа буксовых узлов типа ПКБ ЦВ
2. Механическая обработка	Станочное	Колесо-токарный станок. Станок механической обработки корпусов букс. Заточный станок. Станок для шлифовки роликов подшипников типа Т.295М; Т 264М ПКБ ЦВ или АЗЦ-1.АЗЦ-2 г. Новосибирск. Станок для шлифовки образующей поверхности роликов подшипников типа Т.264М ПКБ ЦВ. Станок для шлифовки, зачистки наружных и внутренних колец подшипников. Технологическая линия по ремонту роликовых подшипников типа ВЧД Омск

<p>3. Слесарно – монтажные работы</p>	<p>Демонтажно – монтажное</p>	<p>Стенд для демонтажа буксового узла типа Т266АМ или Т1308 09М ПКБ ЦВ  Стенд для монтажа буксового узла типа Т348М или Т1308.14М ПКБ ЦВ  Приборы и средства для измерения диаметра шейки оси типа БВ-7491-01, БВ-7492  Приборы и средства для измерения посадочного диаметра внутренних колец подшипников (установка типа РМ8617, УПП или УКПП г Владимир, БВ7491)  Стенд для дефектации полиамидных сепараторов подшипников типа УИСА-200 или ВЧД Челябинск  Приборы и средства для измерения длины и диаметров роликов подшипников типа АУ ООО «Приборы плюс» г.Владимир, БВ-6375, ВМ 38 4155 Установка для измерения геометрических размеров параметров колесных пар типа «Агроэл» г.Рязань  Установка для измерения радиальных зазоров подшипников типа Т500М ПКБЦВ  Прибор для измерения осевых зазоров подшипников типа Т501М ПКБ ЦВ  Установка для контроля внутренних колец на шейке оси типа РМ8617  Установка для подбора сепараторов типа БВ-9271 Установка для контроля колец подшипников  Установка для подбора лабиринтных колец типа ООО «Прибор плюс» г. Владимир  Установка для подбора подшипников по диаметру типа МНПП «Прибор» г.Владимир  Индукционный нагреватель для снятия внутренних колец подшипников и лабиринтных колец с шейки оси колесной пары</p>
---------------------------------------	-------------------------------	---

4.Сварочно – наплавочные работы	Сварочно – наплавочное	Установка для нагрева колесных пар перед наплавкой Установка для наплавки гребней колесных пар Оборудование для наплавки резьбы М-110 Оборудование для восстановления наплавкой корпусов букс Термокамера для выдержки температуры остывания колесных пар после наплавки Установка для напыления шеек осей колесных пар
5. Восстановление лакокрасочного покрытия	Окрасочное	Камеры для окраски элементов колесных пар
6. Выходной контроль	Контрольно – измерительные	Стенд выходного контроля параметров колесной пары в сборе
7. Управление производственным процессом и приемка	Информационное	АРМ «Колесо» в составе АСУ ВЧД.

Технологический процесс ремонта колесных пар включает в себя большое разнообразие подготовительных и восстановительных работ, требующих разнообразного технологического оборудования и оснастки.

Потребное количество технологического оборудования для выполнения расчетной производственной программы на отдельных операциях по норме штучного времени ( $T_{шт.}$ ) определяется по формуле:

$$B_{СТ} = \frac{N_{\partial} \cdot T_{шт.}}{F_{\partial\partial}}, \quad (57)$$

где  $N_{\partial}$  – годовая производственная программа выпуска изделий, шт;

$T_{шт.}$  – штучное время на обработку одного изделия на данном типе оборудования, ч;

$F_{\partial\partial}$  – действительный годовой фонд рабочего времени оборудования, ч .

Расчет выполняем табличным способом (см. таблица 9.)

Таблица 9 Расчет потребного количества оборудования

Наименование оборудования	Единица измерения	Годовая программа,	Годовой фонд времени ра-	Норма штучного времени,	Количество оборудования	Коэфф-т. использо-
---------------------------	-------------------	--------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------

	ния обра- батывае- мых изделий	шт./год	боты обо- рудования ч	$T_{шт}$ , ст.ч	Расчет- ное $B_{ст}$	Пр иня тое $B_{пр}$	вания , $\eta$
1	2	3	4	5	6	7	8
Автоматический передвижной буксоъемник	Ко л.п ар	3067 2	7346,1 6	0,166	0,69	1	0,6 9
Корпусо- ъемник				0,166	0,69	1	0,6 9
Стенд для демонтажа	-//-	3067 2	7346,1 6	0,166	0,69	1	0,6 9
Эстакада для демонтажа букс	-//-	3067 2	7346,1 6	0,166	0,69	1	0,6 9
Моечная машина для колесных пар	-//-	3067 2	7346,1 6	0,16	0,67	1	0,6 7
Автоматизир ованная установка для зачистки и промывки подшипников	-//-	3067 2	7346,1 6	0,1	0,42	1	0,4 2
Установка для дефектоскопи рования	-//-	3067 2	7346,1 6	0,17	0,71	1	0,7 1
Вихретоковы й дефектоскоп для контроля роликов	-//-	3067 2	7346,1 6	0,17	0,71	1	0,7 1
Вихретоковы й дефектоскоп для сепараторов	-//-	3067 2	7346,1 6	0,17	0,71	1	0,7 1
Автомат для зачистки торцов	-//-	3067 2	7346,1 6	0,17	0,71	1	0,7 1

