

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Ростовский государственный университет путей сообщения»**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**  
**Лиховской техникум железнодорожного транспорта**  
**(ЛиТЖТ – филиал РГУПС)**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН**  
**ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат 41085aad477861a681676be74f996ebe  
Владелец Полухина Виктория Ивановна  
Действителен с 20.04.2023 до 13.07.2024

**ФОНД**

**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**  
**ПМ.03 УЧАСТИЕ В КОНСТРУКТОРСКО-**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

для специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

базовая подготовка  
среднего профессионального образования

очная форма обучения


г. Каменск-Шахтинский  
2023

на заседаниях ЦМК ОИД и ПИМ  
специальности 23.02.06  
протокол от 19.06.2023 №1

заместитель директора по УР  
В.И. Полухина  
19.06.2023



Председатель ЦМК

 И.В. Деникина

Фонд оценочных средств профессионального модуля Участие в конструкторско-технологической деятельности разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (базовой подготовки) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. № 388, (в редакции Приказов Министерства просвещения РФ от 13.07.2021 №450, от 01.09.2022 №796).

Организация-разработчик: Лиховской техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ЛиТЖТ – филиал РГУПС)

Авторы – составители:

С.С. Гукова, преподаватель высшей квалификационной категории

И.В. Деникина, преподаватель первой квалификационной категории

## Содержание

1. Экспертное заключение ФОС по ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности (по видам подвижного состава)
2. Паспорт фонда оценочных средств по ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности (по видам подвижного состава).
3. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке
4. Контроль и оценка освоения профессионального модуля
5. Задания для оценки освоения профессионального модуля

## **1.Экспертное заключение фонда оценочных средств**

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности (по видам подвижного состава) соответствует требованиям ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

Предлагаемые преподавателем формы и средства текущего, рубежного и промежуточного контроля соответствуют цели и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, а также целям и задачам рабочей программы реализуемой профессиональным модулем.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения профессионального модуля и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования оценочных средств.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

## **2. Паспорт фонда оценочных средств предназначен на весь срок изучения ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности (по видам подвижного состава).**

Фонд контрольно-оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности (по видам подвижного состава).

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля, разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

В структуре основной профессиональной образовательной программы данный модуль является профессиональным и относится к профессиональному циклу.

Формой промежуточной аттестации по ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности (по видам подвижного состава) является **квалификационный экзамен.**

## **3. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

- оформления технической и технологической документации;
- разработки технологических процессов на ремонт деталей, узлов;

**уметь:**

- выбирать необходимую техническую и технологическую документацию;

**знать:**

- техническую и технологическую документацию, применяемую при ремонте, обслуживании и эксплуатации подвижного состава;
- типовые технологические процессы на ремонт деталей и узлов подвижного состава.

## Профессиональные компетенции:

ПК 3.1	Оформлять техническую и технологическую документации
ПК 3.2	Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией

## Общие компетенции:

ОК.1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК.2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК.3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК.4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК.5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК.6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК.7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК.8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК.9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
Оформлять конструкторско-техническую и технологическую документацию	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрация знаний по номенклатуре технической и технологической документации.</li> <li>• Заполнение технической и технологической документации правильно и грамотно.</li> <li>• Получение информации по нормативной документации и профессиональным базам данных.</li> <li>• Чтения чертежей и схем.</li> <li>• Демонстрация применения ПЭВМ при составлении технологической документации.</li> </ul>	<p><i>Текущий контроль в форме:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты отчётов по лабораторным и практическим занятиям;</li> <li>- контрольных работ по темам МДК;</li> <li>- тестирования по дидактическим единицам и темам МДК, квалификационный экзамен.</li> </ul>
Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Демонстрация знаний технологических процессов ремонта деталей, узлов, агрегатов и систем подвижного состава.</li> <li>• Соблюдение требований норм охраны труда при составлении технологической документации.</li> <li>• Правильный выбор оборудования при составлении технологической документации.</li> <li>• Изложение требований типовых технологических процессов при ремонте деталей, узлов, агрегатов и систем подвижного состава.</li> <li>•</li> </ul>	<p><i>Зачеты по производственной практике.</i></p>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

##### 4.1. Описание системы оценивания.

Предметом оценки служат знания и умения, предусмотренные по ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности (по видам подвижного состава), направленные на формирование профессиональных и общих компетенций.

Текущая, рубежная и промежуточная аттестации студентов по ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности (по видам подвижного состава) проводятся в соответствии с существующими нормативными документами и являются обязательными.

**Текущая аттестация** по ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности (по видам подвижного состава),

проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Объектами оценивания выступают:

- МДК (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой МДК);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы и производственной практики;
- результаты самостоятельной работы.

При оценивании используется пятибалльная система. Текущий контроль должен обеспечивать количественную оценку знаний, умений и навыков студентов и отражаться в учебном журнале

**Рубежный контроль** – это проверка уровня усвоения очередного раздела или темы по МДК.

Задания должны быть адекватны этапу познавательной деятельности обучаемых, каждому элементу структуры которой может соответствовать серия из нескольких заданий. Рубежный контроль может служить в качестве своеобразного входного контроля для допуска к изучению последующего материала и поддержки уровня знаний при больших перерывах в работе. Оценивание осуществляется в пятибалльной системе.

**Промежуточная аттестация в форме экзамена** проводится путем выставления оценки после сдачи всех заданий текущей, рубежной и промежуточной аттестации в виде итогового тестирования. При желании студента повысить оценку может быть проведен дополнительный опрос. Преподаватель в течение семестра заполняет сводную ведомость успеваемости (журнал), в которую выставляются все полученные студентом оценки. К итоговому тестированию (по итогам 1 семестра) допускаются студенты, не имеющие задолженности по изучаемым темам. При явке на экзамен (по окончании изучения дисциплины) студентам необходимо иметь зачетную книжку. Шкала оценок экзамена: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По результатам всех видов аттестации студенту выставляется итоговая отметка по МДК, которая записывается в зачетной книжке студента и сводной ведомости успеваемости. Отметка «неудовлетворительно» в зачетку не ставится.

Студенты, не сдавшие экзамен в установленное время по уважительной причине, подтвержденной документально соответствующим документом, сдают экзамены индивидуально, в сроки, установленные учебной частью филиала.



## 4.2. Перечень оценочных средств

№ п/п	Формы оценивания	Общая характеристика формы оценивания	Способ представления формы оценивания в фонде оценочных средств
1	2	3	4
1	<b>Устный опрос</b>	Цель устного опроса – оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической и диалогической речью, уровень развития мышления. Обучающая функция устного опроса состоит в выявлении вопросов, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену, и определении способов коррекции пробелов в знаниях и умениях студентов. Устный опрос может осуществляться в различных видах (индивидуальный, групповой, фронтальный, комбинированный)	Тема опроса. Вопросы для индивидуального опроса. Критерии оценки ответа. Шкала оценивания.
3	<b>Доклад</b>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской, научной или профессиональной задачи.	Темы докладов, сообщений. Требования к структуре. Критерии оценки. Шкала оценивания.
4	<b>Зачёт</b>	Форма периодической отчетности студента, определяемая учебным планом и/или учебным графиком. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения производственной и преддипломной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с ППССЗ. Оценка, выставляемая за зачёт, может быть как качественной типа (по шкале наименований «зачтено»/«не зачтено»), так и количественной (т.н. дифференцированный зачет с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).	Тема зачета. Тип оценки за зачёт. Критерии оценки. Образец зачетной ведомости.
5	<b>Письменный опрос</b>	Письменный ответ – важнейший способ точного, лаконичного, связного изложения мысли, собственной точки зрения.	Варианты заданий

		<p>Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.</p> <p>Письменные работы могут включать: диктанты, тесты, контрольные работы, эссе, рефераты, курсовые работы, отчеты по практическим занятиям, отчеты по учебно-исследовательской работе студентов.</p>	
6	<b>Самостоятельная работа</b>	<p>Небольшая по времени (15-20 минут) письменная проверка знаний и умений обучающихся по небольшой (ещё не пройденной до конца) теме курса. Основная цель самостоятельной работы – проверка усвоения способов решения учебных задач; осознания понятий; ориентировки в конкретных закономерностях, принципах, правилах. Если самостоятельная работа проводится на начальном этапе становления умения и навыка, то она не оценивается отметкой. Вместо неё даётся аргументированный анализ работы студентов, который проводится совместно с ними. Если умение находится на стадии закрепления, автоматизации, то самостоятельная работа может оцениваться отметкой.</p>	<p>Темы самостоятельных работ. Варианты заданий. Критерии оценки выполнения заданий. Шкала оценивания. Эталоны ответов.</p>
7	<b>Фронтальный опрос</b>	<p>Фронтальный опрос – это контрольный опрос на занятии, проверка степени и основательности усвоения большинством студентами учебного материала, который уже объяснялся. Оценка выставляется за всякий ответ, незнание материала – уже пробел в знаниях, который нужно восполнять. Необходима четкая организация опроса, продуманность формулировок вопросов и их последовательности.</p>	<p>Тема опроса. Типы вопросов (репродуктивные, продуктивные). Критерии оценки ответа. Шкала оценивания.</p>
8	<b>Рабочая тетрадь по выполнению практических занятий</b>	<p>Рабочая тетрадь по выполнению практических занятий представляет набор заданий для организации выполнения работ студентами, составленный в строгом соответствии с действующей программой.</p> <p>Практическое задание - это задание, с помощью которых у студентов формируются и развиваются правильные практические действия, четкое и ясное задание по конкретной предметной области, требующее однозначно определяемого ответа или выполнения определенного алгоритма действий. Рабочая тетрадь используется после изучения темы для выполнения практических занятий</p>	<p>Образцы листов рабочей тетради</p>
9	<b>Конспекты</b>	<b>Конспекты статей</b> , параграфов и глав или	Темы, разделы, главы.

		<p>полного текста брошюр, книг оцениваются с учетом труда, вложенного в их подготовку. Они не подменяются планами работ или полностью переписанным текстом: студент должен научиться отбирать основное. Конспект пишется в тетради с обозначением фамилии владельца. Обязательно указывается автор книги (статьи), место и год издания, а на полях помечаются страницы, где расположен конспектируемый текст. Качество конспекта повышается, когда студент сопровождает его своими комментариями, схемами или таблицами. <b>Конспект доклада (реферата), лекции,</b> прочитанного при подготовке к семинару. Должен отражать основные идеи заслушанного сообщения, Оценивается умение «свертывания информации» с использованием обозначений, схем, СИМВОЛОВ.</p>	<p>Подлежащие конспектированию. Требования к форме составления конспекта. Шкала оценивания.</p>
--	--	--	---

### 4.3 Формы и методы оценивания

Таблица 3

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ПК, ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ПК, ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ПК, ОК, У, З
<b>Тема 1.1. Технологические процессы ремонта деталей и узлов</b>	Устный опрос	ПК 1, ПК 2. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК-4, ОК-5, ОК-6. ОК-7, ОК-8, ОК-9.				
1.Производственный процесс (принципы организации, структура , виды, производственный цикл, техническая и технологическая подготовка производства)	Устный опрос	ПК 1, ПК 2. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК-4, ОК-5, ОК-6. ОК-7, ОК-8, ОК-9				
2.Технологический процесс (виды, составные части, термины и определения, методы ремонта, основы разработки технологических процессов)	Устный опрос	ПК 1, ПК 2. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК-4, ОК-5, ОК-6. ОК-7, ОК-8, ОК-9				
<b>Тема 1.2. Конструкторско-техническая и технологическая документация</b>	Устный опрос	ПК 1, ПК 2. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК-4, ОК-5, ОК-6. ОК-7, ОК-8, ОК-9				
1.Конструкторско-техническая и технологическая документация на производстве Графические и текстовые документы, ведомость	Устный опрос	ПК 1, ПК 2. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК-4, ОК-5, ОК-6. ОК-7, ОК-8, ОК-9				

технологических документов, маршрутные карты, карты технологических процессов, карты дефектации, сводные операционные карты, карты эскизов, технологические инструкции.						
<b>2.Порядок и правила заполнения конструкторско-технических и технологических документов</b> Правила, коды и обозначения, графические изображения на карте эскизов.	Устный опрос,	ПК 1, ПК 2. ОК 1, ОК 2, ОК 3,ОК-4,ОК-5,ОК-6.ОК-7,ОК-8,ОК-9				
Заполнение маршрутной карты	Выполнение практической работы №1					
Заполнение карты дефектации	Выполнение практической работы №2					
Заполнение карты эскизов.	Выполнение практической работы №3					
<b>Тема 1.3. Технология ремонта</b>					Диф. зачет	ПК 1, ПК 2. ОК 1, ОК 2, ОК 3,ОК-4,ОК-5,ОК-6.ОК-7,ОК-8, ОК-9.
<b>1</b> Технология ремонта электрических аппаратов.	Устный опрос,	ПК 1, ПК 2. ОК 1, ОК 2, ОК 3,ОК-4,ОК-5,ОК-6.ОК-7,ОК-8,ОК-9				
<b>2.</b> Технология ремонта электронного оборудования.	Устный опрос,	ПК 1, ПК 2. ОК 1, ОК 2, ОК 3,ОК-4,ОК-5,ОК-6.ОК-7,ОК-8,ОК-9				
<b>3.</b> Отыскание неисправностей в электрических цепях.	Устный опрос,	ПК 1, ПК 2. ОК 1, ОК 2, ОК 3,ОК-4,ОК-5,ОК-6.ОК-7,ОК-8,ОК-9				

Изучение технологического процесса ремонта колесной пары.	Выполнение практической работы №4					
Изучение технологического процесса ремонта узла с подшипниками качения.	Выполнение практической работы №5					
Изучение технологического процесса ремонта автосцепного устройства.	Выполнение практической работы №6					
Изучение технологического процесса ремонта элементов тяговой передачи.	Выполнение практической работы №7					
Изучение технологического процесса ремонта тягового электродвигателя.	Выполнение практической работы №8					
Изучение технологического процесса ремонта тягового трансформатора	Выполнение практической работы №9					
Изучение технологического процесса ремонта индивидуального контактора.	Выполнение практической работы №10					
Изучение технологического процесса ремонта группового переключателя.	Выполнение практической работы №11					
Изучение технологического процесса ремонта защитной аппаратуры.	Выполнение практической работы №11					
Изучение технологического процесса ремонта аккумуляторной батареи.	Выполнение практической работы №12					
Отыскание неисправностей в электрических цепях.	Выполнение практической работы №13		экзамен	ПК 1, ПК 2. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9		

## **5. Задания для оценки освоения профессионального модуля**

### **5.1 Самостоятельная работа при изучении раздела МДК 03.01**

Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).

Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление отчетов по практическим занятиям.

### **5.2 Тематика домашних заданий**

Определение минимального объема технического обслуживания детали или узла.

Определение норм, требующих соблюдения охраны труда при выполнении технического обслуживания.

Изучение нетиповых конструктивных узлов, деталей (указывается преподавателем).

Сравнение узлов одинакового назначения.

Оформление фрагментов технологической документации.

Изучение глав технической документации.

### **5.3 Тематика курсовых проектов:**

1. Технология ремонта колесной пары электровоза ЭП-1М.
2. Технология ремонта колесной пары электровоза ВЛ-80С с использованием метода упрочнения.
3. Разработка технологического процесса ремонта колесной пары электровоза ЭП20.
4. Технология ремонта колесной пары электропоезда ЭС1
5. Технология ремонта роликовой буксы ЭП20.
6. Усовершенствование технологии ремонта буксового узла электровоза ВЛ80С.
7. Технология ремонта роликовой буксы с токоотводящим устройством электровоза ЭП-1М.
8. Разработка технологического процесса ремонта буксовой ступени рессорного подвешивания электровоза ЭП20.
9. Технология ремонта буксового узла электропоезда ЭС1.
10. Технология ремонта и регулировка рессорного подвешивания электровоза 2ЭС10.
11. Технология ремонта рессорного подвешивания электропоезда ЭС1
12. Технология ремонта рессорного подвешивания электровоза 2ЭС5К
13. Технология ремонта узлов колесно-моторного блока и подвешивания тягового двигателя электровоза 2ЭС5К.
14. Технология ремонта узлов колесно-редукторного блока и подвешивания тягового двигателя электровоза ЭП-1М.
15. Разработка технологического процесса ремонта колесно-моторного блока электровоза ЭП20

16. Технология ремонта узлов колесно-моторного блока и подвешивания тягового двигателя электровоза 2ЭС10.
17. Технология ремонта рамы тележки электровоза ЭП-1М.
18. Технология ремонта рамы тележки электропоезда ЭС1.
19. Технология ремонта кузова электровоза ЭП20
20. Технология ремонта автосцепки СА-3.
21. Технология ремонта тяговых двигателей электровоза 2ЭС4К.
22. Технология ремонта многофункционального устройства С4F электровоза ЭП20.
23. Технология ремонта контроллера машиниста КМ-84 электровоза ВЛ80с.
24. Технология ремонта электродвигателя ЭДП810 электровоза 2ЭС6
25. Технология ремонта асинхронного электродвигателя НВА-22.
26. Технология ремонта вспомогательных машин электровоза ВЛ- 80С.
27. Разработка технологического процесса ремонта асинхронного тягового двигателя ДТА-1200А
28. Технология ремонта электродвигателя П22К-50У2
29. Технология ремонта блока аккумуляторных батарей электровоза 2ЭС6.
30. Разработка технологии ремонта аккумуляторных батарей 46KL125Р электровоза ЭП20.
31. Технология ремонта электропневматического контактора электровоза ВЛ-80С.
32. Технология ремонта электропневматического контактора электровоза ЭП-1М.
33. Технология ремонта контроллера машиниста КМ-34 электровоза 2ЭС5К.
34. Технология ремонта тягового трансформатора ОДЦЭ 5000/25Б электровоза ВЛ-80С.
35. Технология ремонта тягового трансформатора ОНДЦЭ-5700/25У2 электровоза ЭП-1М.
36. Технология ремонта главного трансформатора электропоезда ЭС1.
37. Технология ремонта главного выключателя ВОВ-25-4МУХЛ1 электровоза ВЛ-80С.
38. Технология ремонта главного выключателя ВОВ-25А-10\400 УХЛ1 электровоза ЭП-1М.
39. Технология ремонта ГВ марки MARS электропоезда ЭС1.
40. Технология ремонта переключателя рода тока типа РМ5137.
41. Технология ремонта быстродействующего выключателя БВ-8 электровоза ЭП-1М.
42. Технология ремонта быстродействующего выключателя АРС 3035 электровоза ЭП-20.
43. Технология ремонта токоприемника ТАСс-10-01 электровоза ЭП-1М.
44. Технология ремонта токоприемника АХ024ВМЛТ электровоза ЭП-20.
45. Технология ремонта токоприемника АТ 2400 электровоза 2ЭС6.
46. Технология ремонта токоприемника SX-2100 электровоза 2ЭС10.
47. Технология ремонта токоприемника АХ-NG 032 электропоезда ЭС1.
48. Технология ремонта выпрямительной установки возбуждения ВУК-4000Т-02 электровоза ВЛ-80С.
49. Технология ремонта выпрямительной установки возбуждения ВУВ-118 электровоза ЭП-1М.
50. Технология ремонта компрессора КТ6-Эл.
51. Технология ремонта компрессорного агрегата VV120-Т электропоезда ЭС1.