роликов							
Автомат для зачистки цилиндрической поверхности роликов	-//-	3067 2	7346,1 6	0,17	0,71	1	0,7 1
Автомат для зачистки внутренней поверхности наружного кольца подшипника	-//-	3067 2	7346,1 6	0,17	0,71	1	0,7 1
Стенд для дефектоскопирования колесных пар	-//-	3067 2	7346,1 6	0,14	0,58	1	0,5 8
Комплекс для контроля параметров колесных пар	-//-	3067 2	7346,1 6	0,17	0,71	1	0,7 1
Станок колесотокарный	-//-	3067 2	7346,16	0,67	2,79	3	0,9 3
Моечная машина для деталей букс	-//-	3067 2	7346,16	0,1	0,42	1	0,4 2
Автоматическая установка для выпрессовки подшипников, зачистки и промывки корпусов букс	-//-	3067 2	7346,16	0,125	0,52	1	0,5 2
Транспортер для перемещения корпусов букс на позицию монтажа	-//-	3067 2	3649	0,125	0,52	1	0,5 2

Эстакада для монтажа букс	-//-	3067 2	3649	0,166	0,69	1	0,6 9
Стенд для монтажа роликовых букс	-//-	3067 2	3649	0,33	1,38	2	0,6 8
Автоматический передвижной буксонадеватель	-//-	3067 2	3649	0,33	1,38	2	0,6 8
Эстакада для промежуточной ревизии букс	-//-	3067 2	3649	0,18	0,75	1	0,7 5
Установка для окраски с устройством для проворачивания колесной пары	-//-	30672	3649	0,108	0,45	1	0,4 5
Стенд для магнитного контроля и УЗД кол пары	-//-	30672	3649	0,14	0,58	1	0,5 8
Σ							28

Интенсивность использования технологического оборудования характеризуется коэффициентом  $\eta = B_p/B_{np}$ .

## 4.2 Расчет производственной программы и определение размеров колесно-роликового участка

### 4.2.1. Расчет производственной программы колесно-роликового участка

Пропускная способность колесно-роликового участка должна отвечать потребности в ремонте колесных пар не только вагонсборочного участка депо, но также участков текущего отцепочного ремонта вагонов, линейных предприятий вагонного хозяйства, обслуживаемых данным депо.

С учетом указанного, программу КРУ можно определить по следующему выражению:

$$N_{кpy} = N_{BCV} \cdot n_{\partial} \cdot (1 + a_1 + a_2 - a_3), \quad (58)$$

где  $N_{BCV}$  – программа вагонсборочного участка, ваг;

$n_{\partial}$  – осность вагонов;

$a_1$  – доля колесных пар, поступающих с отцепочного ремонта вагонов,  $a_1 = 0,1$ ;

$a_2$  – доля колесных пар, ремоутируемых для линейных предприятий;  $a_2 = 0,03$ ;

$a_3$  – доля колесных пар, требующих ремонта со сменой элементов,  $a_3 = 0,05$ .

$$N_{кpy} = 7100 \cdot 4 \cdot (1 + 0,1 + 0,03 - 0,05) = 30672 \quad (59)$$

Программу колесотокарного отделения определим с учетом доли колесных пар, ремонтируемых с обточкой колес, которая составляет:

$$\beta = 0,55 \cdot 30672 = 16869,6 \quad (60)$$

Программа роликового отделения участка соответствует общей программе  $N_{кpy}$ . При этом количество колесных пар, требующих полного освидетельствования и полной ревизии роликовых букс, по статистическим данным составляет 45% от общего их количества

$$N_{po} = 0,45 \cdot 30672 = 13802,4 \quad (61)$$

#### 4.2.2 Определение линейных размеров колесно-роликового участка

Площадь производственного участка определяется габаритными размерами единицы установленного в нем технологического оборудования, количеством этого оборудования, а также установленными нормами размеров зон обслуживания, проходов, проездов, площадок для накопления ремонтного фонда.

Эти требования при определении размеров участка учитываются формулой:

$$F_{уч} = f_{\Pi} \cdot \sum F_{об\ i} \cdot B_{об\ i}. \quad (62)$$

где  $f_{\Pi}$  – коэффициент, учитывающий соотношение общей площади участка и площади, занятой непосредственно оборудованием (коэффициент плотности);

$F_{об\ i}$  – площадь, занимаемая единицей  $i$ -того оборудования,  $m^2$ ;

$B_{об\ i}$  – количество единиц  $i$ -того оборудования, шт.

$$\begin{aligned} F_{уч} &= 5 \cdot (9,5 \cdot 2,4 \cdot 1 + 2,2 \cdot 1,5 \cdot 1 + 2,5 \cdot 1,5 \cdot 1 + 5,8 \cdot 2,21 \cdot 4 + 1,82 \cdot 2,89 \cdot 1 + \\ &+ 2,75 \cdot 3 \cdot 1) + 3,5 \cdot (6 \cdot 1,52 \cdot 1 + 4,7 \cdot 1,96 \cdot 1 + 2 \cdot 1,8 \cdot 1 + 9 \cdot 2,5 \cdot 1 + 4,815 \cdot 1,3 \cdot 1 + 1 \cdot 1,5 \cdot 1 + \\ &+ 0,445 \cdot 0,32 \cdot 1 + 2,4 \cdot 1,15 \cdot 1 + 3,315 \cdot 1 \cdot 1 + 4,5 \cdot 0,75 \cdot 1 + 9 \cdot 2,5 \cdot 1 + 2 \cdot 1,8 \cdot 2 + 1,1 \cdot 1,52 \cdot 2 + 7 \cdot 2,1 \cdot \\ &1) = \\ &= 370,74765 + 473,159 = 843,9 \text{ м}^2. \end{aligned}$$

Коэффициент  $f_{п}$  для основных подразделений вагонного депо имеет следующие значения:

- колесотокарное отделение (с позициями промежуточной ревизии букс) 5,0;
- роlikовое отделение 3,5.