52. Технология ремонта крана машиниста усл. № 394.
53. Технология ремонта крана машиниста усл. № 395.
54. Технология ремонта воздухораспределителя усл. № 483.
55. Технология ремонта крана вспомогательного тормоза усл. № 254.
56. Технология ремонта и испытание электропневматического клапана ЭПК-150Е электровоза ВЛ-80С.
57. Технология ремонта и регулировка тормозной рычажной передачи электровоза 2ЭС6.
58. Разработка технологического процесса ремонта системы тормозной электровоза ЭП20.
59. Технология ремонта крана вспомогательного тормоза усл. № 215.
60. Технология ремонта воздухораспределителя усл. № 292.
61. Использование теплового контроля при ремонте электрического оборудования.
62. Технология ремонта шкафа питания ШП-21.
63. Технология магнитной дефектоскопии оси колесной пары.
64. Технология ультразвуковой дефектоскопии осей колесных пар.
65. Технология магнитного контроля деталей роликовых подшипников.
66. Технология ультразвукового контроля тяговых зубчатых передач.
67. Технология выбродиагностики тяговых двигателей.
68. Технология ремонта быстродействующего ВБТ-22 электровоза 2ЭС4к.
69. Технология диагностирования системы МСУД.
70. Технология диагностирования системы КЛУБ.
71. Технология диагностирования выпрямительных установок.
72. Влияние внешних воздействий на колесные пары в следствии торможения
73. Технология очистки кузова
74. Технология обслуживания крышевого оборудования электровоза на ТО-2
75. Технология ремонта тяговых электродвигателей электровоза ЭП1м
76. Технология ремонта тормозной рычажной передачи электровозов ВЛ 80С
77. Технология ремонта главных контроллеров электровозов
78. Технология проверки качества коммутации тяговых двигателей
79. Технология ремонта вспомогательных машин электропоезда ЭД9м
80. Технология ремонта и диагностирования электронного скоростемера КПД-3п
81. Технология ремонта выпрямительно-инвертоного преобразователя электровоза ЭП1м
82. Технология ремонта крана машиниста усл. № 130 электровоза 2ЭС5.
83. Технология ремонта тягового двигателя электровоза 2ЭС10.
84. Технология ремонта электродвигателя РДМ 180М2 электровоза 2ЭС10.
85. Технология ремонта блока аккумуляторных батарей электровоза ВЛ80с.
86. Технология ремонта компрессора КМ1 электровоза 2ЭС4к
87. Технология ремонта токоприемника АХЕ041756 TDE электровоза ЭП-20

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Ростовский государственный университет путей сообщения»**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**

---

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта – филиал РГУПС**  
**(ЛиТЖТ - филиал РГУПС)**

ЗАЩИЩЕНО:

\_\_\_\_\_  
(оценка, цифрой и прописью)

Руководитель проекта

\_\_\_\_\_  
(роспись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ТОКОПРИЕМНИКА ТЛ-13У**  
**ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80**

Пояснительная записка к курсовому проекту  
по ПМ.03 Участие в конструкторско-технологической деятельности  
МДК.03.01. Разработка технологических процессов, технической и  
технологической документации

Т.23.02.06.17.ПЗ

Руководитель проекта

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

Разработал

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Утверждаю:

Зам. директора техникума по ВР

\_\_\_\_\_ Полухина В.И.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

## Задание

на курсовой проект студенту 4 курса \_\_\_\_\_ группы  
специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава  
железных дорог

---

(фамилия, имя, отчество)

по ПМ.03 Участие в конструкторско-технологической деятельности  
**МДК.03.01. Разработка технологических процессов, технической и  
технологической документации**

Тема курсового проекта

**Технология ремонта токоприемника ТД-13У электровоза ВЛ80**

## Перечень основных вопросов, подлежащих разработке:

Введение

- 1 Назначение, конструкция и условия работы сборочной единицы
- 2 Материалы применяемые при изготовлении сборочной единицы
- 3 Анализ износов. Условия браковки
- 4 Технологический процесс ремонта и испытания сборочной единицы
- 5 Разработка карты технологического процесса ремонта и линейного графика ремонта
- 6 Механизация производственных процессов применяемых при ремонте сборочной единицы
- 7 Обеспечение комфортных и безопасных условий труда

Заключение

Список используемых источников

### Графическая часть:

Сборочный чертеж узла (детали)

### Рекомендуемая литература:

1. **Мукушев, Т.Ш.** Разработка технологических процессов, конструкторско-технической и технологической документации (электроподвижной состав): учебник / Т.Ш. Мукушев, С.А. Писаренко, Е.А. Попова — Москва: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2018. — 344 с. - Текст: электронный// УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. - URL: <https://umczdt.ru/books/37/18774/>
2. **Исмаилов, Ш.К.** Конструкторско-техническая и технологическая документация. Разработка технологического процесса ремонта узлов и деталей ЭПС: учебное пособие / Ш.К. Исмаилов, Е.И. Селиванов, В.В. Бублик. — Москва: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2016. — 96 с.- Текст: электронный// УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. - URL: <https://umczdt.ru/books/37/2494>
2. «**Консультант Плюс**»: справочно- правовая система: сайт. – Москва, 2021. – URL: <http://www.consultant.ru> - Режим доступа: для пользователей ЛиТЖТ.
3. **Железнодорожный транспорт** [сайт] / учредитель ОАО «Российские железные дороги». – Москва, 2021. – Обновляется в течение месяца – URL: <https://rgups.public.ru> – ЭБ «Public.ru».
4. **Локомотив** [сайт] / учредитель ОАО «Российские железные дороги». – Москва, 2021. – Обновляется в течение месяца – URL: <https://rgups.public.ru> – ЭБ «Public.ru».
5. **Железные дороги мира** [сайт] / учредитель ОАО «Российские железные дороги». – Москва, 2021. – Обновляется в течение месяца – URL: <https://rgups.public.ru> – ЭБ «Public.ru».

Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г. \_\_\_\_\_  
(подпись студента)

Срок окончания работы «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ Деникина И.В.

Протокол № «\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г.

**Критерии оценки результатов проведения защиты курсового проекта:**

Количество правильных ответов	Оценка
91 ÷ 100 % – Демонстрация хороших и отличных знаний по теоретическим вопросам (полные и исчерпывающие ответы на два теоретических вопроса) и правильное решение задачи (или частичное решение задачи и правильные ответы на дополнительные вопросы)	5 «отлично»
76 ÷ 90 % – Демонстрация хороших знаний по теоретическим вопросам (полные и исчерпывающие ответы на два теоретических вопроса) и дополнительным вопросам (задача не решена или решена частично)	4 «хорошо»
61 ÷ 75 % – Демонстрация удовлетворительных знаний по теоретическим вопросам (полный и исчерпывающий ответ на один теоретический вопрос), правильное решение задачи и правильные ответы на дополнительные вопросы	3 «удовлетворительно»
менее 60 % – Демонстрация плохих знаний по теоретическим вопросам и правильное решение задачи (или частичное решение задачи и невозможность ответа на дополнительные вопросы)	2 «неудовлетворительно»

## 5.4 Задание на практику

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Ростовский государственный университет путей сообщения»**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**  
**Лиховской техникум железнодорожного транспорта**  
**(ЛиТЖТ – филиал РГУПС)**

РАССМОТРЕНО ЦМК

Протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Председатель ЦМК  
\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по ВР  
В.И. Полухина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

### ЗАДАНИЕ

#### НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ ПП.03.01

профессионального модуля ПМ.03 Участие в конструкторско-технологической деятельности

студенту специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

группы

(фамилия, имя, отчество)

1. Цель практики: Овладение студентами ВПД «Участие в конструкторско-технологической деятельности» и соответствующих профессиональных компетенций
2. Место прохождения практики: Эксплуатационное локомотивное депо Лихая - структурное подразделение Северо-Кавказской дирекции тяги – филиал ОАО «РЖД»
3. Срок прохождения практики с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.
4. Руководитель практики: \_\_\_\_\_
5. Программа практики:
  - 5.1 Производственный процесс работы ремонтного депо
  - 5.2 Технологический процесс ремонта узлов и деталей подвижного состава
  - 5.3 Работа технического отдела ремонтного депо
  - 5.4 Заполнение и оформление различной технологической документации
  - 5.5 Контроль над правильностью выполнения технологических операций, процессов, инструкций
  - 5.6 Контроль за соблюдением норм и правил охраны труда в депо
6. Индивидуальное задание:

7. Требования к отчету: По окончании производственной практики студент должен представить документальное подтверждение о выполнении им работ, позволяющих освоить требуемые профессиональные компетенции по основным показателям оценки результата, а также отчет согласно выданного задания и оформленный согласно стандарта предприятия ЛиТЖТ-филиал РГУПС.

Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Срок сдачи студентом отчета « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись (Ф.И.О.)

## 5.5 Практические работы

### Тема 1.3. Разработка технологического процесса ремонта узлов и деталей ЭПС

#### *Практическое занятие №1*

Тема: «Заполнение маршрутной карты»

Цель : научиться заполнять маршрутную карту.

Оборудование : маршрутная карты, инструкционная карта.

Ход работы:

1. Назначение маршрутной карты

Документ предназначен для маршрутного или маршрутно-операционного описания технологического процесса или указания полного состава технологических операций при операционном описании изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия), включая контроль и перемещение по всем операциям различных технологических методов в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, технологической оснастке, материальных нормативах и трудовых затратах.

Примечание :

1. МК является обязательным документом;
- 2- допускается МК применять совместно с соответствующей картой технологической информации, взамен карты технологического процесса, с операционным описанием в МК всех операций и полным указанием необходимых технологических режимов в графе « Наименование и содержание операций»;
- 3- допускается МК разрабатывать на отдельные виды работ;
- 4- допускается взамен МК использовать соответствующую карту технологического процесса.

Маршрутная карта содержит последовательное описание технологического процесса изготовления изделия по всем операциям с указанием данных об оборудовании, оснастке, материальных и трудовых нормативах.

Маршрутная карта состоит из 2-х основных частей- верхней и нижней. В верхней части помещают сведения об изготавливаемой детали и ее заготовке, а в нижней- описание технологического процесса с разделением на операции и с указанием необходимых станков, приспособлений, режущего, вспомогательного и измерительного инструмента, а

также указании профессий, разрядов работы, тарифной сетки, норм времени и расценок. Всего существует 6 основных видов форм МК. Для ТК (технологический процесс) чаще всего применяют форму 1 для первого листа и форму 1б для последующих листов. Для ТП сборки изделий чаще всего применяют форму 2 для первого листа и 1б для последующих листов.

Формы МК являются универсальными по составу информации, поэтому помимо своей основной функции выполнения роли МК, они могут выполнять и функции других видов документов, установленных ГОСТ 3.1102-81 – карты технологического процесса (КТП);

- карты типового (группового) технологического процесса (КТТП);
- операционная карта (ОК);
- карты типовой (групповой) операции (КТО);
- карты технической информации (КТИ);
- ведомости деталей (сборочных единиц) к типовому (групповому) технологическому процессу (операции) (ВТП, ВТО);
- ведомости оснастки (ВО);
- ведомости оборудования (ВОБ);
- комплектовочной карты (КК) и другие.





## *Практическое занятие №2*

### Тема: «Заполнение карты дефектации»

Цель : научиться заполнять карты дефектации.

Оборудование : инструкционная карта, карта дефектации.

Ход работы:

Документ предназначен для указаний изделий (составных частей изделий), подлежащих ремонту, с определением вида ремонта, дефектов и для указания дополнительной технологической информации. Применяют при ремонте изделий (составных частей изделий).

Пригодность деталей для дальнейшего использования по назначению устанавливают в результате дефектации. Дефектация является одной из важнейших операций технологического процесса ремонта, оказывающей большое влияние на качество работ и надежность машин после ремонта. На основании дефектации по техническому состоянию отдельной детали решают вопрос о возможности их применения без ремонта или после восстановления. Детали, не подлежащие восстановлению в следствии предельного износа или наличия других недопустимых повреждений, направляют в утиль.

Пригодность деталей определяют путем сопоставления фактических износов и повреждений с требованиями, регламентированными техническими условиями на дефектацию. Условия содержат ограничения по износам, с которыми детали могут поступать на сборку или подвергаться восстановлению. Допустимый износ устанавливают таким образом, чтобы деталь проработала без замены или ремонта в течении следующего межремонтного срока службы машины. Дефектация обычно проводится на специальном участке, куда детали поступают после мойки. Сначала визуально обнаруживают внешние дефекты (вмятины, задиры, трещины и др.), а затем с использованием измерительного инструмента определяют точный износ.

Наибольшее распространение на ремонтных предприятиях транспорта получили магнитные и ультразвуковые дефектоскопы, а также цветная дефектоскопия. Для отыскания дефектов в мелких деталях используются настольные приборы.

При дефектации состояния деталей контролируют в определенной последовательности.

В технологических картах приводятся сведения о способе обнаружения дефекта, предельных выбраковочных размерах деталей и методе их восстановления.



## **Практическое занятие №3**

### **Тема: «Заполнение карты эскизов»**

Цель : ознакомиться с правилами оформления и приобретения практических навыков по оформлению карты эскизов.

Оборудование : карта эскизов, инструкционная карта.

Ход работы :

Карта эскизов – графический технологический документ, который по своему назначению **и содержанию заменяет ( на данной операции)**.

На карте эскизов деталь изображается в том виде, какой она должна иметь со стороны рабочего места после выполнения операции. Если операция состоит из нескольких установок, то на карте эскизов вычерчивают эскизы деталей после обработки при каждой установке.

Обрабатываемые поверхности детали на карте эскизов показывают утолщенной сплошной линией. На карте эскизов указывают только те значения, которые определяют размеры обрабатываемых поверхностей на данной операции и их положение относительно баз.

При полной записи содержания всех переходов все размеры обрабатываемых поверхностей нумеруют арабскими цифрами в окружности диаметром 6-8 мм, располагая их на продолжении размерной линии. Нумерация производится по часовой стрелке.

При сокращенной записи переходов нумеруют не размеры, а поверхности. На карте эскизов с помощью условных изображений указывают опоры и зажимы, определяющие технологические базы, задаются направления и точка приложения усилий зажима детали в соответствии с ГОСТ 3.1107-81.

Таблицы, схемы и технические требования следует размещать на свободном поле карты эскизов справа от изображения и под ним.

ВЛ-80

# Карта эскизов

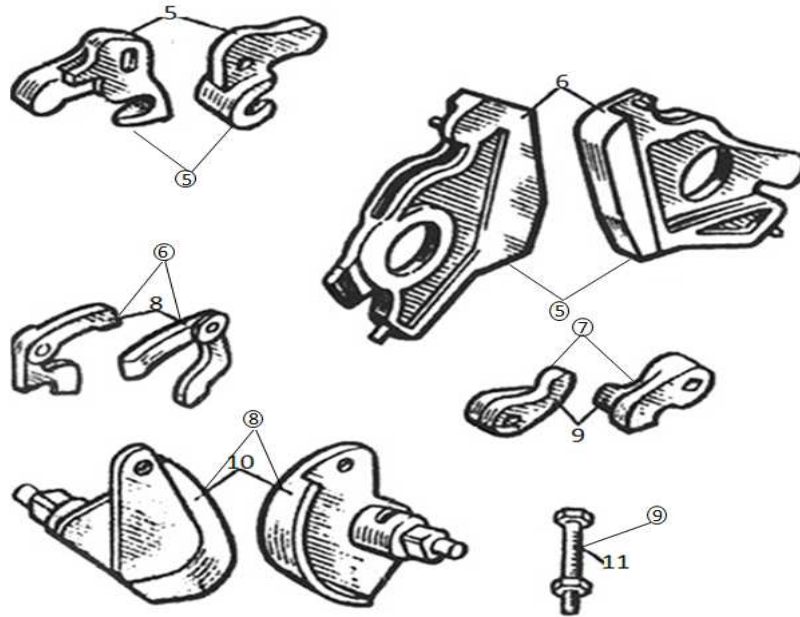
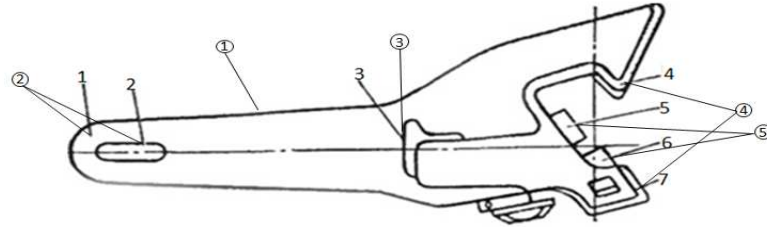
ДВГУПС  
ФСПО ХТЖТ

Автосцепка СА-3

Литера У

№ операции

1	Обдуть
2	Востановить
3	Востановить
4	Востановить
5	Ремонтировать
6	Ремонтировать
7	Ремонтировать
8	Ремонтировать
9	Заменить
10	Дефектация М-Пс



11	Болт	20ГЛФ	1
10	Валик подъемника	20ГЛФ	1
9	Подъемник	20ГЛФ	1
8	Предохранитель	20ГЛФ	1
7	Малый зуб	20ГЛФ	1
6	Замок	20ГЛФ	1
5	Замкодержатель	20ГЛФ	1
4	Большой зуб	20ГЛФ	1
3	Выступ	20ГЛФ	1
2	Продолговатое отверстие	20ГЛФ	1
1	Торец хвостовика	20ГЛФ	1
Позиция	Наименование	Материал	Количество

Изм. № подл. Подп. И дата

Взам. Изм. №

Изм. № подл. Подп. И дата

ХБ-К-12

№ докум Подпись Дата Н. которль

Разраб.	Кирилин А.Ю	Лист	2
		Лстов	1

## Практическое занятие №4

### Проверка колесной пары шаблонами и измерительным инструментом.

*Цель:* исследовать параметры колесной пары шаблонами и измерительным инструментом.

*Оборудование:* ведомость дефектации деталей, технологическая карта ремонта, инструкции ЦТ-329, руководство по эксплуатации КМБШ.667120.001РЭ, Инструкция по формированию и содержанию колёсных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520мм.

### Краткие теоретические сведения

Основные термины и их определения [9].

Техническое обслуживание колесных пар: комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности колесной пары при использовании по назначению, хранении и транспортировании. [ГОСТ 18322]

Ремонт колесных пар: комплекс операций по восстановлению работоспособности или исправности колесной пары и восстановлению ее ресурса. [ГОСТ 18322]

Осмотр колесных пар: комплекс контрольных операций для определения технического состояния колесной пары, который включает в себя визуальный контроль и измерения геометрических параметров бандажа (обода цельнокатаного колеса), измерения размеров обнаруженных дефектов, проверку посадки бандажа и бандажного кольца остукиванием слесарным молотком, а также проверку нагрева в эксплуатации подшипниковых узлов.

Обыкновенное освидетельствование колесных пар: комплекс контрольных операций для определения технического состояния колесной пары и отдельных ее составных частей, которые выполняются визуально, измерением геометрических параметров и дефектоскопией.

Полное освидетельствование колесных пар: комплекс контрольных операций для определения технического состояния колесной пары и всех ее составных частей, которые выполняются визуально, измерением геометрических параметров и дефектоскопией, а также, при необходимости, проверкой на прессе соединений с натягом и проверкой составных частей после разборки (полной или частичной) колесной пары.

Волосовина: дефект поверхности в виде нитевидных несплошностей в металле, образовавшихся при деформации имеющих в нем неметаллических включений и газовых пузырей. [ГОСТ 21014]

*Примечание* - расположение волосовин друг за другом вдоль поверхности считают строчечным расположением. Расположение волосовин, при котором в любом месте их число на площади 50×50 мм превышает 5 штук, считают скупенным.

Плена: тонкое местное отслоение металла языкообразной формы, соединенное с основным металлом одной стороной.

Раковина: дефект металлургического происхождения в виде неметаллических включений (песка, шлака) и пустот от усадки металла, выходящих на поверхность катания колеса по мере его износа.

Выщербина: выкрашивание частицы металла на поверхности катания колес (бандажей).

Навар: кольцевые наплывы со смещением металла на поверхности катания колес (бандажей).

Ползун (выбоина): плоское место на поверхности катания.

Неисправность, неисправное состояние: состояние колёсной пары, при котором она не соответствует хотя бы одному из установленных требований.

Дефект: каждое отдельное несоответствие составных частей колёсной пары установленным требованиям, выявленное при её осмотре, освидетельствовании и ремонте.

Дефектоскопия: метод неразрушающего контроля, выявляющий внутренние и поверхностные дефекты составных частей колесных пар с помощью дефектоскопов.

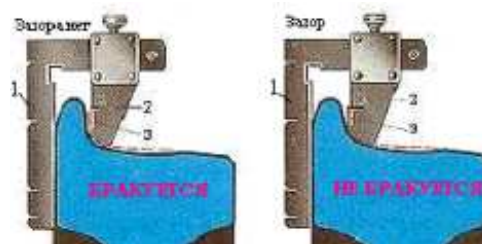
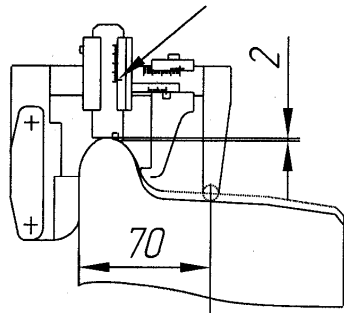


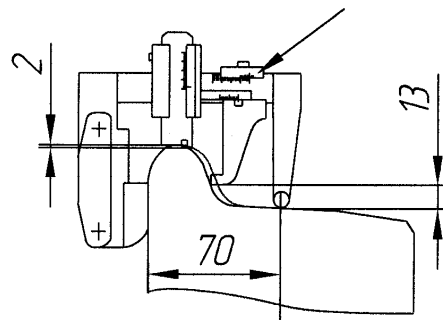
Рис. 1.1 Определение вертикального подреза гребня шаблоном.

Вертикальный подрез. Для измерения вертикального подреза ножку 1 (рис.1.1) шаблона прижимают к внутренней грани обода колеса. Движок подводят к гребню так, чтобы браковочная грань 3 касалась рабочей поверхности катания колеса. Если вся браковочная грань 3 движка 2 соприкасается с поверхностью гребня полностью или хотя бы кромкой с отметкой 18, такую колесную пару бракуют. Если между гребнем и браковочной гранью движка шаблона у отметки 18 имеется зазор, колесную пару не бракуют.

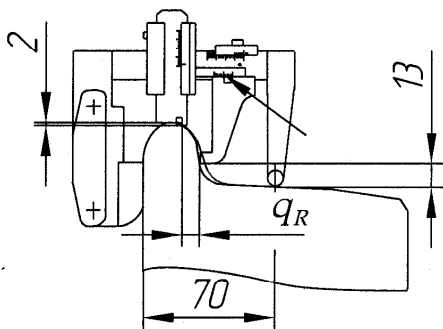
Дефекты колесных пар и их составных частей



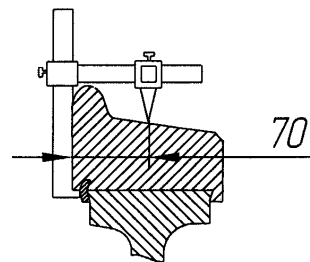
*Увеличение высоты гребня  
более допустимых значений*



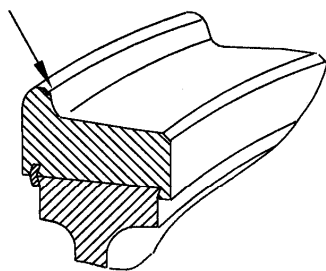
*Толщина гребня, не  
соответствующая  
допустимым значениям*



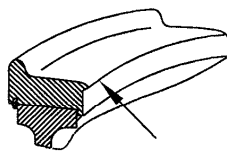
*Параметр крутизны (опасная  
форма гребня)  
менее допустимого значения*



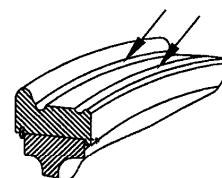
*Толщина бандажа, менее  
допустимого значения*



*Остраконечный накат  
гребня*

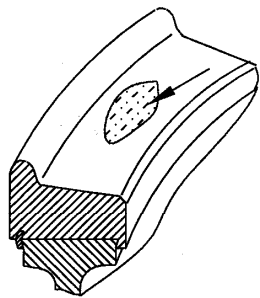


*Общее увеличение ширины  
бандажа за счет напыла  
металла, выходящего за фаску*

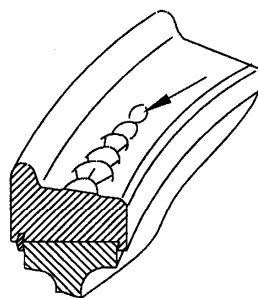


*Кольцевые выработки от  
воздействия тормозных  
колодок, более допускаемых  
значений*

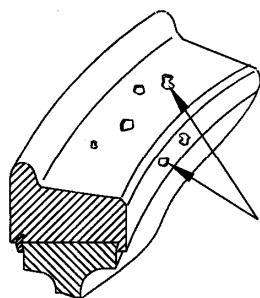




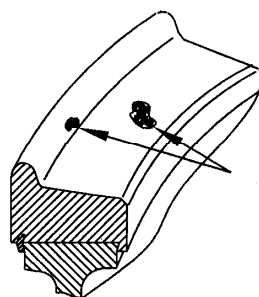
Ползун глубиной  
более допускаемой



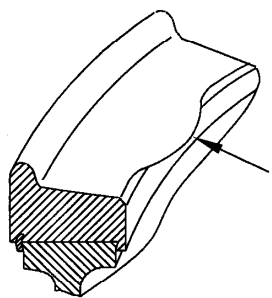
Навар более допускаемого  
размера



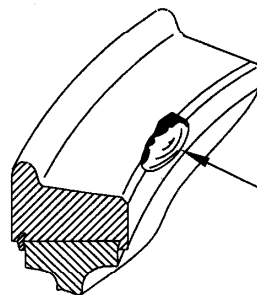
Раковины



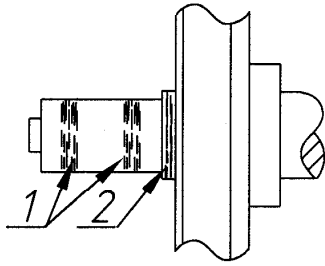
Выщербины на поверхности катания  
и на боковой поверхности гребня  
более допустимых размеров



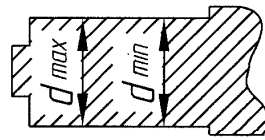
Местное ушрение бандажа



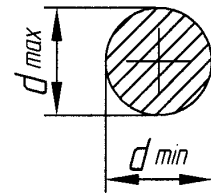
Сколы, выкрашивания



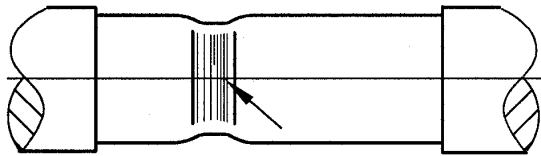
*Задиры и риски:*  
 1 - на шейках;  
 2 - на предподступичных частях



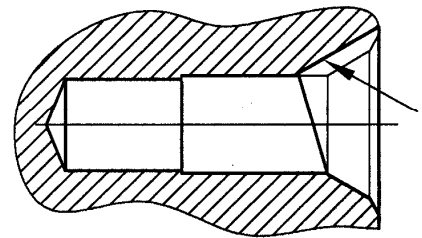
*Непостоянство диаметра  
 в продольном сечении более  
 допустимого:*  
 $d_{max} - d_{min}$



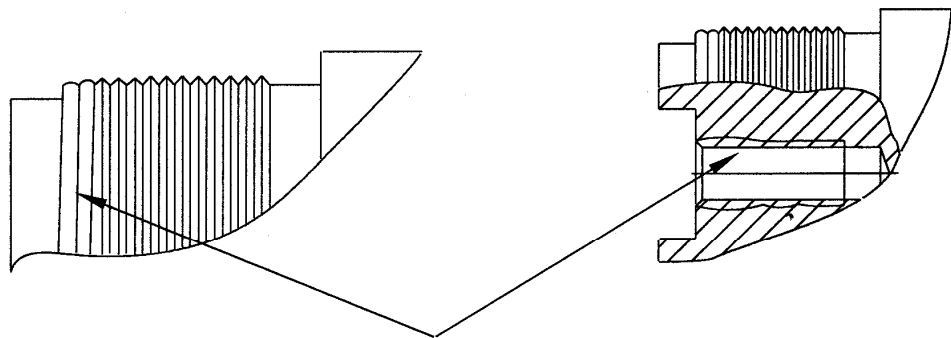
*Непостоянство диаметра  
 в поперечном сечении  
 более допустимого:*  
 $d_{max} - d_{min}$



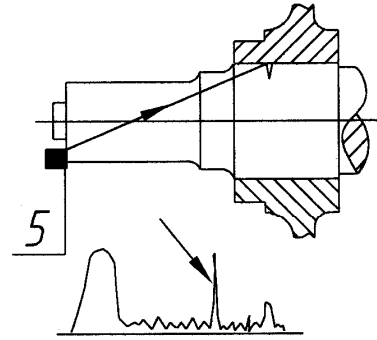
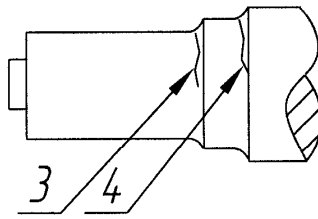
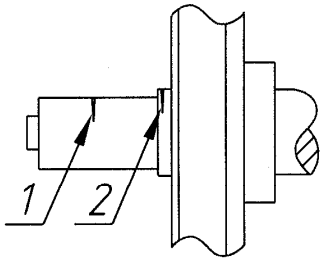
*Протертое место на средней части оси*



*Разработка центрального отверстия*

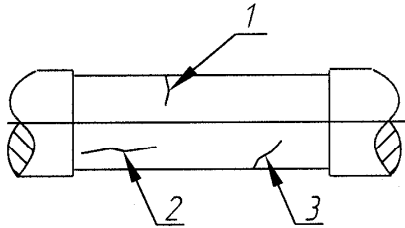


*Повреждение резьбы торцевого крепления*



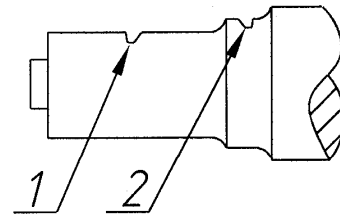
*Трещины:*

- |                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| 1 - на поверхностях шеек,       | 4 - в галтелях предпод-  |
| 2 - на предподступичных частях, | ступичных частей,        |
| 3 - в галтелях шеек             | 5 - в подступичной части |



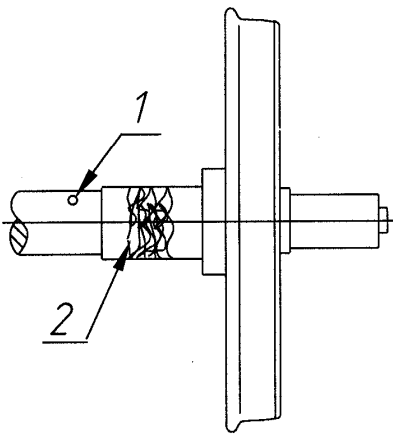
*Трещины на средней части оси:*

- 1 - поперечная;  
2 - продольная;  
3 - косая

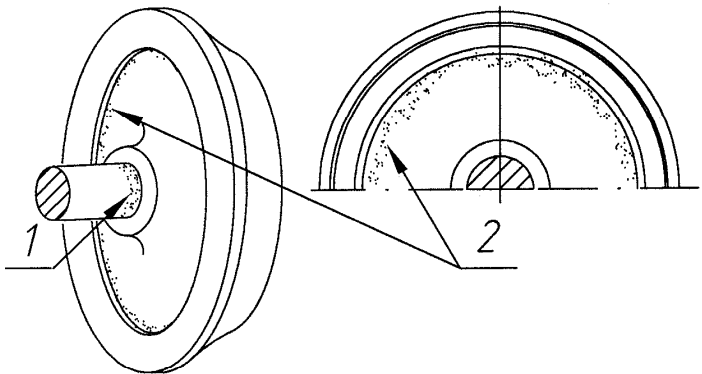


*Забойны:*

- 1 - на шейках;  
2 - на предподступичных частях

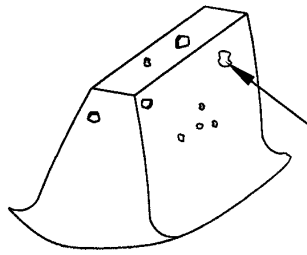


- 1 - Электродуговой ожог на средней части оси;  
2 - Цвета побежалости на моторно-осевых шейках оси

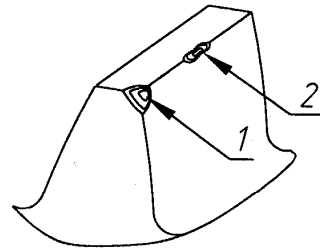


*Признаки ослабления посадки:*

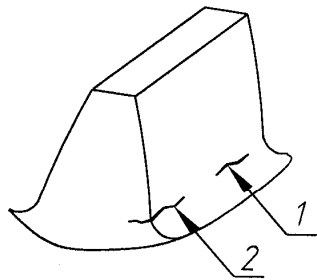
- 1 - ступицы на оси;  
2 - бандажа на колесном центре



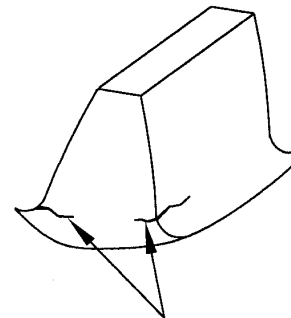
Раковины, выкрошившиеся места на поверхности зуба более допустимых размеров



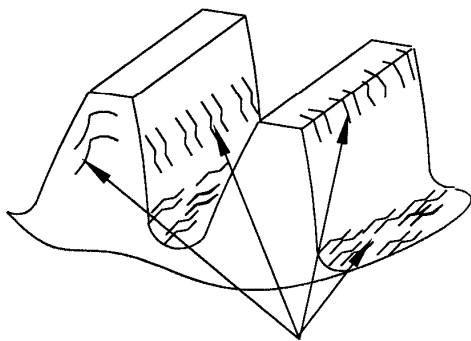
Отколы более допустимых значений в местах сопряжения:  
1 - торцевой с другими поверхностями зуба;  
2 - боковой поверхностью с поверхностью вершины зуба



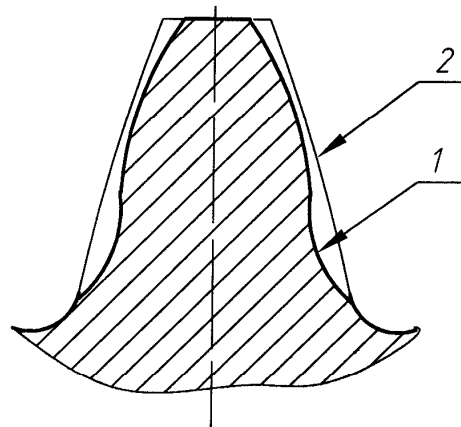
Трещины во впадинах зубчатых колес (венцов):  
1 - на переходных поверхностях более допустимой длины;  
2 - выходящими на торец более допустимой глубины



Трещины, развивающиеся с обеих сторон зуба (встречные трещины)



Суммарная площадь, занимаемая трещинами более допустимого значения



Уменьшение толщины зуба более допустимых значений  
1 - профиль изношенного зуба;  
2 - профиль нового зуба

### ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Выпускать с ТО-2, ТР-1, ТР-2, ТР-3 и допускать к следованию в поездах локомотивы и МВПС с колесными парами имеющими хотя бы один из

следующих дефектов. (выписка из инструкции ЦТ-329), показанных на рисунке 1.2

Рис. 1.2 Дефекты бандажа определяемые шаблоном УТ1 и визуально.

1 - Толщиной бандажа менее: ВЛ-60 – 45мм.; ВЛ-80 – 45мм.; ТЭ-10 – 40мм.(при нагрузке на ось более 36 тонн); ТЭМ-2(М62) – 36мм. .(при нагрузке на ось менее 36 тонн);

МВПС (моторный) – 36 мм.; (прицепной) – менее 25 мм.

2 - С разницей диаметров бандажей (по кругу катания колёсных пар в комплекте) под секцией:

- пассажирского (электросекций МВПС) – более 12 мм.; - грузовых – более 20мм.

3 - С выщерблиной (вмятиной) на вершине гребня длиной более 4мм мм.

4 - С остроконечным накатом в указанной зоне; (от вершины гребня равным 2мм., на уровне возвышения от оси круга катания на 13мм.).

5 - С высотой гребня не более 37 мм. с учетом проката (для профиля ГОСТ-11018-87).

6 - С опасной формой гребня - крутизной ската (по шаблону) менее 6,5 мм.

7 - С толщиной гребня, менее 23 мм. и более 32 мм.

8 - С прокатом, более 7мм. (для МВПС пригородного сообщения более 8 мм.)

9 - С разницей прокатов у левой и правой сторон колесной пары более 2 мм.

10 - С выщерблиной, раковинной (вмятиной), глубиной более 3 мм. и длиной у локомотива и моторного вагона МВПС более 10 мм., у прицепного вагона более 25 мм.

11 - С трещиной в ободке, диске, ступице и бандаже (любой части колёсной пары).

12 - С местным или общим увеличением ширины бандажа, более 6 мм.

13 – С кольцевыми выработками: - на конусности (13.1) глубиной более 2 мм. и шириной

более 15 мм.; - на поверхностях катания у основания гребня (13.2) или других участках поверхности катания бандажа глубиной более 1 мм. и шириной более 15 мм.

14 – С ползуном (выбоиной) у локомотива и моторного вагона МВПС – глубиной более 1мм.,

- у прицепного вагона МВПС, грузовой вагон – глубиной более 2 мм.

*(при обнаружении ползуна у вагона более 2мм. разрешается довести до ближайшего ПТО пассажирский со скоростью не более 100 км/ч., грузовой не более 70 км/ч.)*

**Порядок выполнен**

1. Исследовать параметры бандажей колёсной пары, провести анализ на пригодность бандажей колёсной пары к эксплуатации [9].
2. Исследовать параметры колёсного центра, провести анализ на пригодность колёсного центра к эксплуатации.
3. Исследовать параметры оси колёсной пары, провести анализ на пригодность оси колёсной пары к эксплуатации.
4. Исследовать параметры зубчатых колёс колёсной пары, провести анализ на пригодность зубчатых колёс к эксплуатации.

### **Содержание отчета**

1. По проведённому анализу технической документации, заполнить ведомость дефектации деталей, дать заключение о степени износа и методов восстановления элементов колёсной пары.
2. Пояснить технологию восстановления деталей колёсной пары. Составить технологическую карту ремонта элементов колёсной пары.

### **Контрольные вопросы**

1. Каким технологическим документом определяется объём ремонта при исследовании колёсной пары измерительным инструментом?
2. Какой нормативный документ регламентирует обточку колёсной пары без выкатки из под локомотива?
3. По каким нормативным документам определяют степень износа колёсной пары?
4. Что определяет Инструкция ЦТ-329?

### **Практическое занятие №5**

#### **Проверка геометрических характеристик подшипников.**

*Цель:* исследовать геометрических характеристик подшипников.  
Ведомость дефектации деталей.

*Оборудование:* технологическая карта ремонта, инструкции ЦТ-330.  
Распоряжение 619р

#### **Краткие теоретические сведения**

Значение отдельных терминов.

Техническое обслуживание - комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности изделия (например, подшипников) при использовании по назначению, ожидании и транспортировании.

Ремонт - комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий (например, подшипников) и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей.

Технический осмотр - контроль, осуществляемый в основном при помощи органов чувств и, в случае необходимости, средств контроля, номенклатура которых установлена соответствующей документацией.

Органолептический контроль - контроль, при котором первичная информация воспринимается органами чувств (зрением, обонянием, слухом, осязанием).

Средства измерений - технические средства, применяемые для проведения экспериментальной части измерений и имеющие нормированные метрологические свойства. К средствам измерения относятся меры, измерительные приборы и преобразователи, а также состоящие из них измерительные установки и системы.

Ревизия - комплекс операций или операция по определению состояния или положения детали (например, подшипника), подвижных или неподвижных соединений, изоляции, смазки в сборочных единицах или их положение на локомотиве с применением соответствующих технологических средств (инструментов, приспособлений, стендов, установок).

В ревизию входят операции, определяемые нормативной документацией по техническому обслуживанию и ремонту конкретного узла локомотива.

Диагностирование - процесс определения технического состояния объекта (обнаружение и поиск дефектов) с помощью приборов без его разборки.