Линейные размеры участка определим из условия размещения его в стандартном производственном здании с определенной величиной его пролета (расстояние между рядами колонн здания каркасного типа). Тележечный и колесно-роlikовый участки целесообразно размещать в зданиях с пролетом равным 18 м, определив это значение как ширину помещения участка  $B$ . Тогда расчетную длину помещения участка вычислим по формуле

$$L_p = \frac{F_{уч}}{B} \text{ м}, \quad (63)$$

$$L_p = \frac{843,9}{18} = 59,8 \approx 60 \text{ м}, \quad (64)$$

### 4.3. Вредные и опасные производственные факторы, воздействующие на работников колесно-роlikового участка

Основные вредные и опасные производственные факторы, воздействующие на работников колесно-роlikового участка, и зоны действия этих факторов представлены в таблице 10.

Таблица 10 Основные вредные и опасные производственные факторы и зоны их действия

Группа факторов	Факторы	Источники и зоны действия фактора
1	2	3
Физические	Запыленность воздуха	Зона сварки и плазменной обработки
	Вибрация локальная	Виброинструмент, рычаги управления транспортных машин
	Акустические колебания: шум	Зона около технологического оборудования ударного действия, транспортных средств, энергетических машин
	Ультразвук	Ультразвуковые дефектоскопы
	Статическое электричество	Зоны около электротехнического оборудования на постоянном токе



	Электромагнитные поля и излучения	Зоны около линий электроустановок , индукционной сушки ,магнитов
	Ультрафиолетовая радиация	Зоны сварки, плазменной обработки
	Электрический ток	Оборудование с электроприводом, трансформаторы, электроустановки
	Движущиеся машины, механизмы	Зоны движения конвейеров, подвижных частей станков, пневмо - гидроустановок
	Острые кромки	Режущий и колющий инструмент
Химические	Загазованность рабочей зоны	Утечки паров из негерметического оборудования, испарения из открытых ёмкостей и при проливах, окраска, сушка окрашенных поверхностей
	Запыленность рабочей зоны	Сварка и плазменная обработка материалов
Психофизиологические	Физические перегрузки: статические	Продолжительная работа в не удобной позе, с дисплеями
	динамические	Подъем и перенос тяжестей, ручной труд
	Нервно-психические перегрузки: монотонность труда	Наблюдение за производственным процессом.

#### 4.4 Расчет количества работников колесно-роликового участка

Расчет численности работников колесно-роликового участка представлен в таблице 11.

Таблица 11 Расчет численности работников колесно-роликового участка

1. Токари по обточке колесных пар по профилю катания	$7100 \cdot 0,0008 = 5,68$ (принимаем 6 чел.)
2. Токари по обточке и накатке шеек колесных пар	$7100 \cdot 0,0006 = 4,26$ (принимаем 5 чел.).
3. Слесари по ремонту подвижного состава	$7100 \cdot 0,0023 = 16,33$ (принимаем 17 чел.).

4. Машинисты моечной установки	$7100 \cdot 0,0001 = 0,71$ (принимаем 1 чел.).
5. Электросварщики	$7100 \cdot 0,0010 = 7,1$ (принимаем 7 чел.).
6. Дефектоскописты	$7100 \cdot 0,0003 = 2,13$ (принимаем 2 чел.).
7. Подсобные (транспортные) рабочие вне помещения	$7100 \cdot 0,0004 = 2,84$ (принимаем 3 человека)
Итого: 41 человек	

#### 4.5 Средства индивидуальной защиты для работников колесно-роликового участка

Подбираем средства индивидуальной защиты для работников колесно-роликового участка в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России от 22.10.2008 № 582н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта Российской Федерации, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [6]. Выбранные средства индивидуальной защиты представлены в таблице 12.

Таблица 12 Средства индивидуальной защиты для работников колесно-роликового участка

Профессия или должность	Наименование сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ	Норма выдачи на год (ед. или комплекты)
1	2	3
1 Токарь по обточке колесных пар по профилю катания; Токарь по обточке и накатки шеек колесных пар	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Костюм «Механик Л»</li> <li>– Ботинки юфтевые на маслобензостокной подошве с металлическим подноском или</li> <li>– Ботинки юфтевые на нитрильной подошве или</li> <li>– Ботинки юфтевые на полиуретановой подошве</li> <li>– Перчатки комбинированные или</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Очки защитные открытые или</li> <li>– Щиток защитный лицевой</li> <li>– Наушники противозвучные</li> </ul> <i>При выполнении работ по сухой обра-</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>1 пара на 9 мес.</li> <li>1 пара на 9 мес.</li> <li>1 пара на 9 мес.</li> <li>12 пар</li> <li>12 пар</li> <li>До износа</li> <li>До износа</li> <li>До износа</li> <li>До износа</li> </ul>