Освидетельствование - система проверки технического состояния объекта на соответствие установленным требованиям.

Дефект - каждое отдельное несоответствие объекта установленным требованиям.

Некоторые показатели при измерении подшипников:

- радиальный зазор подшипника в свободном состоянии – средняя арифметическая величина расстояний в радиальном направлении, на которое одно из колец может быть смещено относительно другого из одного эксцентричного крайнего положения в диаметрально противоположное крайнее положение при различных угловых направлениях;

- посадочный радиальный зазор подшипника - средняя арифметическая величина расстояний в радиальном направлении, на которое одно из колец может быть смещено относительно другого из одного эксцентричного крайнего положения в диаметрально противоположное крайнее положение. При этом внутреннее или (и) наружное кольца подшипников устанавливаются на шейку оси (вал якоря или шестерни) или (и) подшипниковый щит с натягом;

- осевой зазор подшипника (подшипник без преднатяга) – средняя арифметическая величина расстояний в осевом направлении, на которое одно из колец может быть смещено относительно другого из одного осевого крайнего положения в противоположное крайнее положение;

- зазор плавания сепаратора подшипников роликовых с короткими цилиндрическими роликами это, средняя арифметическая величина диаметральных зазоров между сепаратором и бортом наружного кольца при вертикально расположенном подшипнике.

### **Типы и конструктивные особенности подшипников применяемых в узлах локомотивов и моторовагонного подвижного состава.**

Узлы локомотивов оборудуются различными типами роликовых и шариковых подшипников [10], [24], представленных на рисунках 2.1,2.2. Основным типом подшипника для буксовых узлов колесных пар, тяговых электродвигателей и тяговых редукторов является радиальный роликовый подшипник с короткими цилиндрическими роликами\*. Этот тип подшипника имеет большую радиальную грузоподъемность и быстроходность, более удобен при производстве монтажно-демонтажных работ по сравнению с другими типами подшипников. Для буксовых роликовых подшипников, как правило, применяются массивные латунные сепараторы без заклепок (далее по тексту руководства-сепараторы с окнами), центрированные по бортам наружных колец, для сферических двухрядных подшипников\*- гребешковые латунные сепараторы. Сепараторы изготавливаются из латуни марки ЛЦ 40С ГОСТ 17711. В последние годы для изготовления сепараторов буксовых подшипников применяются стеклонаполненные полиамиды марок: Армамид ПА СВ30-1Э-ТМ ТУ2243-015-11378612, Технамид Б-СВ30, Технамид Б-СВ30М ТУ2224-014-11517367(далее - полиамидные сепараторы).

В буксовых узлах локомотивов и скоростных электропоездов также применяются конические двухрядные подшипники кассетного типа\*. В тяговых электродвигателях применяются роликовые подшипники с составными латунными сепараторами на заклепках или полиамидные сепараторы (НО-92417Е1М, НО-62417Е1М, НО-32419Е1М), гарантированно центрированные по роликам.

В узлах тяговых редукторов наиболее распространено применение роликовых или сферических подшипников с латунными сепараторами.



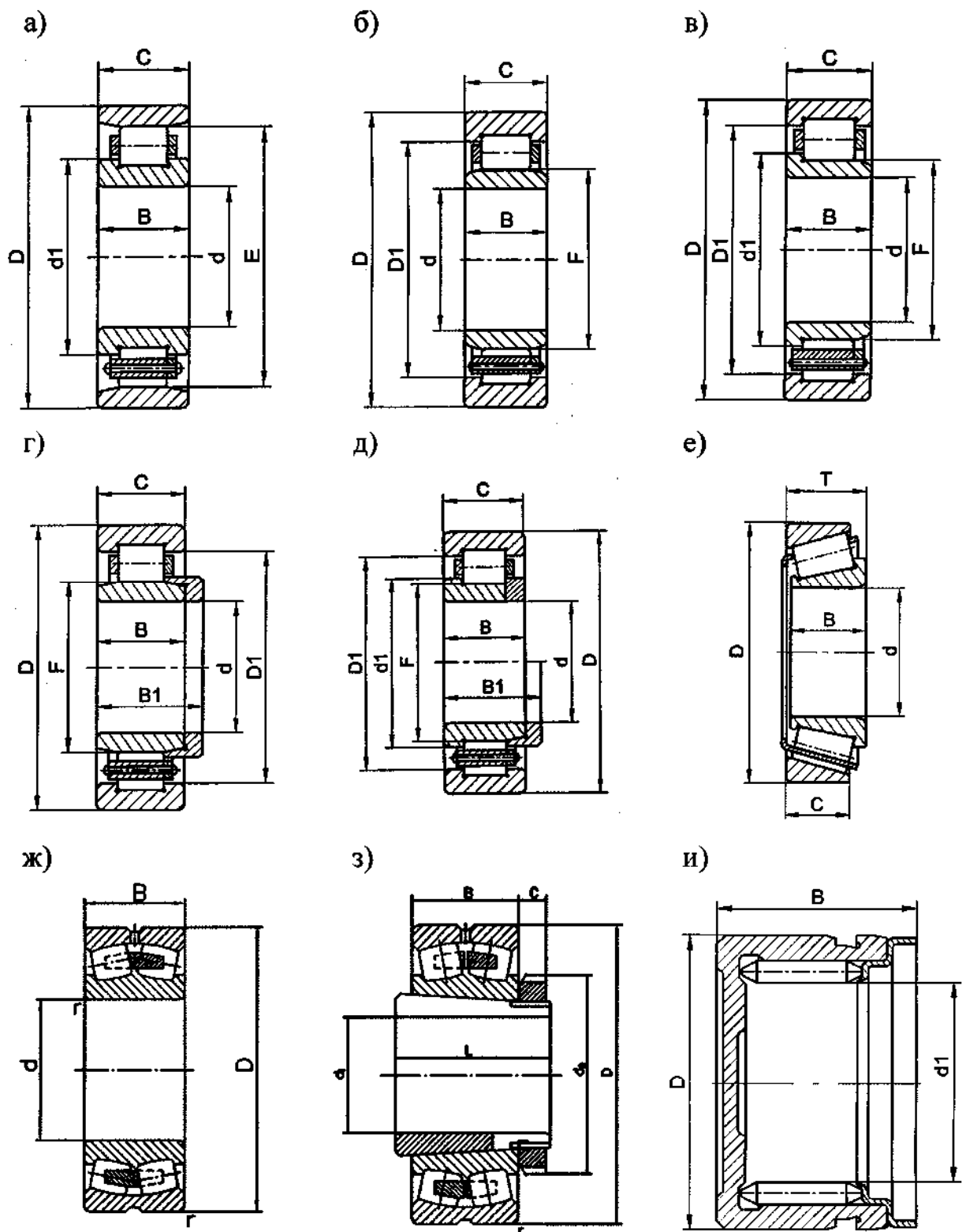


Рис. 2.1 - Основные типы роликовых подшипников, применяемые в узлах локомотивов.

а) - д) подшипники радиальные роликовые с короткими цилиндрическими роликами соответственно типов 2000, 32000, 42000, 52000, 92000, 62000;  
 е) подшипники радиально-упорные роликовые с коническими роликами однорядные типа 7000;

ж) - з) подшипники радиальные роликовые сферические двухрядные типов 3000 и 13000;

и) подшипники радиальные роликовые с игольчатыми роликами

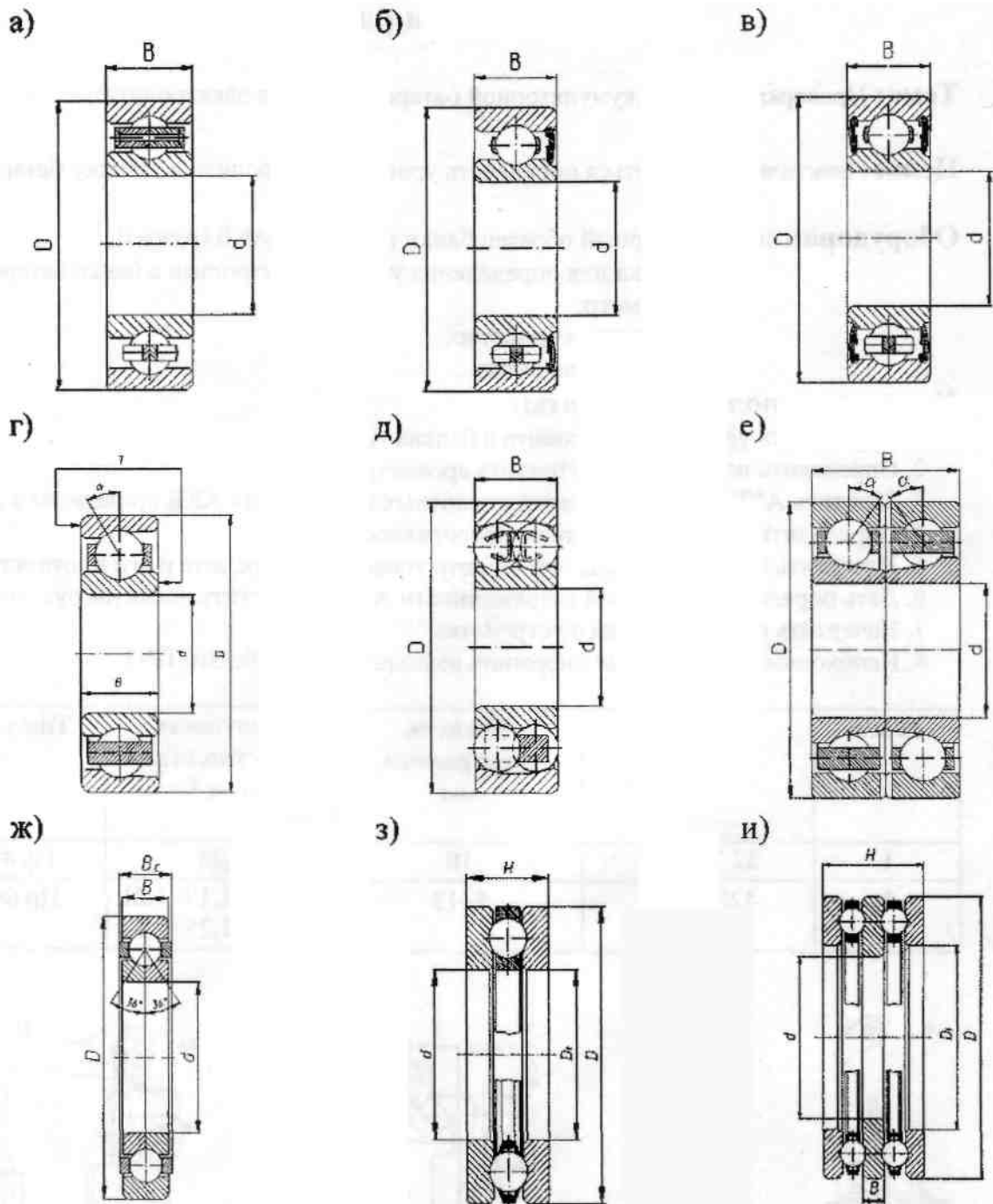


Рис. 2. 2 - Основные типы шариковых подшипников, применяемые в узлах локомотивов.

а) - в) подшипники радиальные шариковые однорядные соответственно типов 0000, 60000 и 80000

(с одной и двумя защитными шайбами);

г) подшипники радиально-упорные шариковые однорядные типа 36000;

д) подшипники радиальные шариковые сферические двухрядные типа 1000;

е) подшипники радиально-упорные шариковые сдвоенные;

ж) подшипники радиально-упорные шариковые однорядные с разъемным внутренним кольцом

типа 176000;

з) - и) подшипники упорные шариковые однорядные и двойные соответственно

типов 8000 и 38000

#### Ревизии подшипниковых узлов

Планово-предупредительной системой технического обслуживания и ремонта локомотивов предусматривается проведение ревизий их подшипниковых узлов. Цель ревизий заключается в оценке пригодности к дальнейшей эксплуатации и устранении дефектов

подшипниковых узлов. В зависимости от вида ремонта локомотива производятся: ревизии первого и второго объемов подшипниковых узлов - для буксовых узлов, тяговых и осевых редукторов, тяговых электродвигателей, тяговых генераторов; ревизии подшипниковых узлов агрегатов дизелей и вспомогательного оборудования.

- Ревизии предусматривают выполнение следующих работ: разборку подшипниковых узлов; промывку, осмотр и измерения подшипников и сопрягаемых с ними деталей; замену и ремонт подшипников; закладку свежей смазки в подшипники и их узлы; сборку подшипниковых узлов. Случаи проведения ревизий, объемы работ при ревизиях подшипниковых узлов локомотивов представлены в настоящем разделе Руководства.

- В случае ревизии одного буксового узла аналогичному виду ревизии подвергается другой буксовый узел данной колесной пары.

Аналогичное правило распространяется на подшипниковые узлы, расположенные на одном валу (оси) других агрегатов и узлов локомотивов. При невозможности (по конструктивным соображениям) проведения при текущем ремонте локомотива плановой ревизии одного из двух или более подшипниковых узлов, расположенных на общем валу (оси), решение об их дальнейшей эксплуатации принимается по результатам диагностирования.

- Кассетные подшипники буксовых узлов локомотивов направляются на ревизию в сервисный центр предприятия-изготовителя.

Условное обозначение и маркировка подшипников качения для узлов локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

На подшипниках, выпускаемых в России, на Украине, Белоруссии и Казахстане, наносится маркировка в соответствии с ГОСТ 520, условное обозначение по ГОСТ 3189 обозначения предприятия-изготовителя и года выпуска подшипника. В узлах железнодорожного подвижного состава, в основном, применяются подшипники с диаметром отверстия свыше 10 мм. Схема основного условного обозначения такого подшипника (кроме диаметров 22, 28, 32 и 500 мм) представлена на рисунке 2.3.

X	XX	X	X	XX
5	4	3	2	1

Рис. 2.3 - Схема основного условного обозначения подшипника с диаметром отверстия свыше 10 мм:

- 1 - диаметр отверстия внутреннего кольца - два знака. Обозначается частным от деления значения диаметра на 5; 2 - серия диаметров - один знак; 3 - тип подшипника - один знак; 4 - конструктивное обозначение - один знак; 5 - размерная серия (серия ширины или высоты) - один знак.

Подшипники, отличаются от основного типа по классу точности, группе радиального зазора, конструкции, материалу деталей подшипников, термообработка и т.д., имеют дополнительные обозначения, проставленные слева (через тире) и справа от основного обозначения.

Слева от основного обозначения ставятся знаки:

- класс точности (7, 8, 0, 6X, 6Д 4, 2);
- группа радиального зазора по ГОСТ 24810 (1, 2 ... 9, для радиально-упорных шариковых подшипников обозначают степень преднатяга 1, 2, 3);
- момент трения (1, 2 ... 9);
- категорию подшипника (А, В, С).

Знаки, проставленные справа от основного обозначения подшипника, представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Значение знаков, проставляемые справа от основного обозначения подшипника

Отличительные признаки деталей	Буквенное обозначение
Сепаратор из латуни	Л
Сепаратор из черных металлов (стали или ферромагнитных сплавов)	Г
Сепаратор пластических материалов (например, стеклонаполненного полиамида)	Е,Е1,Е2
Конструктивные изменения деталей подшипника	К,К1,К2
Специальные требования к подшипнику по уровню вибрации	Ш,Ш1,Ш2 и т.д.
Ролики подшипника имеют модифицированный контакт (бомбину)	М
Специальные требования к температуре отпуска деталей подшипника	Т,Т1,...,Т5
Смазочный материал, закладываемый в подшипники закрытого типа	С1,С2, С3 и т.д.
Детали подшипника из нержавеющей стали	Ю
Повышенная грузоподъемность подшипника	А

Пример полного условного обозначения подшипника: 26-2080 907ЮТС2Ш2 - подшипник шариковый однорядный с внутренним диаметром 35 мм, где 07 - внутренний диаметр, 9 - серия диаметра, 0 - тип подшипника, 08 - конструктивная разновидность, 2 - серия ширины, 6-класс точности, 2 - группа радиального зазора, Ю - подшипник изготовлен из нержавеющей стали, Т - дополнительный отпуск при 400°С, С2 пластичный смазочный материал ЦИАТИМ-221, Ш2 - уровень вибрации.

Большинство подшипников, изготавливаемых для отечественных узлов локомотивов и в первую очередь КМБ, изготавливаются по следующим специальным техническим условиям (ТУ) для железнодорожного подвижного состава:

- ТУ ВНИГШ.048-1-00 «Подшипники качения для железнодорожного подвижного состава. Подшипники шариковые, роликовые цилиндрические и сферические» (основные ТУ);

- ТУ ВНИП.072-01 «Подшипники качения для железнодорожного подвижного состава повышенного качества»;

- ТУ ВНИИП.051-99 «Подшипники качения для опытных узлов подвижного состава железных дорог»;

- ТУ 37.551.00018-92 «Подшипники роликовые радиальные с короткими цилиндрическими роликами, поставляемые взамен импортных подшипников для комплектации колесно-моторных блоков электровозов серий ЧС»;

- ТУ 37.551.00019-94 «Подшипники роликовые радиальные с короткими цилиндрическими роликами для тяговых электродвигателей скоростных электровозов».

Указанные ТУ являются дополнениями к общемашиностроительному ГОСТу 520 «Подшипники качения. Общие технические условия» и содержат специальные требования, предъявляемые к подшипникам отечественных узлов железнодорожного подвижного состава. ТУ на них существенно ужесточают требования данного ГОСТа к материалу, показателям точности, шероховатости, микроструктуре материала деталей упомянутых элементов, приемке, методам контроля и гарантиям изготовителей. Установка в КМБ локомотивов отечественных подшипников, выпущенных по техническим требованиям ГОСТа 520, может привести к снижению работоспособности этих ответственных узлов.

За последние время, маркировка подшипников, выпускаемых по ТУ для железнодорожного подвижного состава, несколько раз изменялась и была изложена в ТУ 37.006.048-73 (срок действия 1973-2000 гг.) и ТУ ВНИИ 1.048-1-00. Маркировка всегда основывалась на положениях ГОСТ 520 (выпуски 1971, 1989 и 2002 гг.). Общим для ГОСТа и ТУ всегда было указание: «...маркирование наносится изготовителем любым способом, не вызывающим коррозии подшипников. При маркировании собранных подшипников электрографическим способом электрический ток не должен проходить через тела качения».

Следующим определяющим признаком ГОСТа и ТУ является дополнительное обозначение условного знака года выпуска подшипников.

На подшипники, изготовленные по ГОСТ 520 после 1989 г. и железнодорожным ТУ всех выпусков, кроме их типа и предприятия-изготовителя условный знак их года выпуска, представленный в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Условные знаки годов выпусков подшипников с 1982 г.

Условный знак	Год выпуска	Условный знак	Год выпуска	Условный знак	Год выпуска
У	1982	И	1992	У	2002
Л	1983	L	1993	N	2003
I	1984	K	1994	V	2004
7	1985	M	1995	C	2005
S	1986	X	1996	F	2006
и	1987	ч	1997	Г	2007
Г	1988	н	1998	Е	2008
Т	1989	э	1999	Б	2009
п	1990	п	2000	В	2010
с	1991	т	2001	И	2011

Некоторые производители подшипников (в первую очередь буксовых) после условного знака года выпуска иногда, чтобы избежать повтора, указывают цифру 1 или число 11 после условной буквы. В последнее время вместо буквенного знака допускается нанесение двух последних цифр года. В подшипниках, выпускаемых по ТУ для железнодорожного подвижного состава с конца 1985 г. в маркировку был введен основной отличительный признак от требования ГОСТ 520 - знак «1», который наносили после года и месяца выпуска. С IV квартала 2004 г. его заменили знаком «Т».

Отличительными признаками выпуска подшипников по ТУ для железнодорожного подвижного состава также являются: номера подшипника, маркировка завода-изготовителя на торце сепаратора (не является обязательным условием) и условный знак года. Необходимую информацию наносят на наружном и внутреннем кольцах подшипников только с одной стороны, на неразъемных подшипниках - на наружном кольце. В случаях применения одних и тех же колец (наружных, приставных плоских, упорных внутренних для подшипников разных типоразмеров) на них допускается следующая маркировка.