	<p><i>ботки деталей на деревообрабатывающих станках дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Респиратор противоаэрозольный или</li> <li>– Полумаска со сменными противоаэрозольными фильтрами</li> </ul> <p><i>При выполнении работ по обработке деталей из магниевого сплава дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Костюм для защиты от повышенных температур</li> </ul> <p><i>При выполнении грузоподъемных работ или при работе под вагонном пространстве дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Каска защитная</li> </ul>	<p>До износа</p> <p>1 на 2 года</p> <p>1 на 2 года</p>
2 Слесарь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Костюм "Механик-Л"</li> <li>– Ботинки юфтевые на маслобензостойкой подошве с металлическим подноском или</li> <li>– Полуботинки юфтевые на маслобензостойкой подошве с металлическим подноском</li> <li>– Головной убор сигнальный</li> <li>– Перчатки комбинированные или</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Очки защитные открытые</li> <li>– Каска защитная</li> <li>– Перчатки диэлектрические</li> <li>– Плащ для защиты от воды</li> <li>– Сапоги резиновые</li> <li>– Жилет сигнальный 2 класса защиты</li> </ul> <p><i>При выполнении кровельных работ дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Наколенники брезентовые (на вате)</li> <li>– Пояс предохранительный</li> </ul> <p><i>При выполнении котельных и клепальных работ дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Перчатки комбинированные или</li> <li>– Перчатки кожаные</li> </ul> <p><i>При выполнении работ по разборке, ремонту и монтажу роликовых букс колесных пар вагонов дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Фартук из прорезиненной ткани</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Нарукавники прорезиненные или</li> </ul>	<p>2 на 1,5 года</p> <p>1 пара на 9 мес.</p> <p>1 пара на 9 мес.</p> <p>1</p> <p>12 пар</p> <p>12 пар</p> <p>До износа</p> <p>1 на 2 года</p> <p>Дежурные</p> <p>1 на 3 года</p> <p>1 пара</p> <p>4</p> <p>Дежурные</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p> <p>2</p> <p>12 пар</p> <p>До износа</p> <p>До износа</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Наукавники из полимерных материалов</li> </ul> <p><i>При выполнении работ виброинструментом дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Перчатки виброзащитные</li> </ul>	До износа
3 Дефектоскопист	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Костюм «Механик –Л»</li> <li>– Ботинки юфтевые на маслобензостойкой подошве</li> <li>– Фартук из прорезиненной ткани</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Перчатки трикотажные в комплекте с перчатками резиновыми</li> <li>– Наукавники из полимерных материалов</li> <li>– Боты диэлектрические</li> <li>– Перчатки диэлектрические</li> </ul>	<p>1 на 9 месяцев</p> <p>1 пара</p> <p>1</p> <p>6 пар</p> <p>12 пар</p> <p>4 пары</p> <p>Дежурные</p> <p>Дежурные</p>
4 Подсобный рабочий; транспортровщик	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Костюм "Механик-Л"</li> <li>– Ботинки юфтевые на маслобензостойкой подошве с металлическим подноском</li> <li>– Фартук из парусины</li> <li>– Перчатки комбинированные или</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Плащ для защиты от воды</li> <li>– Каска защитная</li> <li>– Жилет сигнальный 2 класса защиты</li> </ul>	<p>1</p> <p>1 пара</p> <p>1 на 9 месяцев</p> <p>12 пар</p> <p>12 пар</p> <p>1 на 3 года</p> <p>1 на 2 года</p> <p>2</p>
5 Машинист моечной установки	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Костюм « Механик Л»</li> <li>– Сапоги юфтевые на маслобензостойкой подошве или</li> <li>– Сапоги из поливинилхлоридного пластика</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> </ul> <p><i>На наружных работах дополнительно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Комплект для защиты от воды или</li> <li>– Плащ для защиты от воды</li> <li>– Жилет сигнальный 2 класса защиты</li> </ul>	<p>1</p> <p>1 пара</p> <p>1 пара</p> <p>12 пар</p> <p>1 на 2 года</p> <p>1 на 3 года</p> <p>1</p>
6 Электросварщик	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Костюм для сварщика</li> <li>– Ботинки юфтевые на нитрильной подошве или</li> <li>– Сапоги юфтевые на нитрильной подошве</li> <li>– Краги спилковые</li> </ul>	<p>2</p> <p>1 пара</p> <p>1 пара</p> <p>8 пар</p> <p>6 пар</p> <p>6 пар</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перчатки комбинированные или</li> <li>– Перчатки с полимерным покрытием</li> <li>– Очки защитные со светофильтрами</li> <li>– Щиток защитный лицевой со светофильтрами</li> <li>– Респиратор противогазоаэрозольный</li> <li>– Жилет сигнальный 2 класса защиты из ткани с огнезащитной пропиткой</li> <li>– Перчатки диэлектрические</li> </ul>	<p>До износа До износа До износа 2</p> <p>Дежурные</p>
--	---	--

## 4.6 Специальные технические средства по охране труда

### 4.6.1 Выбор средств местной вентиляции на колесно-роликовом участке

Средства местной вентиляции СовПлим [7] необходимы на участке наплавки гребней и резьбы.

Подбираем стационарную установку с гибким рукавом и электростатическим фильтром.