Например, наружное кольцо с двумя бортами для подшипника 42726ЛМ применяют в модификациях подшипников типов 30-42726Л4М, 30-232726Л4М, 30-42726Е2М и др. В этом случае на наружное кольцо наносят условное обозначение - 42726ЛМ. На внутренних кольцах указывают полную маркировку, характеризующую конструктивную особенность подшипника. Пример маркировки подшипника, выпускаемого ОАО «Саратовский подшипниковый завод» по ТУ на подшипники для железнодорожного подвижного состава, показан на рисунке 2.4

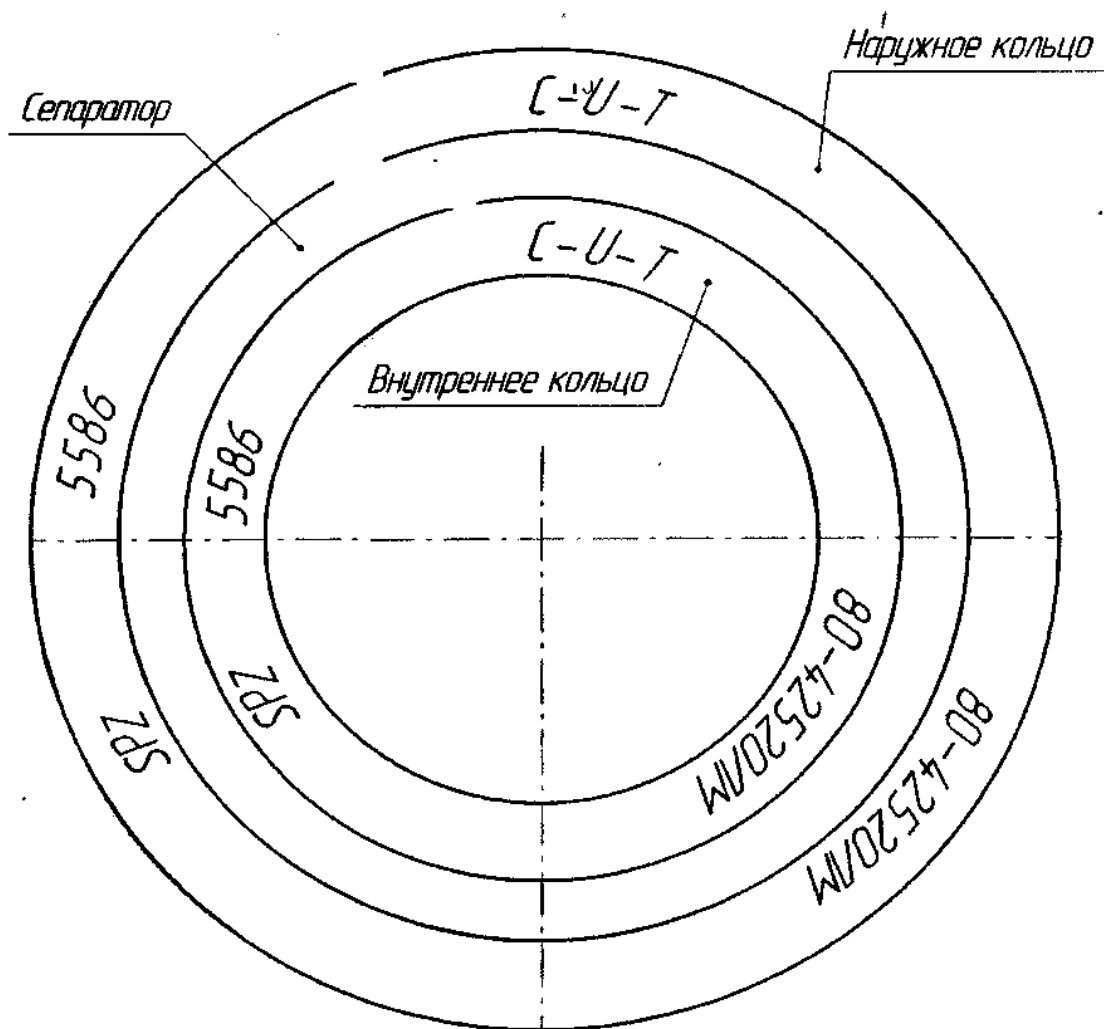


Рис. 2.4 Маркировки подшипника, выпускаемого ОАО «Саратовский подшипниковый завод» по ТУ на подшипники для железнодорожного подвижного состава.

### Порядок выполнения

1. Исследовать параметры износа и повреждения геометрических характеристик подшипников, составить ведомость дефектации деталей [10].
2. Исследовать представленные осевые и радиальные зазоры с инструкцией ЦТ-330 и сделать вывод на изменённые геометрические характеристики подшипников.
3. Исследовать геометрические параметры роликов при постановке их в обойму, при выпуске из ремонта ТР-3, (СР).
4. Предложить рекомендации по восстановлению элементов геометрических характеристик подшипников.

### Содержание отчета

1. По исследуемым параметрам технической документации, заполнить ведомость дефектации деталей, с указанием дефектов элементов подшипника качения. Указать средства измерения и диагностики.
2. Указать виды неисправностей встречающиеся в элементах подшипников качения при эксплуатации.
3. По предложенным рекомендациям восстановления элементов геометрии подшипников, составить технологическую карту ремонта.

\* Подшипник задаётся преподавателем.

## Контрольные вопросы

1. Пояснить как производится радиальный зазор в подшипниках?
2. Пояснить как измерить осевой зазор в подшипниках?
3. Пояснить какое допускаемое отклонение роликов в обойме подшипника?
4. Какие геометрические параметры для роликов не допустимы?
5. Какие геометрические параметры для подшипников скольжения не допустимы?
6. Как определяется геометрический параметр натяга для подшипника?
7. Как обозначаются дефекты подшипников в соответствии с распоряжением 619р?

## Практическое занятие №6

### Технология ремонта автотормозного оборудования.

*Цель:* исследовать технологические процессы ремонта автотормозного оборудования

*Оборудование:* технологическая карта ремонта(формата А-3), инструкция по техническому обслуживанию ремонту, испытанию тормозного оборудования локомотивов и МВПС, ЦТ-533.

### Краткие теоретические сведения

Тормозное оборудование подвижного состава разделяют [23]: пневматическое - это приборы, работающие под давлением сжатого воздуха; механическое - это тормозная рычажная передача.

Пневматическое тормозное оборудование по своему назначению делится на 4 основные группы:

1 группа - приборы питания тормозной сети:

компрессор - предназначен для получения сжатого воздуха; главные резервуары - предназначены для хранения запаса сжатого воздуха; регулятор давления - предназначен для автоматического управления работой компрессора в зависимости от изменения давления в главных резервуарах; предохранительные клапаны - предназначены для выпуска избытка воздуха из главных резервуаров в случае превышения установленного давления; обратные клапаны - предназначены для разгрузки клапанов компрессора во время его остановки от действия давления сжатого воздуха из главных резервуаров.

2 группа - приборы управления автотормозом:

кран машиниста - основной прибор, предназначен для управления пневматическими тормозами подвижного состава. От крана машиниста в значительной степени зависит надежность действия тормозов в поезде; кран вспомогательного тормоза - предназначен для управления только тормозом локомотива; кран двойной тяги (разобщительный); комбинированный кран - предназначен для включения (отключения) тормозной магистрали состава; манометры.

3 группа - приборы торможения:



Имеются у каждой единицы подвижного состава. К ним относятся:

Воздухораспределитель - предназначенный для автоматического распределения сжатого воздуха между тормозной магистралью, запасным резервуаром и тормозным цилиндром.

Запасный резервуар предназначен для накопления запаса сжатого воздуха, расходуемого на заполнение тормозного цилиндра при торможении.

Тормозной цилиндр предназначен для преобразования энергии сжатого воздуха в поступательное движение штока тормозного цилиндра, которое через рычажную передачу обеспечивает прижатие тормозных колодок к поверхности катания колеса, осуществляя при этом торможение.

4 группа - воздухопровод и арматура тормоза:

Магистральная часть воздухопровода предназначена для передачи сжатого воздуха от источника до потребителя, состоит из магистральной трубы диаметром 1 1/4 ", толщина стенки тормозной магистрали в месте накатки резьбы должна быть не менее 4 мм, концевых кранов клапанного типа, соединительных рукавов, разобцительного крана, подводящей трубки диаметром 3/4", при этом толщина стенки в месте накатки резьбы должна быть не менее 3,2 мм, и соединительных частей (муфты, тройники, гайки).

### **Порядок выполнения**

1. По исследуемой технической документации определить перечень тормозного оборудования и периодичность ремонта его со снятием с локомотивов и моторвагонного подвижного состава [23].
2. По исследуемой технической документации определить объём работ по тормозному оборудованию при обслуживании ТО-1, ТО-2, ТО-3 электровозов.
3. По исследуемой технической документации определить ремонт тормозного оборудования при текущих ремонтах электровозов ( без снятия тормозного оборудования)
4. По исследуемой технической документации определить технологические процессы ремонта компрессоров и арматуры к ним.
5. По исследуемой технической документации определить технологические процессы ремонта приборов управления автотормозами.
6. По исследуемой технической документации определить технологические процессы ремонта воздухораспределителей реле давления, авторежимов.
7. По исследуемой технической документации определить технологические процессы ремонта и испытание приборов электропневматического тормоза.
8. По исследуемой технической документации определить технологические процессы ремонта воздухопровода и его арматуры.
9. По исследуемой технической документации определить технологические процессы ремонта тормозных цилиндров и воздушных резервуаров.
10. По исследуемой технической документации определить технологические процессы ремонта тормозной рычажной передачи.
11. По исследуемой технической документации определить технологические процессы ремонта резиновых деталей и применяемые при ремонте масла и смазки.

12. По исследуемой технической документации определить технологические процессы испытания тормозного оборудования на электровозах после ремонта.

\* *Задаётся преподавателем.*

### **Содержание отчета**

1. Составлять маршрутную карту ремонта по заданию преподавателя.
2. Составлять карту эскизов по заданию преподавателя.
2. Составлять технологическую карту очистки по заданию преподавателя.
3. Составлять ведомость дефектации деталей по заданию преподавателя.
4. Составлять технологическую карту ремонта по заданию преподавателя.
6. Составлять технологическую карту сборки, регулировки и испытания по заданию преподавателя.

### **Контрольные вопросы**

1. Рассказать технологию восстановления и ремонта валиков тормозной рычажной передачи и ручного тормоза.
2. Пояснить технологию восстановления ослабления посадки втулки и выработке в башмаке отверстия.
3. Под какой нагрузкой испытывают Предохранительные тросы?
4. Какой краской окрашивают отремонтированные детали тормозной рычажной передачи и ручного тормоза?
5. Какие требования предъявляются к тормозным цилиндрам при их установке на раму тележки?
6. На какие дефекты проверяют внутреннюю полость тормозного цилиндра?
7. На какой размер (+/- мм.) не допускается увеличение или уменьшение расстояния между центрами соседних отверстий в рычагах, тягах, затяжках и подвесках при их длине: до 500 мм.- ?; до 1000 мм.- ?; до 2000 мм.- ?
8. На какое расстояние выход тормозных колодок за наружную боковую поверхность бандажа не допускается?
9. Как монтируются соединительные муфты с тягами и нужно - ли закреплять муфту?

### ***Практическое занятие №7***

#### **Проверка состояния и действия механизма автосцепки с помощью шаблона № 940р**

*Цель:* Исследовать проверки механизма автосцепки с помощью шаблона № 940р, его состояния и действия.

*Оборудование:* ведомость дефектации деталей, технологическая карта ремонта, инструкция по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава ж. д. Р.Ф. ЦВ-ЦТ-ВНИИЖТ – 494.

## Краткие теоретические сведения

### *Назначение и классификация автосцепных устройств [8].*

Ударно-тяговые приборы служат для сцепления локомотива с вагонами или другими локомо-тивами, передачи и амортизации продольных усилий, действующих во время движения в поезде и при маневрах.

Автосцепки могут быть разделены на две группы: механические – обеспечивающие автоматическое сцепление единиц подвижного состава и унифицированные - которые помимо сцепления предусматривают соединения межвагонных коммуникаций, включающих в себя один или два воздухопровода, а при необходимости и контакты электро- и радиосцепей, а также паропроводы отопления.

Механические автосцепки применяются для сцепления грузовых и пассажирских вагонов общего назначения, при этом межвагонные коммуникации соединяются вручную. Унифицированные автосцепки устанавливаются на специальном составе: вагонах метрополитенов и некоторых типах зарубежных электро- и дизель-поездов и др.

По способу и взаимодействию между собой автосцепки делятся на три типа жесткие, нежесткие и полужесткие.

В *жестком* автосцепном устройстве обе автосцепки имеют одну общую продольную ось, т.е. их взаимные вертикальные перемещения исключаются. Поэтому *жесткие* автосцепные устройства применяют в тех случаях, когда расцепка и сцепка производятся редко.

В автосцепных устройствах *нежесткого* типа допускаются относительные перемещения двух смежных автосцепок до выхода из зацепления. Такие устройства проще по конструкции, обеспечивают сцепление единиц подвижного состава при значительной разнице расположения автосцепных устройств по высоте, но для них характерен большой износ рабочих поверхностей.

В *полужестком* автосцепном устройстве обеспечивается ограничение взаимных перемещений по вертикали на определенный размер, не выходя из зацепления.

На первых конструкциях электровозов автосцепные устройства размещались в буферных узлах тележек. По мере совершенствования конструкции механической части подвижного состава упряжные приборы были перенесены на раму кузова, что позволило резко облегчить тележки.

Подвижной состав железных дорог России оборудован нежесткой автосцепкой СА-3. По сравнению с автосцепками других стран СА-3 более совершенная: она полностью автоматична; обеспечивает большую зону улавливания в горизонтальной и в вертикальной плоскостях; продольные растягивающие нагрузки передаются непосредственно на корпус автосцепки.

Конструкция и действие автосцепного устройства

Автосцепка состоит из корпуса с механизмом сцепления, привода для расцепления, центрирующего прибора и упряжного устройства с поглощающим аппаратом.

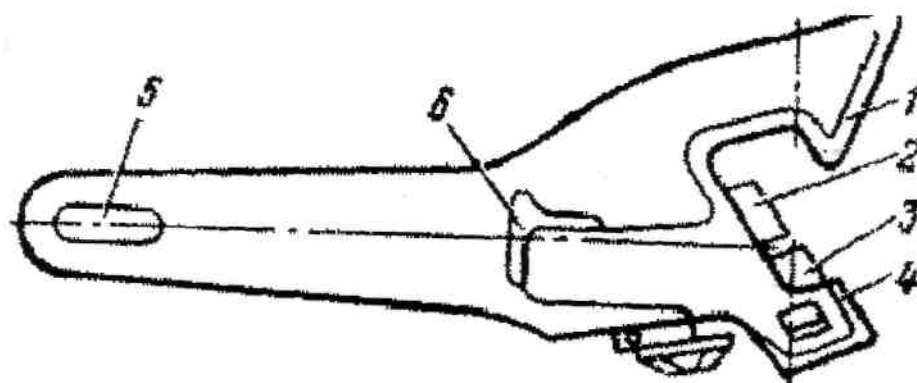


Рис. 4.1 Автосцепка СА-3.

1 – большой зуб; 2 – замкодержатель; 3 – замок; 4 – малый зуб; 5 – отверстие для клина;  
6 – упор.

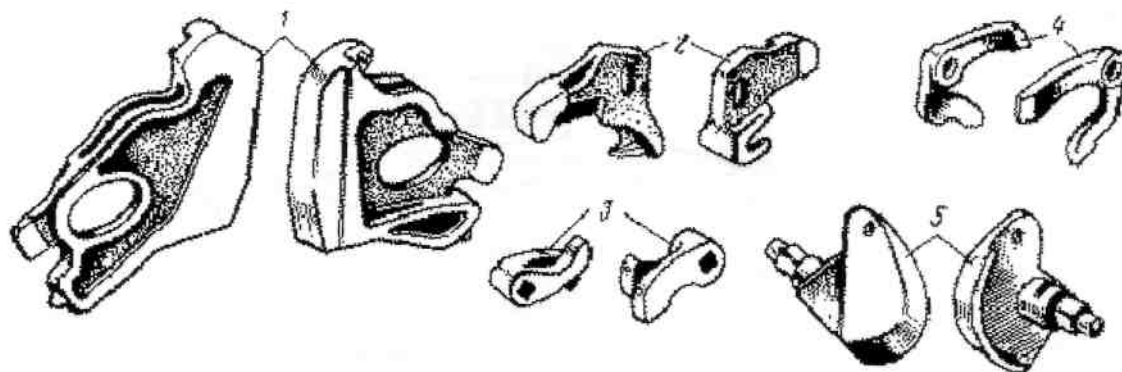


Рис. 4.2 Механизм автосцепки.

1 – замок; 2 – замкодержатель; 3 – подъёмник замка; 4 – предохранитель замка;  
5 – вальк подъёмника.

Корпус автосцепки СА-3 (рис. 4.1) представляет собой стальную пустотелую отливку, состоящую из головной части, в которой помещен механизм автосцепки, и хвостовика. Большой 1 и малый 4 зубья головной части корпуса образуют зев, из которого выступает рабочая часть замка 3 и лапа замкодержателя 2.

Механизм автосцепки (рис. 4.2) состоит из замка 1, замкодержателя 2, предохранителя замка 4, подъемника замка 3, вала 5.

Замок служит для запираения сцепленных автосцепок.

Замкодержатель вместе с предохранителем удерживает замок в нижнем положении при сцепленных автосцепках, а вместе с подъемником – в верхнем при расцепленных автосцепках до их разведения.

Предохранитель, запирая замок, предотвращает саморасцеп.

Подъемник удерживает вместе с замкодержателем замок при расцеплении и служит для подъема предохранителя и перемещения замка из зева внутрь кармана корпуса.

Валик подъемника служит для запирания механизма автосцепки и для поворота подъемника при расцеплении.

Сцепление автосцепок происходит автоматически при их соударении: малый зуб корпуса одной автосцепки скользит по направляющей поверхности малого или большого зуба другой и входит в зев.

При этом малые зубья нажимают на выступающие части замков или замки нажимают друг на друга. Перемещаясь в крайнее положение, малые зубья освобождают замки, которые под действием собственного веса выходят снова в зевы, препятствуя обратному перемещению и расцеплению автосцепок. При этом перемещению замка внутрь корпуса препятствует замкодержатель, который входит в пространство между замком и стенкой корпуса автосцепки.

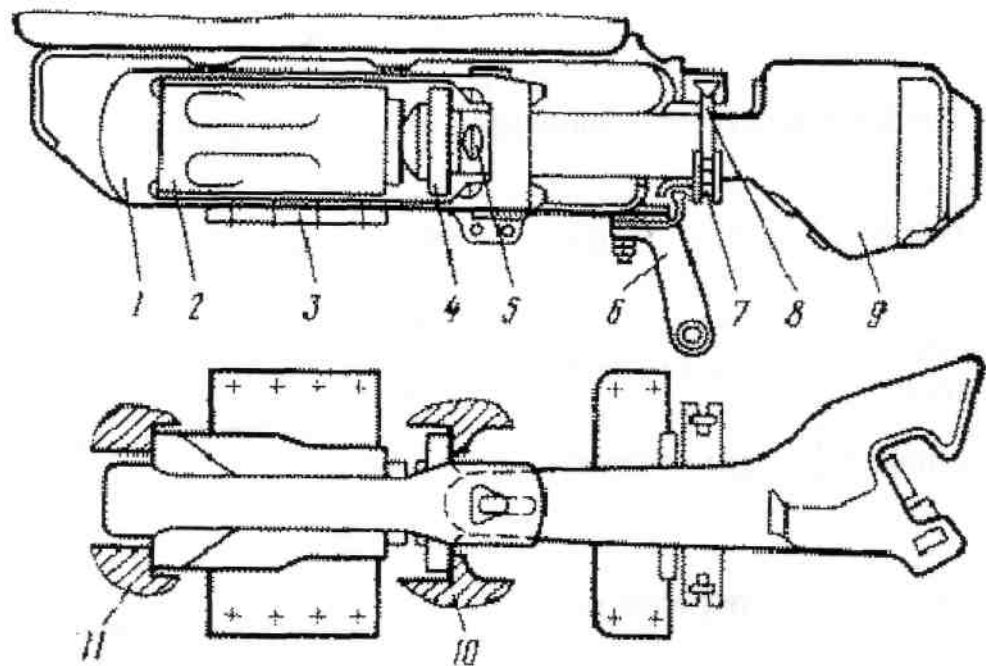


Рис. 4.3 Ударно – тяговый механизм.