Циклон-искрогаситель SPARKSHIELD. Циклон-искрогаситель, представленный на рисунке 5, предназначен для предварительной фильтрации и защиты фильтровентиляционной системы от попадания в неё искр и сварочных брызг, которые образуются во время сварки, резки, зачистки и тому подобных процессов металлообработки.



–  
Ри  
су  
но  
к

5 Циклон-искрогаситель SPARKSHIELD.

#### 4.6.2 Расчет искусственного освещения на колесно-роликовом участке

Освещение на данном участке – общее + местное. Предусматриваем местное освещение на рабочих местах дефектоскописта и токаря.

Площадь оконных проемов:

$$S = \frac{S_n \cdot l \cdot k_3 \cdot \eta_0 \cdot k_{30}}{\tau_0 \cdot \tau_1 \cdot 100}, \quad (65)$$

где  $S_n$  – площадь пола;

$l$  – коэффициент естественного освещения (принимаем  $l = 1,5$ );

$k_3$  – коэффициент запаса (принимаем  $k_3 = 1,5$ );

$\eta_0$  – световая характеристика окон (принимаем  $\eta_0 = 8$ );

$k_{30}$  – коэффициент, учитывающий затенение окон противоположащим зданием (принимаем  $k_{30} = 1$ );

$\tau_0$  – общий коэффициент светопропускания;

$\tau_1$  – коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении, благодаря свету, отраженному от поверхности помещения (принимаем  $\tau_1 = 1,2$ ).

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4, \quad (66)$$

где  $\tau_1$  – коэффициент светопропускания (принимаем  $\tau_1 = 0,7$ );

$\tau_2$  – коэффициент, учитывающий потери света в переплетах проема (принимаем  $\tau_2 = 0,8$ );

$\tau_3$  – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (принимаем  $\tau_3 = 1$ );

$\tau_4$  – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах (принимаем  $\tau_4 = 1$ ).

$$\tau_0 = 0,7 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 = 0,56. \quad (67)$$

$$S = \frac{1080 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 8 \cdot 1}{0,56 \cdot 1,2 \cdot 100} = 289,29 \text{ м}^2. \quad (68)$$

Высота подвеса светильников над рабочей поверхностью:

$$h = H - (h_p + h_c), \text{ м} \quad (69)$$

где  $H$  – высота помещения (принимаем 6 м);

$h_p$  – высота рабочей поверхности (принимаем 1 м);

$h_c$  – свес светильника (принимаем , м).

$$h = 6 - (1 + 0,5) = 4,5 \text{ м}. \quad (70)$$

Расстояние между светильниками:

$$L = c \cdot h, \text{ м} \quad (71)$$

где  $c$  – коэффициент, зависящий от типа светильников (принимаем 0,8).

$$L = 0,8 \cdot 4,5 = 3,6 \text{ м}. \quad (72)$$

Число светильников в одном ряду по длине:

$$h_D = \frac{L_1}{L}, \text{ шт} \quad (73)$$

где  $L_1$  – длина цеха, м.

$$h_D = \frac{60}{3,6} = 16,6 \text{ (принимаем 17 шт.)} \quad (74)$$

Число светильников по ширине:

$$h_{Ш} = \frac{L_2}{L} \text{ шт} \quad (75)$$

где  $L_2$  – ширина цеха, м.

$$h_{Ш} = \frac{18}{3,6} = 5 \text{ шт.} \quad (76)$$

Общее количество светильников:

$$N_{\text{общ}} = h_D \cdot h_{Ш}, \text{ шт} \quad (77)$$

$$N_{\text{общ}} = 5 \cdot 17 = 85 \text{ шт.} \quad (78)$$

Индекс помещения:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)}, \quad (79)$$

где  $A, B$  – длина и ширина помещения соответственно, м.

$$i = \frac{60 \cdot 18}{4,5 \cdot (60 + 18)} = 3,08 \text{ (принимаем 3)}. \quad (80)$$

Коэффициент использования светового потока принимаем  $\eta = 0,5$ .

Расчетный световой поток одной лампы:

$$\Phi_n = \frac{E \cdot k \cdot s \cdot Z}{N \cdot \eta \cdot \gamma}, \text{ лм} \quad (81)$$

где  $E$  – нормируемая освещенность (принимаем 200 лк);

$s$  – освещаемая площадь (60x18);

$k$  – коэффициент запаса (принимаем 1,5);

$Z$  – коэффициент, характеризующий неравномерность освещения (принимаем 1,1);

$\eta$  – коэффициент использования светового потока;

$N$  – число ламп (в одном светильнике три лампы);

$\gamma$  – коэффициент затенения (принимаем 1).

$$\Phi_n = \frac{200 \cdot 1,5 \cdot (60 \cdot 18) \cdot 1,1}{(3 \cdot 85) \cdot 0,5 \cdot 1} = 2795,29 \text{ лм} \quad (82)$$

Выбираем тип ламп ДРЛ – 125 со следующими характеристиками:

Тип лампы	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Диаметр, мм	Длина, мм	Цоколь
ДРЛ-125	125	4000	77	177	P-27

Данный тип ламп обеспечивает освещенность более 1000 люкс.