1 – хомут; 2 – поглощающий аппарат; 3 – планка поддерживающая; 4 – плита упорная;

5 – клин; 6 – кронштейн; 7 – балка; 8 – подвеска; 9 – головка автосцепки; 10 – передний упор;

11 – задний упор.

Чтобы расцепить автосцепку, необходимо повернуть рычаг расцепного устройства. При этом поворачивается подъемник, который уводит замок внутрь корпуса и удерживает его там до тех пор, пока не будут разведены автосцепки.

Порядок проверки автосцепки комбинированным шаблоном 940р:

а) проверка исправности действия предохранителя замка. Прикладывают шаблон, как показано на

рисунке 4.4, а, и одновременно нажимают рукой на замок, пробуя втолкнуть его в карман корпуса автосцепки. Уход замка полностью в карман корпуса указывает на неправильное действие предохранителя замка. Если предохранитель действует правильно (верхнее его плечо упирается в противовес замкодержателя при нажатии на лапу ребром комбинированного

шаблона), то замок должен уходить от кромки малого зуба автосцепки не менее чем на 7 мм и не более чем на 18 мм (измеряют в верхней части замка);

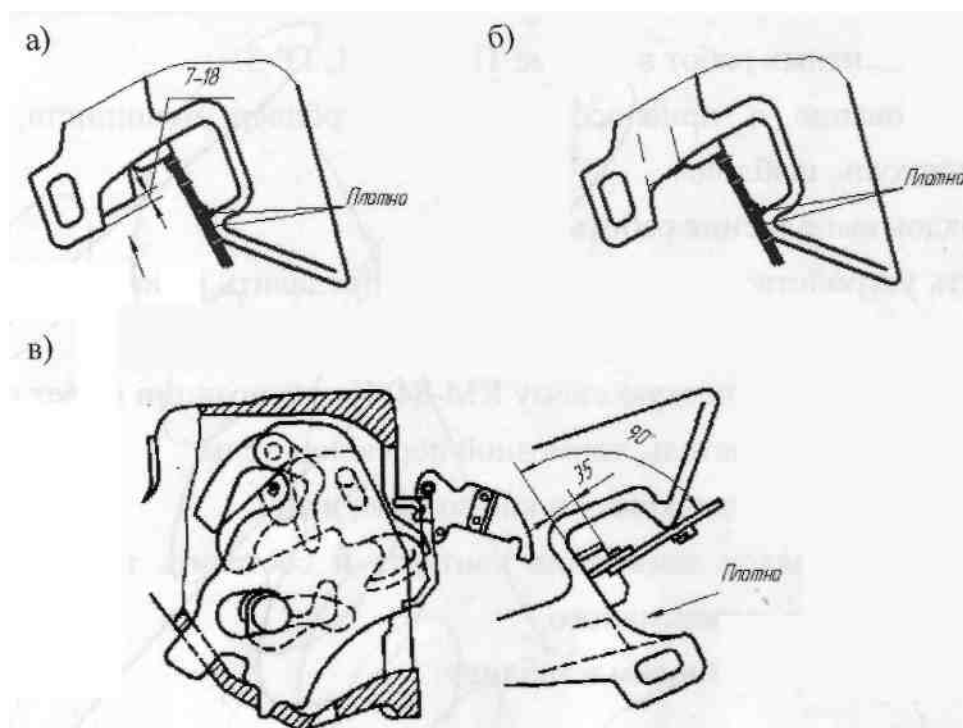


Рисунок 4.4 - Порядок проверки действия механизма автосцепки комбинированным шаблоном 940р.

б) проверка действия механизма на удержание замка в расцепленном положении. Шаблон прикладывают, как показано на рисунке 4.4, б. Затем поворотом до отказа валика подъемника уводят замок внутрь полости кармана и освобождают валик, продолжая удерживать шаблон в зеве автосцепки. Если замок опускается обратно вниз, значит механизм неисправен;

в) выявление возможности преждевременного включения предохранителя замка при сцеплении автосцепок. Шаблон устанавливают так, чтобы его откидная скоба стороной с вырезом 35 мм нажимала на лапу замкодержателя, а лист шаблона касался большого зуба (рисунок 4.4, в). Автосцепка считается годной, если при нажатии на замок он беспрепятственно уходит в карман на весь свой ход;

г) проверка толщины замыкающей части замка. Прикладывают шаблон, как показано на рисунке 4.5, а. Если шаблон одновременно прилегает к боковым сторонам малого зуба и замка, значит замок негоден (тонок);

д) проверка ширины зева автосцепки (без замка). Шаблон прикладывают одним концом к углу малого зуба (рисунок 4.5, б), а другим подводят к носку большого зуба. Если шаблон проходит мимо носка большого зуба в зев, то корпус автосцепки негоден. Проверка производится по всей высоте носка большого зуба;

е) проверка износа малого зуба. Шаблон прикладывают, как показано на рисунке 4.5, в. Если шаблон соприкасается с боковой стенкой малого зуба, то

автосцепка негодна (рисунок 4.5, г). Проверку выполняют на расстоянии 80 мм вверх и вниз от продольной оси корпуса;

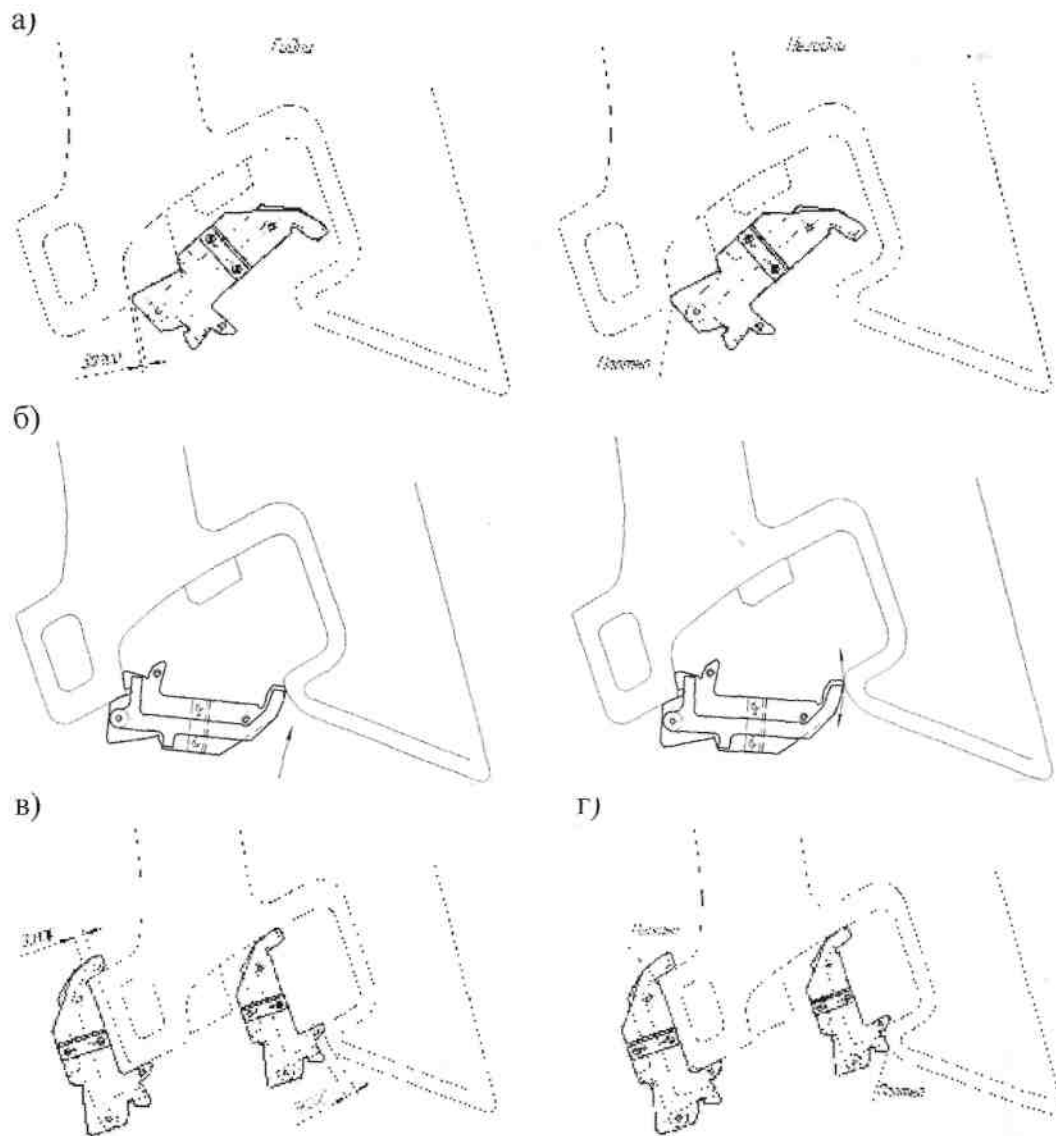


Рисунок 4.5 - Проверка толщины замыкающей части замка (а), ширины зева автосцепки (б) и износов контура зацепления (в, г) шаблоном 940р.

ж) проверка износа тяговой поверхности большого зуба и ударной поверхности зева. Шаблон устанавливают, как показано на рисунке 4.5, в. Если шаблон входит в зев, то автосцепка негодна (рисунок 4.5, г). Проверку выполняют в средней части большого зуба по высоте на 80 мм вверх и вниз от середины (проверка большого зуба против окна для лапы замкодержателя не производится).

При единой технической ревизии пассажирских вагонов (1 раз в 6 месяцев) производится проверка возвышения противовеса замкодержателя над полочкой. Для этой цели на лапу замкодержателя, навешенного на шип

корпуса, нажимают шаблоном 940р, как показано на рисунке 4.6, после чего планку 1 с вырезом 11 мм устанавливают на противовес замкодержателя. Возвышение противовеса над полочкой считается достаточным, если между планкой 1 и полочкой 2 имеется зазор, при этом тяговые и ударные поверхности контура зацепления корпуса автосцепки должны удовлетворять требованиям проверки шаблоном 893р. После устранения обнаруженных неисправностей собранная автосцепка должна быть проверена шаблоном 940р.

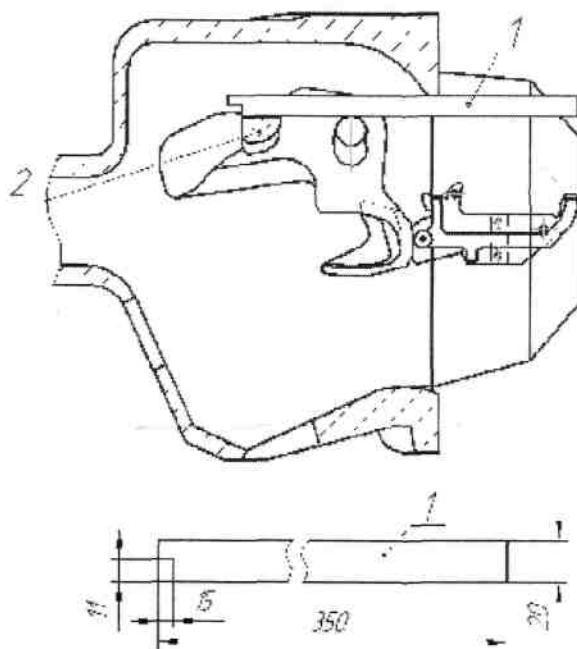


Рисунок 4.6 Проверка возвышения противовеса замкодержателя над полочкой.

Автосцепное устройство электропоездов следует проверять в соответствии с требованиями один раз между текущими ремонтами ТР-1.

#### Порядок выполнения

1. Исследовать проверку на исправность действия предохранителя замка шаблоном 940р [8].
2. Исследовать проверку действие механизма на удержание замка в расцепленном положении, шаблоном 940р.
3. Исследовать проверку на возможность преждевременного включения предохранителя замка, шаблоном 940р.
4. Исследовать проверку шаблоном 940р, ширины зева автосцепки.
5. Исследовать проверку шаблоном 940р, износ малого зуба.
6. Исследовать проверку шаблоном 940р, износ тяговой поверхности большого зуба.
7. Исследовать проверку толщины замыкающей части замка шаблоном 940р.

#### Содержание отчета

1. Заполнить ведомость дефектации при обнаружении неисправностей. Предложить технологические операции по восстановлению износов и неисправностей для дальнейшей эксплуатации автосцепки СА-3.



2. Предложенные технологические операции, по восстановлению неисправностей элементов автосцепки СА-3, оформить в технологической карте ремонта.

### **Контрольные вопросы**

1. Какими средствами диагностирования определяются неисправности у автосцепки СА-3?
2. Действие механизма автосцепки СА-3 при сцеплении.
3. Какие предусмотрены виды осмотра автосцепного оборудования и чем они отличаются?
4. С какими неисправностями автосцепки СА-3 не разрешается выпускать подвижной состав в эксплуатацию?
5. Действие механизма автосцепки СА-3 при расцеплении.
6. Какой смазкой покрывают сопряжённые детали автосцепки СА-3?

## **Практическое занятие №8**

### **Проверка состояния зубьев шестерен, зазоров в моторно-осевых подшипниках.**

*Цель:* изучить проверки состояния зубьев шестерен, зазоров в моторно-осевых подшипниках(МОП).

*Оборудование:* ведомость дефектации деталей (формата А-3), технологическая карта ремонта(формата А-3), технологическая инструкция ТИ752.

### **Краткие теоретические сведения**

Тяговая зубчатая передача служит для передачи вращательного момента с вала якоря ТЭД на колесную пару, а также для понижения частоты вращения колесной пары по отношению к валу ТЭД в заданное число раз [20]. Зубчатая передача электровозов ВЛ80<sup>С</sup> - жесткая, двухсторонняя, косозубая и состоит из двух зубчатых колес и двух шестерен, попарно заключенных в защитный кожух. Смазка зубчатых передач — осерненная по 3,5+4,2 кг в каждый кожух. На ТО-2 через 6 суток уровень смазки проверяется щупом в каждом кожухе и при необходимости добавляется через масленку.

Передаточным отношением называется отношение числа зубьев зубчатого колеса к числу зубьев шестерни. Оно показывает, во сколько раз частота вращения оси меньше частоты вращения якоря ТЭД. От величины передаточного отношения зависит сила тяги и скорость движения электровоза: чем больше эта величина, тем больше сила тяги, но меньше скорость.

Браковочные размеры зубчатой передачи:

- износ зуба по толщине допускается не более 3,5 мм, замеряется на высоте 10 мм от вершины зуба;
- боковой (аксиальный) зазор между зубьями шестерни и зубчатого колеса, находящимися в зацеплении, допускается не более 5,5 мм;

- радиальный зазор между зубьями шестерни и зубчатого колеса должен быть  $2,5+5,3$  мм и зависит от износа баббита у вкладышей моторно-осевых подшипников (МОП);
- свисание шестерни относительно зубчатого колеса допускается не более 6 мм;
- трещины в зубьях не допускаются;
- вмятины, выщербины, отколы на зубьях допускаются: на шестерне — не более 15 % (глубиной не более 3 мм), на зубчатом колесе не — более 25 % от поверхности зуба (число таких зубьев не лимитируется).

Ревизия зубчатой передачи:

- снимаются кожуха, сливается смазка, кожуха промываются и осматриваются, при необходимости войлочные уплотнения в канавках кожухов заменяют;
- проверяются все браковочные размеры зубчатой передачи при поддомкращенных колесных парах;
- все зубья шестерни и зубчатого колеса очищаются от смазки и осматриваются с лупой.

Моторно-осевые подшипники служат для опоры ТЭД на ось колесной пары и выполнены с постоянным уровнем смазки. Для МОП на остовае ТЭД отлиты два кронштейна, к которым четырьмя болтами крепятся шапки МОП, отлитые из стали. Внутренняя поверхность кронштейнов и шапок растачивается под установку вкладышей МОП. Вкладыши МОП состоят из двух половин, в виде

полуцилиндров с буртами, отлитых из латуни марки ЛКС80-3-3, причем наружный вкладыш имеет окно для подачи смазки. Для фиксации вкладышей от перемещения в осевом направлении с одной стороны они имеют бурты, а для предотвращения их проворота в кронштейне ТЭД установлена шпонка на стыке между половинами вкладышей. Внутренняя поверхность вкладышей заливается слоем баббита Б16. Баббит внутри вкладышей растачивается по диаметру шейки оси колесной пары с зазором  $0,25+0,5$  мм, затем пришабривается по шейке оси колесной пары диаметром  $205,45^{+0,09}$  мм). Для обеспечения регулировки натяга посадки вкладышей в моторно-осевых подшипниках между их шапками и остовом ТЭД установлены стальные прокладки толщиной 0,35 мм, которые по мере износа наружного диаметра вкладышей снимают.

### **Порядок выполнения**

1. Исследовать возможные повреждения шестерни и зубчатых колёс [20].
2. Исследовать виды износов и порядок замера измерительным инструментом геометрические параметры профиля зуба зубчатого колеса и шестерни при выпуске с СР и ТР-3.
3. Определить разность толщины зубьев зубчатых колес одной колесной пары.
4. Исследовать параметры, у плотно насаженных, холодных шестерён вала якоря ТЭД, размеры [20]:

- расстояние от торца шестерни до торца вала;
  - разбег якоря в остове электродвигателя;
  - среднее положение якоря в остове ТЭД.
4. Исследовать определения замера бокового зазора между поверхностями зубьев шестерни и зубчатого колеса (в зацеплении).
5. Исследовать и определять радиальные зазоры между вершиной и впадиной зубьев шестерни и зубчатого колеса.
6. Исследовать, как определяется суммарный разбег тягового двигателя на оси колесной пары.
7. Исследовать, как определяется радиальный зазор между вкладышем МОП и поверхностью шейки МОП оси колёсной пары. Определить разность радиальных зазоров для одного колёсно-моторного блока (КМБ).
8. Исследовать, как определяется зазор между стенкой кожуха зубчатой передачи и шестерней при смещении якоря из среднего положения.

### **Содержание отчета**

1. По исследуемой технической документации, при установленных неисправностях, состояния зубьев тягового редуктора, заполнить ведомость дефектации деталей. Дать рекомендации по восстановлению поверхностей зубьев зубчатых колёс и шестерней.
3. По предложенным рекомендациям, составить карту технологического процесса ремонта зубьев зубчатых колёс и шестерней.
3. По установленным неисправностям и радиальным зазорам в МОП заполнить ведомость дефектации деталей. Дать рекомендации по восстановлению радиальных зазоров МОП и устранения неисправностей.
4. По предложенным рекомендациям, составить карту технологического процесса ремонта МОП.

### **Контрольные вопросы**

1. Почему, не следует при ремонтах разъединять шестерни ТЭД с зубчатыми колёсами. В каких случаях производится замена негодной шестерни новой?
2. По каким параметрам подбирается колесная пара к тяговому двигателю с тем, чтобы разность характеристик колесно-моторных блоков одного электровоза не превышала 3%.
3. Пояснить технологию проверки посадочных конических поверхностей вала якоря и шестерни.
4. Пояснить технологию посадки шестерни на вал якоря ТЭД НБ-418.
5. В скольких точках производится замер радиальных и боковых зазоров зубчатой передачи?
6. Каким измерительным инструментом производится замер радиальных и осевых зазоров в МОП?