## **5 Компоновка главного производственного корпуса депо**

### **5.1 Расположение подразделений депо в главном производственном корпусе**

В главном производственном корпусе располагаются следующие помещения:

1. Сборочный цех, где осуществляется разборка и сборка вагонов, а также ремонтные работы на кузове;
2. Тележечный участок;
3. Колесно-роликовый участок;
4. Контрольный пункт автосцепки (КПА);
5. Участок ремонта элементов кузова;
6. Контрольный пункт автотормозов;
7. Прочие подразделения:
  - 7.1 инструментальная кладовая;
  - 7.2 механическое отделение;
  - 7.3 сварочное отделение;
  - 7.4 кузнечное отделение;
  - 7.5 служебно-бытовые помещения.

Компоновка главного производственного корпуса прилагается.

### **5.2 Организация работы на ремонтно-комплектовочном участке**

Назначение ремонтно-комплектовочного участка – ремонт деталей вагонов, комплектование и проверка узлов с целью обеспечения ремонта вагонов по принципу замены неисправных узлов ранее отремонтированными.

#### **5.2.1 Расчет численности рабочих ремонтно-комплектовочного участка**

Расчет численности рабочих ремонтно-комплектовочного участка представлен в таблице 13.

Таблица 13 Расчет численности рабочих на ремонтно-комплектовочном участке



1. Кузнецы	$7100 \cdot 0,0005 = 3,55$ (принимаем 4 чел.)
2. Рессорщики по обработке горячего металла	$7100 \cdot 0,0003 = 2,13$ (принимаем 3 чел.)
3. Токари	$7100 \cdot 0,0004 = 2,84$ (принимаем 3 чел.)
4. Строгальщики	$7100 \cdot 0,0002 = 1,42$ (принимаем 2 чел.)
5. Сверловщики	$7100 \cdot 0,0002 = 1,42$ (принимаем 2 чел.)
6. Фрезеровщики	$7100 \cdot 0,0002 = 1,42$ (принимаем 2 чел.)
7. Слесари по ремонту подвижного состава – вагонных деталей и узлов – автосцепного устройства – триангелей – дверей, люков и бортов	$7100 \cdot 0,0011 = 7,81$ (принимаем 8 чел.) $7100 \cdot 0,0011 = 7,81$ (принимаем 8 чел.) $7100 \cdot 0,0004 = 2,84$ (принимаем 3 чел.) $7100 \cdot 0,0004 = 2,84$ (принимаем 3 чел.)
8. Электросварщики по ремонту – автосцепного устройства – триангелей – дверей, люков и бортов	$7100 \cdot 0,0005 = 3,55$ (принимаем 4 чел.) $7100 \cdot 0,0002 = 1,42$ (принимаем 2 чел.) $7100 \cdot 0,0002 = 1,42$ (принимаем 2 чел.)
9. Строгальщики по ремонту автосцепного устройства	$7100 \cdot 0,0004 = 2,84$ (принимаем 3 чел.)
10. Электросварщики, газосварщики	$7100 \cdot 0,0005 = 3,55$ (принимаем 4 чел.)
11. Дефектоскописты	$7100 \cdot 0,0002 = 1,42$ (принимаем 2 чел.)
12. Подсобные (транспортные) рабочие вне помещения	$7100 \cdot 0,0004 = 2,84$ (принимаем 3 чел.)
Итого: 58 человек	

### 5.2.2 Состав ремонтно-комплектовочного участка

В состав ремонтно-комплектовочного участка входят следующие подразделения:

1. Контрольный пункт автосцепки (КПА) – где осуществляется ремонт

авто-сцепки, поглощающих аппаратов и других деталей. Линейные размера участка 12×18 м.

2. Участок ремонта элементов кузова – Линейные размеры 12×12 м.

3. Механическое отделение – Линейные размеры 12×12 м.

4. Контрольный пункт автотормозов (АКП) в РКУ не входит - Участок предназначен для ремонта автосцепного устройства, поглощающих аппаратов, тяговых хомутов и деталей сцепного механизма, проверки и комплектовки автосцепок. Линейные размеры 12×18 м.

5. Кузнечное отделение. В данном отделении производится изготовление поковок для вагонных деталей и нужд депо, ремонт деталей кузнечным способом. Линейные размеры 12×12 м.

6. Инструментальная кладовая предназначена для хранения выдачи ремонта инструмента общего пользования. Здесь устанавливают стеллажи, в отделении ремонта – слесарные верстаки. в инструментальной изготавливают новый инструмент или приспособления, разрабатываемые рационализаторами депо. Линейные размеры 12×18 м.

7. Сварочное отделение предназначено для наплавки и восстановления деталей, снятых с вагонов. Линейные размеры 12×18 м.

### **5.3 Контрольный пункт автосцепки (КПА)**

#### **5.3.1 Производственное оборудование контрольного пункта автосцепки**

В соответствии с Регламентом Технической оснащенности производственных подразделений Вагонных депо по ремонту и эксплуатации грузовых вагонов № 665-2003 ПКБ ЦБ [4], на контрольном пункте автосцепки используется следующее оборудование, представленное в таблице 14.

Таблица 14 Технологическое оборудование контрольного пункта автосцепки

<b>Наименование технологической операции</b>	<b>Вид оборудования</b>	<b>Наименование оборудования</b>
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. Подготовительная	Моечное	Установка для очистки или обмывки автосцепки
	Подъемно - транспортное	Кран-балка расчетной грузоподъемности. Кран-укосина расчетной грузоподъемности. Кассета для транспортировки автосцепок Тележка - транспортер для деталей и узлов поглощающих аппаратов

2. Разборка и дефектация	Транспортное	Рольганг для транспортировки деталей
3. Сварочно-наплавочное	3. Сварочно-наплавочное	Комплекс устройств для нагрева деталей при ремонте их сваркой и перед наплавкой Сварочный выпрямитель и трансформатор Газосварочное оборудование. Установка электрошлаковой заварки перемычки хвостовика автосцепки Стенд для наплавки корпуса автосцепки Полуавтомат ПДГ-501-1 Приспособление для закрепления деталей автосцепки при их наплавке Приспособление для приварки полочки в корпусе автосцепки типа Т593 ПКБ ЦВ Прибор для определения твердости корпуса и замка автосцепки после наплавки
	Транспортное	Рольганг для транспортировки деталей
4. Механическая обработка	Станочное	Универсальный фрезерный станок Поперечно - строгальный станок Сверлильный станок Точильно - шлифовальный станок Заточной станок
	Приспособления	Приспособление для обработки корпуса автосцепки на строгальном и фрезерном станках Приспособление для обработки замыкающей части замка автосцепки Приспособление для обработки отверстий валика подъемника в корпусе автосцепки типа Т421 ПКБЦВ Приспособление для обработки овального отверстия замка Приспособление для обработки перемычки хвостовика автосцепки Фрезерный станок для обработки шипа автосцепки типа Т98 ПКБ ЦВ Приспособление для обработки замыкающей поверхности замка Приспособление для обработки торца хвостовика автосцепки Приспособление для обработки предохранителя
5. Слесарно-монтажные	Стенды	Стенд для сжатия поглощающего аппарата пружинно-фрикционный резинометал-

и правильные работы		личный
	Кузнечное	Электродпечь для нагрева хвостовика автосцепки и деталей механизма Пресс правки хвостовика автосцепки Стенд для правки деталей (предохранителя от саморасцепа и замкодержателя теля)
6. Окрасочные работы	Окрасочное	Камера для окраски корпуса автосцепки

В соответствии с ВНТП 80–90, устанавливаем в КПА один кран мостовой электрический, грузоподъемностью 1 тонна.

## 5.4 Контрольный пункт автотормозов (АКП)

### 5.4.1 Производственное оборудование контрольного пункта автотормозов

В соответствии с Регламентом Технической оснащенности производственных подразделений Вагонных депо по ремонту и эксплуатации грузовых вагонов № 665–2003 ПКБ ЦБ [4], на контрольном пункте автотормозов используется следующее производственное оборудование, представленное в таблице 15.

Таблица 15 Производственное оборудование контрольного пункта автотормозов

Наименование технологической операции	Вид оборудования	Наименование оборудования
1	3	4
1. Отделение ремонта тормозных приборов	Моечное	Моечная установка для обмывки приборов типа Т1149 ПКБ ЦВ
	Ремонтно-испытательное	Технологическая оснастка для ремонта магистральной главной частей воздухо-распределителя типа Т1302 ПКБ ЦВ или СГВР 1и СМВР1 НПП «ТОРМО» Стенд испытания воздухо-распределителей типа Т1297.02.01 ПКБ ЦВ или УКВР2 НПП «ТОРМО»
	Ремонтно-испытательное	Стол для ремонта и проверки авторежимов типа САР1 НПП «ТОРМО» Стенд испытания аторежимов типа Т1297 01.01 ПКБ ЦВ или УКАР 2М НПП «ТОРМО». Машина для испытания пружин типа МИП НПП «Тормо» Приспособление для выдержки клапанов

		под прессом при замене резиновых уплотнений Приспособление для обрезки резиновых уплотнений клапанов
2. Отделение ремонта запасных резервуаров и камер воздухораспределителей		Стенд ремонта и испытания камер воздухораспределителей типа Т1325 ПКБ ЦВ Устройство для очистки воздушных фильтров типа ЦОФ НПП «Тормо» Стенд испытания 78-литровых резервуаров типа Т1322.ПКБ ЦВ или СИЗР НПП «ТОРМО»
3. Отделение ремонта регуляторов тормозной рычажной передачи, тормозных цилиндров	Ремонтно - испытательное	Приспособление для ремонта авторегуляторов типа Т1313 ПКБ ЦВ или РТРП1 НПП «ТОРМО» Стенд испытания авторегуляторов типа Т1288 ПКБ ЦВ или УКРП-1 НПП «ТОРМО» Машина для испытания пружин типа МИП НПП «Тормо». Стенд для разборки и сборки поршневых узлов тормозных цилиндров типа Т1108 ПКБ ЦВ Стенд испытания тормозных цилиндров типа Т1323.ПКБ ЦВ или СИТЦ НПП «ТОРМО»
4. Отделение ремонта концевых, разобщительных кранов, соединительных рукавов.	Ремонтно-испытательное	Приспособление для разборки концевых кранов типа Т1310 ПКБ Ц Приспособление для смены уплотнений клапана концевого крана типа Т1310 ПКБ ЦВ Устройство для испытания концевых кранов типа Т1310 ПКБ ЦВ Устройство для испытания разобщительных кранов типа Т1310 ПКБ ЦВ Стенд комплектования соединительных рукавов типа Т1035 ПКБ ЦВ
	Ремонтно-испытательное	Стенд испытания соединительных рукавов типа Т939 ПКБ ЦВ или САИР НПП «ТОРМО». Приспособление для проверки соединительных рукавов световым лучом типа Т475.04 ПКБ ЦВ
5. Отделение ремонта триангелей, вертикальных и горизонтальных рычагов, затяжек,	Ремонтно-испытательное	Стенд разборки, сборки и испытания триангелей типа Т1085.07. ПКБ ЦВ. Гайковерт для откручивания и закручивания гаек триангеля Устройство запрессовки втулок в распор-