7. Пояснить восстановление внутренней поверхности обкатки колесно-моторного блока.

### ***Практическое занятие №9***

#### **Проверка обмотки якоря на отсутствие обрывов и межвитковых замыканий**

*Цель:* Исследовать обмотки якоря на отсутствие обрывов и межвитковых замыканий.

*Оборудование:* Ведомость дефектации деталей (формата А-3), технологическая инструкция ТИ752.

#### **Краткие теоретические сведения**

Тяговый двигатель постоянного тока [20] имеет число проводников якоря больше (500+1000); число главных полюсов 4 или 6 и выполнены они в виде электромагнитов. Все эти изменения служат для увеличения вращательного момента и мощности ТЭД. Коллектор в двигателе постоянного тока служит для изменения направления тока в отдельных проводниках якоря при переходе их под главным полюсом другой полярности через геометрическую нейтраль. Это необходимо для вращения якоря, так как без коллектора в двигателе постоянного тока при подаче на него напряжения будет наблюдаться только начальное колебание якоря без вращения. Для предотвращения вредного влияния реакции якоря в конструкции тяговых двигателей используют компенсационную обмотку (для защиты от кругового огня) и дополнительные полюса (для улучшения коммутации).

Перед проверкой электрических машин необходимо выполнять продувку сжатым воздухом давлением 0,2-0,3 МПа (2-3 кгс/см<sup>2</sup>) в защитных очках и в противо-пыльном респираторе. При этом наконечник шланга следует держать на расстоянии (100-150) мм от обдуваемых частей. Продувку тяговых двигателей, снятых с электровоза, выполнять в электромашинном цехе (отделении) депо в специальной продувочной камере с вытяжной вентиляцией.

Измерить сопротивление изоляции цепей тяговых двигателей. Измерение следует производить мегаомметром на 2500 В. При измерении сопротивления изоляции электрических цепей тяговых двигателей все работы на электровозе, связанные с ремонтом электрического и механического оборудования, должны быть прекращены. После измерения сопротивления изоляции снять емкостные заряды с измеряемых цепей изолированным проводником с зачищенными концами, прикладывая один конец проводника к «Земле», а другой - к измеряемой цепи. Допустимое наименьшее значение сопротивления изоляции при выпуске из ТР должно быть не менее 1,5 МОм.

Качество приварки секций в петушках коллектора. следует производить при помощи устройства для проверки качества пайки УПК-1. Устройство позволяет измерять сопротивление цепи между двумя соседними пластинами коллектора. В устройстве предусмотрен режим установки порогового значения сопротивления, превышение которого сигнализирует о некачественной пайке якорной обмотки к пластинам коллектора и режим целостности проверяемой цепи. Для определения места обрыва или плохого контакта к коллекторным пластинам, к которым подсоединены концы каждого витка якорной обмотки подводят низкое напряжение и измеряют с помощью милливольтметра падение напряжения на них. При исправной обмотке на всех парах коллекторных пластин падение напряжения будет одинаково. Если на какой-либо паре пластин падение напряжения окажется больше, чем на остальных, значит, в данной секции обмотки имеется обрыв или ухудшен контакт, в местах пайки.

Целостности обмотки якоря и отсутствия межвитковых замыканий производить испытанием, при помощи установки УКИ.273.01. Для этой цели якорь следует установить на стенд для вращения якорей А1840.00.00. Аналогично можно выявить межвитковые замыкания в секциях обмотки или замыкание между соседними секциями как указано выше, при обнаружении качество пайки. Если такое замыкание произошло в секции петлевой обмотки, то сопротивление этой секции будет меньше, чем исправной. Следовательно, падение напряжения, измеренное между коллекторными пластинами дефектной секции, будет меньше, чем между пластинами, присоединенными к секциям, в которых замыкания нет.

При простой волновой обмотке меньшее падение напряжения укажет на замыкание в секциях обмотки, присоединенных к проверяемой паре коллекторных пластин. В этом случае падение напряжения следует измерять между пластинами, отстоящими друг от друга на шаг по коллектору. Если этот шаг неизвестен, то его можно определить по наименьшему сопротивлению между двумя коллекторными пластинами, расположенными на расстоянии двойного полюсного деления.

#### **Порядок выполнения**

1. Исследовать технологический процесс качественной приварки секций к петушкам коллектора [20].
2. Исследовать технологический процесс контроля целостности обмотке якоря и отсутствия межвитковых замыканий [20].
  - 2.1 Исследовать технологический процесс проверки межвитковых замыканий в обмотке якоря методом падения напряжения.
  - 2.2 Исследовать технологический процесс проверки межвитковых замыканий в обмотке якоря индукционным методом.
  - 2.3 Исследовать технологический процесс проверки межвитковых замыканий в обмотке якоря импульсным методом.

#### **Содержание отчета**

1. По исследовательским материалам технической документации, оформить ведомость дефектации деталей якоря ТЭД.

#### **Контрольные вопросы**

1. Технология проверки межвиткового замыкания в обмотке якоря методом падения напряжения.
2. Технология проверки межвиткового замыкания в обмотке якоря индукционным методом.
3. Технология проверки межвиткового замыкания в обмотке якоря импульсным методом.
4. Технология проверки качества приварки секций в петушках коллектора.
5. Какая технология измерения активного сопротивления обмотки якоря?
6. Какое активное сопротивление обмотки якоря должно быть при 20 °С и выходе ТЭД из ремонта ТР-3?

### ***Практическое занятие №10***

#### **Проверка после ремонта индивидуального контактора**

*Цель:* исследовать индивидуальный контактор после ремонта.

*Оборудование:* ведомость дефектации деталей, технологическая карта ремонта, технологическая инструкция ТИ483

#### **Краткие теоретические сведения**

Пневматические контакторы [28] всех типов собирают из унифицированных узлов. Контактор типа ПК-356 (рис. 8.1, а) способен коммутировать токи свыше 1000 А и состоит из изоляционного стержня (из стали с последующей изоляцией или из стеклопластика), на котором сверху укреплен латунный кронштейн неподвижных силовых контактов вместе с дугогасительным рогом. К кронштейну болтами укреплены главный и дугогасительный неподвижные силовые контакты. Последовательно с неподвижными силовыми контактами включена дугогасительная катушка, состоящая из трех витков шинной меди. Внутри дугогасительной катушки укреплен сердечник из стали, продолжением которого служат стальные листы, укрепленные в боковых стенках дугогасительной камеры. На средней части стержня укреплен латунный кронштейн подвижных силовых контактов с удлиненным пружинящим зажимом на конце, для крепления нижней части дугогасительной камеры. К этому кронштейну шарнирно укреплен латунный рычаг, на конце которого шарнирно укреплен поворотный кронштейн с притирающей пружиной и с двумя гибкими медными шунтами. На этом поворотном кронштейне болтами укреплены главный и дугогасительный подвижные силовые контакты.

Главные силовые контакты рассчитаны на длительное протекание больших токов и выполнены из меди с напайками из сплава СОК-15 (85 % — серебра и 15 % — окиси кадмия), их толщина составляет 2,5 мм, а износ допускается до толщины 0,3 мм. Дугогасительные контакты предназначены для коммутации цепи и выполнены также из меди с медновольфрамовыми напайками толщиной 6 мм, допустимый износ напайки до толщины 0,5 мм. Снизу на стержне укреплен пневматический привод, состоящий из

цилиндра, внутри которого помещен поршень со штоком и возвратной сжатой пружиной сверху поршня. Шток поршня через изоляционную тягу шарнирно соединен с латунным рычагом подвижных контактов. Для управления подачей воздуха в цилиндр служит электропневматический вентиль.

Блокировочное устройство пневматических контакторов состоит из подвижной изоляционной колодки, соединенной со штоком поршня тягой и неподвижной изоляционной планки, прикрепленной к основанию. На подвижной колодке винтами в потай укреплены изоляционные и медные пластины, а на неподвижной планке основания винтами укреплены стальные пружинящие пальцы. Два пальца неподвижной планки и медная пластина подвижной колодки образуют одну размыкающую или замыкающую блокировку.

Для дугогашения на контакторах используют однощелевые дугогасительные камеры, которые выполнены из двух прессованных боковин из дугостойкого материала ПКО. На выходе дугогасительной камеры укреплена деионная решетка, которая состоит из медных пластин и служит для облегчения гашения электрической дуги. Снизу внутри дугогасительной камеры укреплен латунный дугогасительный рог для подвижного силового контакта. При креплении дугогасительной камеры этот рог вставляется в пружинящий зажим на удлиненном конце кронштейна подвижных контактов, а сверху дугогасительная камера крепится поворотным болтом к дугогасительному рогу на кронштейне неподвижных контактов. По бокам на дугогасительной камере укреплены два стальных листа для подвода магнитного потока от катушки в зону гашения электрической дуги.

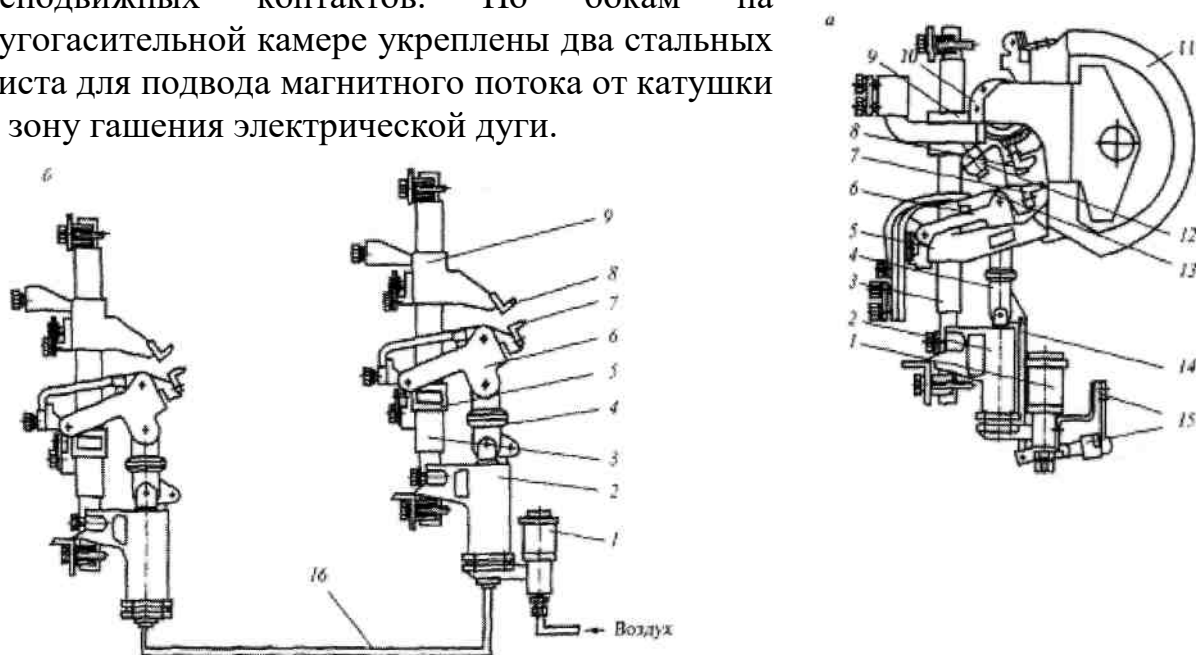


Рис. 8.1 Пневматические контакторы и ПК-358 (б); ПК-356 (а).

1 — электропневматический вентиль; 2 — цилиндр пневмопривода; 3 — изоляционный стержень;

4 — изоляционная тяга; 5,9 — кронштейны, соответственно, неподвижного и подвижного контактов; 6 — рычаг подвижных контактов; 7,8 — подвижный и неподвижный дугогасительные контакты (для ПК-358 силовые контакты); 10 — дугогасительная катушка с сердечником; 11 — дугогасительная камера; 12,13 — неподвижный и подвижный главные контакты; 14 — тяга привода подвижной колодки блокировочного устройства; 15 — подвижная колодка и неподвижная планка блокировочного устройства; 16 — воздушная трубка.

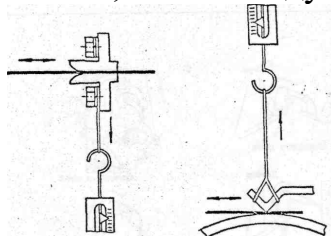


Рис 8.2 Проверка нажатия контактов.

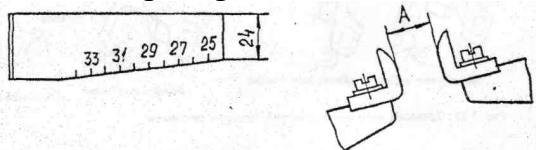


Рис 8.3 Проверка раствора контактов А шаблоном.

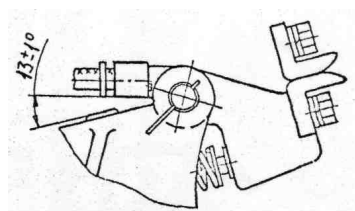


Рис. 8.4 Определение провала контактов контакторов ПК по углу поворота держателя контакта.

### Порядок выполнения

Исследовать состояние контактора [25].

1. Исследовать параметры надежности крепления подводящих высоковольтных и низковольтных проводов, прочности соединения всех деталей контактора между собой.
2. Исследовать параметры состояния контактных поверхностей у силовых и блокировочных контактов.
3. Исследовать параметры нажатия, раствора, провала силовых (главных, дугогасительных) и блокировочных контактов.
4. Исследовать параметры пневмической части контактора на герметичность.
5. Исследовать электропневматические контакторы при срабатывании на пом и max давлениях сжатого воздуха и пом и max напряжениях в катушке вентиля.
6. Исследовать элементы контактора на электрическую прочность изоляции между разомкнутыми силовыми контактами;
  - изолированным стержнем и кронштейном неподвижного контакта;
  - изолированным стержнем и контейнером подвижного контакта.



## Содержание отчета

1. По исследуемым параметрам технической документации составить операционную карту технического контроля индивидуального контактора после ремонта (см. приложение 1 форма 3).

### Контрольные вопросы

1. Поясните технологию восстановления некачественной пайки провода с наконечником.
2. Поясните, с какими дефектами наконечники подлежат замене.
3. Поясните технологию восстановления контактных поверхностей у силовых и блокировочных контактов.
4. Назовите технологию проверки пневмонической системы контактора на герметичность и работоспособность при пониженном давлении.
5. Поясните проверки работоспособности катушек вентиля.
6. Назовите процентное содержание достаточное при проверке линии касания полной ширины силовых контактов?
7. Назовите параметры проверки электрической прочности изоляции контактора?

### Практическое занятие №11

#### Проверка группового переключателя после ремонта

*Цель:* Исследовать групповой переключатель после ремонта.

*Оборудование:* ведомость дефектации деталей (формата А-3), технологическая карта ремонта (формата А-3), технологическая инструкция ТИ509.

#### Краткие теоретические сведения

Главный контроллер типа ЭКГ-8Ж служит [28] для переключения под нагрузкой тяговых вторичных обмоток трансформатора, с целью изменения напряжения, подводимого к ТЭД электровоза. Главный контроллер ЭКГ-8Ж состоит из следующих основных частей (рис.9.1): переключателя обмоток (ПО); переключателя ступеней (ПС); четырех контакторов с дугогашением (А, Б, В, Г см. рис. 8.2, вкладка) со своим полым валом; редуктора с сервомотором (СМ), а также блокировочных устройств привода и контроллера. Все эти узлы смонтированы на одном общем основании ЭКГ, состоящем из трех стальных рам толщиной 20 мм, скрепленных между собой по бокам четырьмя стальными изолированными трубами с болтами.

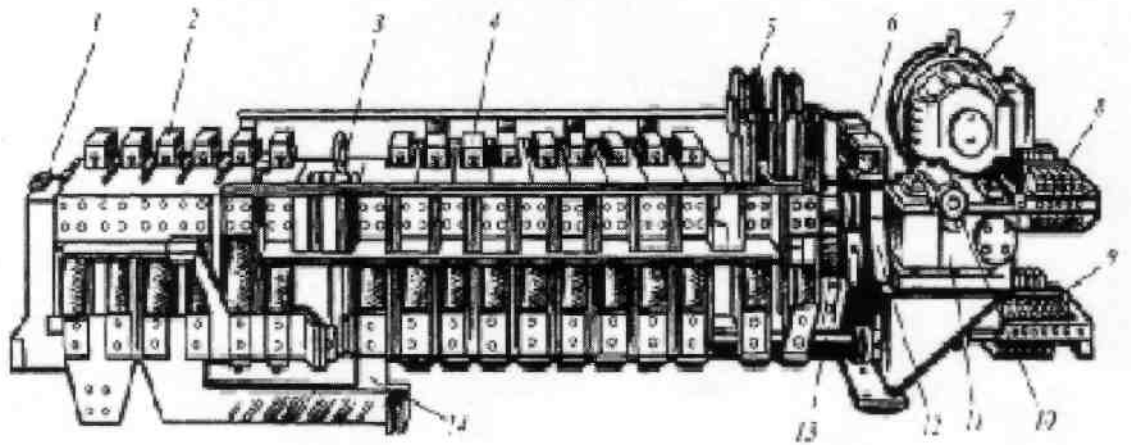


Рис. 9.1 Главный контроллер ЭКГ-8Ж.

1- задняя рама основания; 2 – контактор переключателя обмоток (12шт.); 3 – средняя рама основания;  
 4 – контактор переключателя ступеней (18шт.); 5 – контактор с дугогашением (4шт.); 6 – электропневматический вентиль (2шт.); 7 – сервомотор; 8 – блокировочное устройство привода (14 контактов); 9 – блокировочное устройство контроллера (17 контактов); 10 – вал съёмной рукоятки для проворачивания ЭКГ; 11 – редуктор; 12 – передняя рама основания; 13 – изоляционные трубы (4шт.); 14 – медная шина.

### Порядок выполнения

1. Исследовать боковые зазоры “а” и “б” в зацеплениях шестерен редуктора и силовых кулачковых валов (см.рис. 9.2), [22].
2. Провести исследование контакторного элемента с дугогашением[22]:
  - исследовать растворы основных и дугогасительных контактов шаблоном (см.рис. 9.3);
  - исследовать раствор (провал) основных контактов в момент касания дугогасительных контактов (см. рис. 9.4);
  - исследовать контактное нажатие основных и дугогасительных контактов;
  - исследовать смещение подвижных контактов относительно неподвижных;
  - исследовать зазор между якорем и ярмом компенсатора при замкнутом положении контактов;
  - исследовать зазор между дугогасительным контактом и стенкой дугогасительной камеры.
3. Исследовать состояние и упругие свойства пружин.
4. Исследовать величины растворов и зазоры, контролирующие провалы контактов блокировочных контакторных элементов.
5. Исследовать зазор между регулировочными болтами и концевым упором вала на 0 и 33-ей зафиксированных позициях.
6. Исследовать пневматическую систему на утечку воздуха.
7. Исследовать диаграммы коммутации силовых контактов.
8. Исследовать диаграммы коммутации цепей управления контактов контакторных элементов главного вала.
9. Исследовать четкость фиксации главного контроллера на всех позициях.

10. Исследовать время набора и сброса позиций главного контроллера с 0 до 33-ей и с 33-ей до 0 позиций в режиме автоматического набора и сброса позиций.

11. Исследовать сопротивление изоляции цепей главного контроллера.

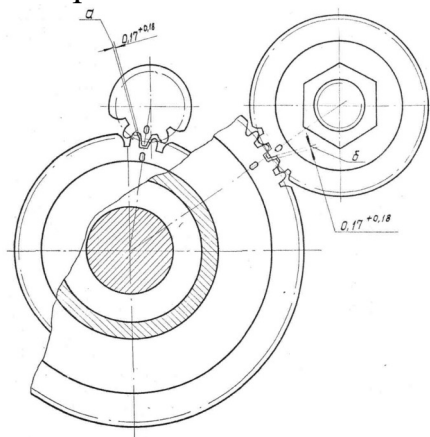


Рис. 9.2 Регулировка размеров «а» и «б» зацепление зубчатых передач редуктора и силовых валов.