тормозных тяг (территориально может располагаться на участке ремонта тележек или в ремонтно-заготовительном участке)		ке триангеля, рычагах, затяжках Стенд для испытания триангелей, тяг на растяжение
	Электро - газосварочное	Установка наплавки цапф триангелей типа Т1085.05.ПКБ ЦВ
	Станочное	Приспособление для расточки отверстий в распорке. Приспособление для нарезки резьбы триангелей типа ТОО «АГРОЭЛ» г.Рязань

#### 5.4.2 Расчет численности рабочих контрольного пункта автотормозов

Расчет численности рабочих контрольного пункта автотормозов представлен в таблице 16.

Таблица 16 Расчет численности рабочих контрольного пункта автотормозов

1. Слесари по ремонту подвижного состава	$7100 \cdot 0,0025 = 17,75$ (принимаем 18 чел.)
2. Токари	$7100 \cdot 0,0003 = 2,13$ (принимаем 3 чел.).
3. Подсобные (транспортные) рабочие внутри помещения	$7100 \cdot 0,0001 = 0,71$ (принимаем 1 чел.).
Итого: 22 человека	

#### 5.5 Ремонтно-заготовительный участок

##### 5.5.1 Производственное оборудование ремонтно-заготовительного участка

В соответствии с Регламентом Технической оснащенности производственных подразделений Вагонных депо по ремонту и эксплуатации грузовых вагонов № 665–2003 ПКБ ЦВ [4], на ремонтно-заготовительном участке используется следующее оборудование, представленное в таблице 17.

Таблица 17

Перечень технологического оборудования  
ремонтно-заготовительного участка

Наименование технологической операции	Вид оборудования	Наименование оборудования
1	3	4
1. Моечное	Моечное	Моечные машины для обмывки деталей вагонов
2. Механическое	Станочное	Станки: Токарный, Фрезерный, Фрезерный универсальный, Вертикально - фрезерный, Строгальный, Продольно - строгальный, Поперечно – строгальный, Настольно - сверлильный, Вертикально - сверлильный, Радиально – сверлильный, Зубофрезерный, Заточной, Отрезной, Точильно - шлифовальный, Кругло – шлифовальный.
3. Кузнечно-прессовое	Кузнечно - прессовое	Молот кузнечный пневматический, Пресс гидравлический, Пресс, листогибочный, Пресс-ножницы, Ножницы, гильотинные, Пресс-ножницы, комбинированные, Нагревательный, горн (печь)
4. Сварочно-наплавочное	Подъемно - транспортное	Кран-балка расчетной грузоподъемности
	Электро - газосварочное	Электросварочные посты, Газосварочное оборудование, Сварочные, автоматы и полуавтоматы, Электросварочные Манипуляторы, Стенд для, наплавки, пятников, Оборудование для плазменной резки Металла
	Прочее	Электрическая или пневматическая шлифовальная машина
	Мерительное	Шаблоны для измерения качества сварочных швов
	Станочное	Станки: Круглопильный, Четырехсторонний Строгальный, Циркулярная пила, Ленточно-пильный, Строгальный, Рейсмусовый, Токарный, Фрезерный, Сверлильно - долбежный,

		Сверлильно - пазовальный, Шипорезный, Торцовочный, Шлифовальный, Заточной для дерево - обрабатывающего инструмент
	Оборудование для сушки древесины	Сушильные камеры
6. Отделение подготовки лакокрасочных материалов для нанесения защитных покрытий на вагон	Краско - заготовительное	Оборудование для приготовления красок и контроля за их качеством
<b>Дополнительное оборудование для платформ</b>		
1. Отделение ремонта бортов	Подъемно - транспортное	Кран-балка расчетной грузоподъемности, кантователь, электрокар
	Прессовое	Пресс для правки
	Электрогазосварочное	Электросварочный пост, газосварочное оборудование

#### **Список использованных источников**

1. Самак Н.Н. Организация производства в вагоноремонтных цехах (участках) вагоноремонтного предприятия: метод. рекомендации. – Екатеринбург: УрГУПС, 2008. – 30 с.
2. Регламент Технической оснащённости производственных подразделений Вагонных депо по ремонту и эксплуатации грузовых вагонов от 29.12.2003 г., № 665-2003 ПКБ ЦБ – Введ. 2003 – 12 – 29.
3. ВНТП 08-90. Ведомственные нормы технологического проектирования. Нормы технологического проектирования депо по ремонту грузовых вагонов. – Введ. – 1992 – 07 – 01.
4. Приказ Минздравсоцразвития России от 22.10.2008 № 582н. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта Российской Федерации, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением. – Введ. 2008 – 10 – 22.
5. Каталог оборудования для вентиляционных систем, систем удаления выхлопных газов, оборудования для сварочных работ – <http://www.sovplym.ru/about/>.
6. Машуков А.А. Технология и оборудование отрасли: учеб. пособие. – Иркутск: ИрГУПС, 2015. – 100 с.