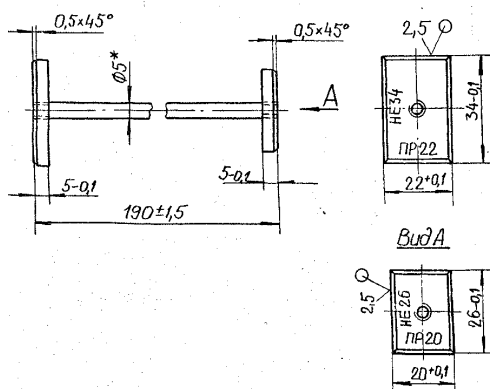


Рис. 9.3 Шаблон для контроля размеров разрыва основных и дугогасительных силовых контактов.

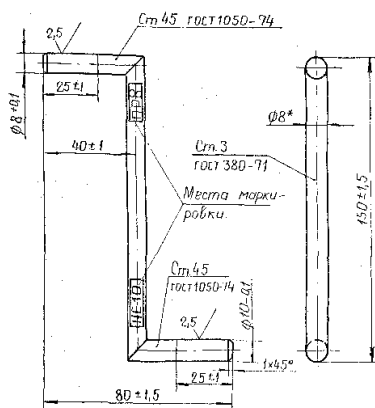


Рис. 9.4 Шаблон для проверки раствора основных контактов в момент касания дугогасительных контактов.

### Содержание отчета

1. По исследовательским материалам технической документации, составить операционную карту технического контроля параметров индивидуального контактора после ремонта (см. приложение 1 форма 3).

## Контрольные вопросы

1. Какие технологические операции необходимо выполнить для безопасной работы на главном контроллере ЭКГ-8Ж, при производстве работ на техническом обслуживании ТО-2 и текущих ремонтах ТР-1, ТР-2, электровоза?
2. Пояснить технологию испытательных проверок на электрическую прочность изоляции цепей главного контроллера, после ремонта;
  - между разомкнутыми контактами контакторных элементов без дугогашения;
  - между разомкнутыми контакторных элементов с дугогашением;
  - между несоединенными соседними выводами силовых контакторных элементов;
  - между цепями управления и корпусом (кроме цепей сельсин-датчика, нагревателя редуктора, электродвигателя).
3. Какие технологические операции по мерам безопасности необходимо соблюдать при отсоединении проводов от блокировочных устройств в изменениях схемы главного контроллера?
4. Перечислить, какие необходимо выполнить технические операции после окончания технического обслуживания ТО-2 или текущих ремонтов ТР-1, ТР-2 главного контроллера ЭКГ-8Ж ?
5. Пояснить, какие технологические операции необходимо выполнить по установке на главную электрическую блокировку сельсин-датчик?

## Практическое занятие №12

### Регулировка и испытание защитной аппаратуры

*Цель:* Исследовать регулировку и испытание защитной аппаратуры

*Оборудование:* ведомость дефектации деталей (формата А-3), технологическая карта ремонта(формата А-3), технологическая инструкция ПКБ ЦТ.25.0084.

### Теоретические сведения

При эксплуатации электровоза может происходить нарушение нормального режима работы его электрического оборудования, такие как: токовая перегрузка, повышение напряжения сверх допустимого максимального значения, перенапряжения, нарушение сцепления колес с рельсами, а также отклонения в техническом состоянии самого электрического оборудования (понижение сопротивления изоляции, ухудшение коммутации, нарушение уставок срабатывания аппаратов).

Из-за нарушения нормальных режимов работы электрического оборудования могут возникать аварийные явления: круговой огонь на коллекторах ТЭД, переброс дуги с токоведущих частей на заземленные части, пробой изоляции, короткое замыкание, а для кремниевых вентилях — потеря вентильных свойств при пробое полупроводниковой структуры. Аварийные явления могут вызвать значительные повреждения электрического оборудования, а в ряде случаев и пожар на электровозе.

Для защиты электрического оборудования электровоза (тяговых двигателей, вспомогательных машин, выпрямительных установок) от опасных режимов и ограничения последствий аварийных явлений служат аппараты защиты.

По своему принципу действия в схеме электровоза аппараты защиты условно разделяют на аппараты прямой защиты и аппараты косвенной защиты.

Аппараты прямой защиты - непосредственно воздействуют на защищаемую цепь для прекращения аварийного режима, к ним относятся: главный воздушный выключатель совместно с трансформатором тока и реле максимального тока, разрядники и ограничители перенапряжений, автоматические выключатели и предохранители, а также блоки конденсаторов и разрядных резисторов.

Аппараты косвенной защиты - работают как датчики, которые при возникновении аварийного режима срабатывают и подают команду в схему электровоза для срабатывания других аппаратов с целью прекращения дальнейшего развития аварийного режима, к ним относятся: реле токовой перегрузки, тепловые реле, дифференциальные реле, реле заземления и реле контроля земли, реле боксования и защиты от юза.

*Требования техники безопасности при испытание главного выключателя ВОВ-25-4М.*

Все работы по ремонту выключателя должны производиться квалифицированным персоналом, прошедшим инструктаж по технике безопасности. В инструктаж включаются общие правила техники безопасности для высоковольтных установок, правила устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением, дополнительные указания по технике безопасности, связанные с особенностями конструкции.

Особенности конструкции выключателя:

-наличие поворотного ножа разъединителя и других подвижных частей, приводимых в движение сжатым воздухом, представляет опасность для людей, находящихся вблизи выключателя;

-наличие пустотелых фарфоровых изоляторов, которые наполняются сжатым воздухом при давлении 9 кгс/см<sup>2</sup> в процессе отключения выключателя, создаёт опасность поражения людей осколками фарфора при случайном разрушении изоляторов;

-при применении выключателя в схеме с трансформаторами тока следует учитывать возможность появления высокого напряжения на разомкнутых обмотках трансформатора тока.

Все работы по ремонту выключателя, при производстве которых необходим подвод сжатого воздуха к выключателю, производить на участке, ограждённом со всех сторон металлической сеткой. Входная дверь в зону ограждения должна быть снабжена замком и предостерегающими надписями: "Вход воспрещён", "Стоять, идут испытания".

Все операции, связанные с наличием в баке сжатого воздуха, производить при отсутствии людей в зоне ограждения.

Все работы, связанные с необходимостью какой-либо разборки узлов, регулировки, затяжки, крепления и т.п., производить при полном отсутствии сжатого воздуха в баке, при открытом спускном кране, снятии высокого напряжения и при отсутствии оперативного напряжения.

Запрещается кантовать и подвергать ударам ящики с выключателями и запасными фарфоровыми изоляторами, хранить изоляторы в соприкосновении между собой и с металлом, подвергать ударам металлические части выключателя, сопряжённые с фарфором, учитывать возможность случайного разрыва фарфора при эксплуатации выключателя.

Запрещается производить окончательную затяжку креплений фарфора простыми ключами. Для окончательной затяжки крепления фарфора пользоваться только тарированным ключом.

При установке выключателя на электровоз его корпус надёжно заземлить путём соединения с корпусом электровоза, места для присоединения заземляющего провода очистить до металлического блеска и смазать тонким слоем технического вазелина.

Запрещается переключать вручную разъединитель при наличии сжатого воздуха в баке, наполнение сжатого воздуха производить только при отключенном разъединителе.

### **Главный воздушный выключатель**

Главный воздушный выключатель однополюсный воздушный типа ВОВ-25-А-10/400УХЛ1 (рис. 10.1) является главным выключателем электровоза и служит [28] для оперативной коммутации (включение и отключение) первичной обмотки тягового трансформатора от контактной сети в рабочем режиме, а также для автоматического отключения тягового трансформатора при аварийных режимах.

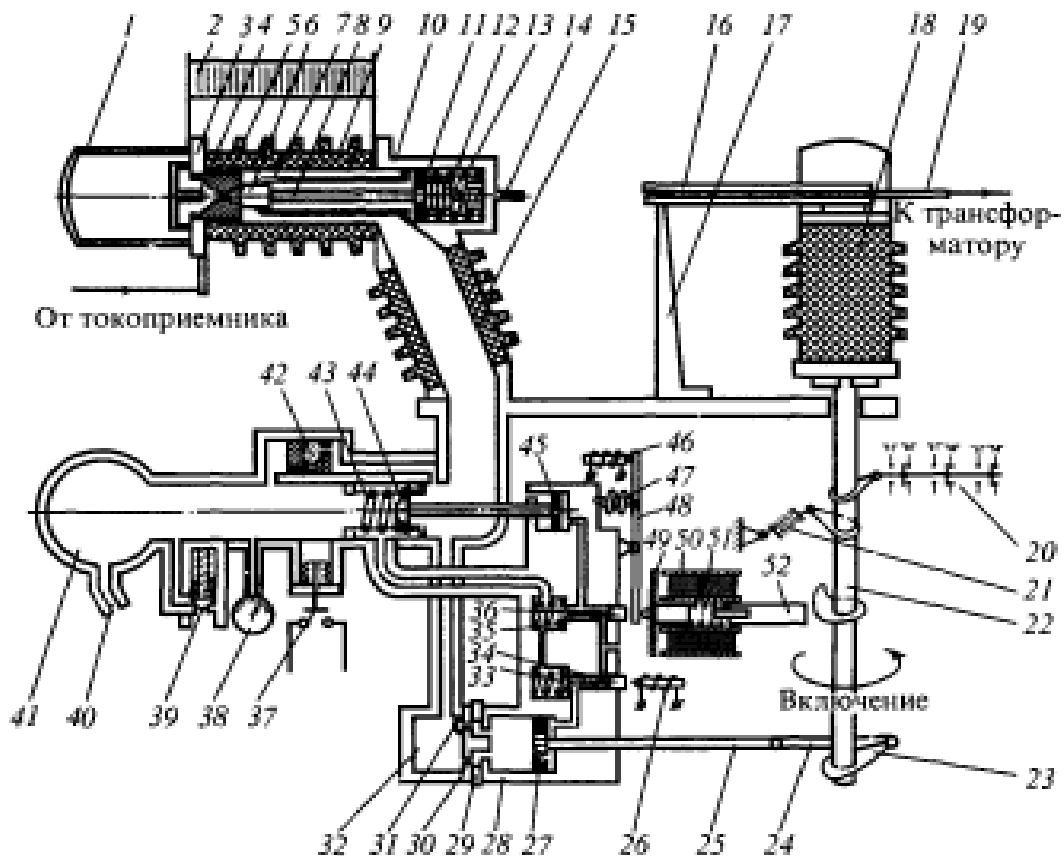


Рис. 10.1. Принципиальная схема выключателя ВОВ-25А-10/400УХЛ1:

1 — колпак; 2 — варистор ВВ-25УХЛ1 (НС); 3 — фланец; 4 — ограничитель дуги; 5 - неподвижный разрывной контакт; 6 — подвижный разрывной контакт; 7— контактные ламели; 8 — шток; 9 — горизонтальный изолятор дугогасительной камеры; 10 — цилиндр; 11 — поршень; 12- демпфер; 13 — пружина; 14 — контакт разъединителя; 15 — воздухопроводный наклонный изолятор; 16 - нож разъединителя; 17 — заземляющий кронштейн; 18- поворотный изолятор; 19- вывод разъединителя; 20 — блокировочное устройство; 21 — доводящее устройство; 22 — вал поворотного изолятора; 23 — рычаг; 24 — тяга; 25 - шток; 26 - включающий электромагнит с катушкой 4Вкл.; 27 - поршень; 28 — цилиндр пневматического привода разъединителя; 29 — регулировочный винт; 30- диафрагма; 31 — клапан; 32 — камера дополнительного объема (0,5 литра); 33- включающий клапан; 34- хвостовик включающего клапана; 35 — отключающий клапан; 36 — хвостовик отключающего клапана; 37 — автомат минимального давления РД; 38 — манометр; 39 — обратный клапан; 40 — спускная трубка; 41- резервуар (32 литра); 42- патрон аэрации; 43- пружина; 44- главный клапан; 45- поршень главного клапана; 46 — отключающий электромагнит с катушкой 40ткл.; 47 — пружина; 48- рычаг-коромысло; 49 — якорь; 50 — удерживающий электромагнит с катушкой 4Удерж.; 51 — пружина; 52 — толкатель.

### Реле максимального тока и трансформатор тока.

Реле максимального тока РМТ служит [28] для автоматического отключения ГВ в случаях, когда по первичной обмотке тягового трансформатора будет протекать ток свыше 250 А, что происходит при токовой перегрузке

тягового трансформатора или при коротком замыкании в его первичной или вторичной обмотках (рис. 10.2)

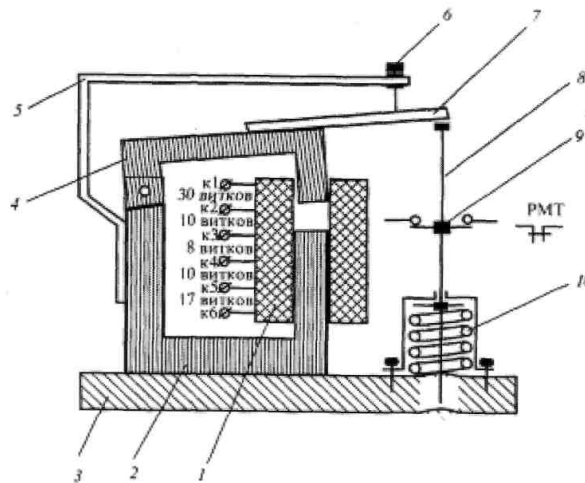


Рис. 10.2. Реле максимального тока: 1 - катушка; 2 - П-образный магнитопровод; 3 - изоляционная панель; 4 - П-образный якорь; 5 - скоба; 6 - ограничительный болт; 7 - нажимная планка; 8 - шток; 9 - блокировочные контакты; 10 - пружина.

### Трансформатор тока типа ТПОФ-25

Трансформатор тока типа ТПОФ-25 служит [28] для ввода напряжения контактной сети 25 кВ в кузов электровоза, а также является датчиком для РМТ(рис. 10.3)

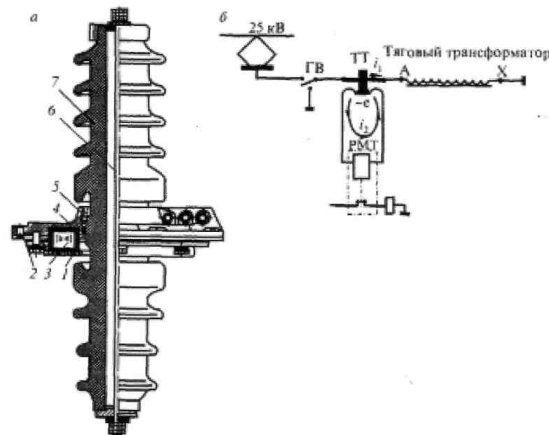


Рис. 10.3 Трансформатор тока ТПОФ-25 (а)и схема его совместной работы с РМТ(б):

1,5 - нижние и верхние фланцы; 2,4 - изоляционные прокладки; 3 - катушка с тороидальным магнитопроводом; 6 - токоведущий стержень; 7 - полый фарфоровый изолятор

### Реле токовой перегрузки

Реле токовой перегрузки типа РТ служат для защиты силовых и вспомогательных цепей электровоза от токовых перегрузок и коротких замыканий (рис. 10.4)



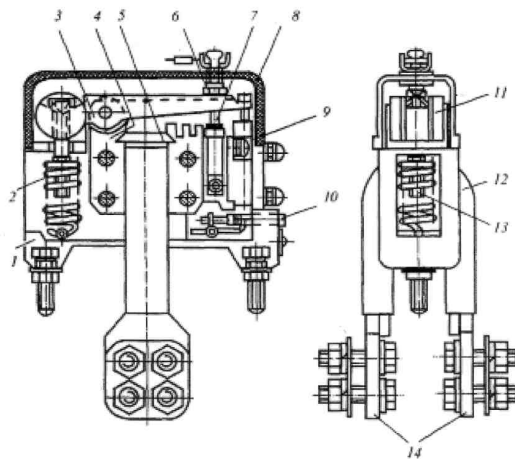


Рис. 10.4. Реле токовой перегрузки РТ: 1 - изоляционная боковина; 2 - отключающая пружина; 3 - якорь; 4 - П-образный магнитопровод; 5 - клин; 6 - гайка; 7 -ограничительная шпилька; 8 -пластмассовый кожух; 9 - блокировочное устройство; 10 -указатель срабатывания; 11 - противовес; 12 - полвитка шины (катушка); 13 -регулировочный болт; 13 - выводы шины.

### Реле тока возбуждения РТВ1, РТВ2.

РТВ1— (тип РТ-253) служит [28] для отключения ГВ при токовой перегрузке обмоток тягового трансформатора, питающих обмотки возбуждения ТЭД при реостатном торможении током свыше 1500 А.

РТВ2— (тип РТ-252) служит для отключения контакторов реостатного торможения 46, 47 при токовой перегрузке обмоток возбуждения ТЭД током свыше 1250 А.

### Тепловые реле типа ТРТ

Тепловые реле типа ТРТ служат [28] для защиты трехфазных асинхронных двигателей от токовых перегрузок недопустимой продолжительности (рис. 10.5)

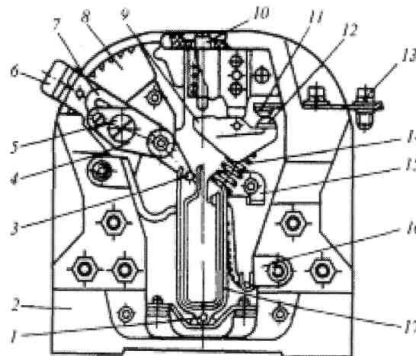


Рис. 10.5. Тепловое реле ТРТ: 1- ось биметаллической пластины; 2 - изоляционный корпус; 3 - ролик рычага; 4 - поводок; 5 - эксцентрик; 6 - ручка рычага; 7 - пластинчатая пружина; 8 - сектор уставки; 9 - колодка; 10 - кнопка для принудительного восстановления реле; 11 - неподвижный блокировочный контакт; 12 - подвижный мостиковый контакт; 13 - выводы блокировочных контактов; 14 - пружина; 15 - упор; 16 - вывод биметаллической пластины; 17 - биметаллическая пластина.

### Реле заземления

Реле заземления типа РЗ-ЗОЗ служит [28] для отключения ГВ при пробое изоляции в силовой цепи электровоза (рис.10.6)

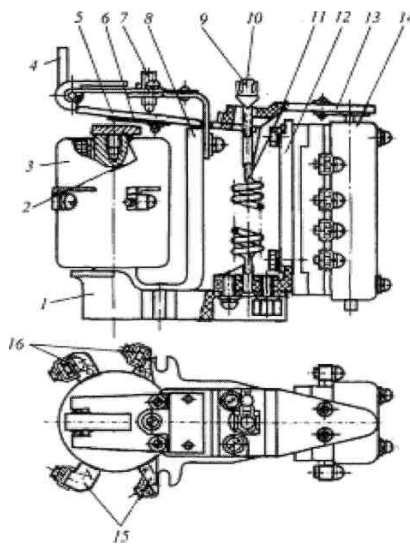


Рис .10.6. Реле заземления РЗ-303: 1 - изоляционное основание; 2- сердечник; 3 - катушка сигнализатор срабатывания; 5 - якорь; 6 - немагнитная прокладка; 7 -шпилька для регулирования зазора под якорем; 8 - магнитопровод; 9 - гайка; 10- шпилька для регулирования усилий отключающей пружины; 11 - отключающая пружина; 12 -кронштейн для крепления блокировочных контактов; 13 - изоляционная планка; 14 -блокировочное устройство; 15 - выводы включающей обмотки реле; 16 - выводы удерживающей обмотки реле.

#### Реле контроля земли

Реле контроля земли типа РКЗ-306 служит [28] для сигнализации о пробое изоляции на корпус во вспомогательных цепях секции электровоза.

#### Блок дифференциальных реле

Блок дифференциальных реле типа БРД-356 служат [28] для отключения ГВ при круговом огне по коллектору в ТЭД или при пробое плеча выпрямительной установки ВУ1 или ВУ2 рис(10.8).

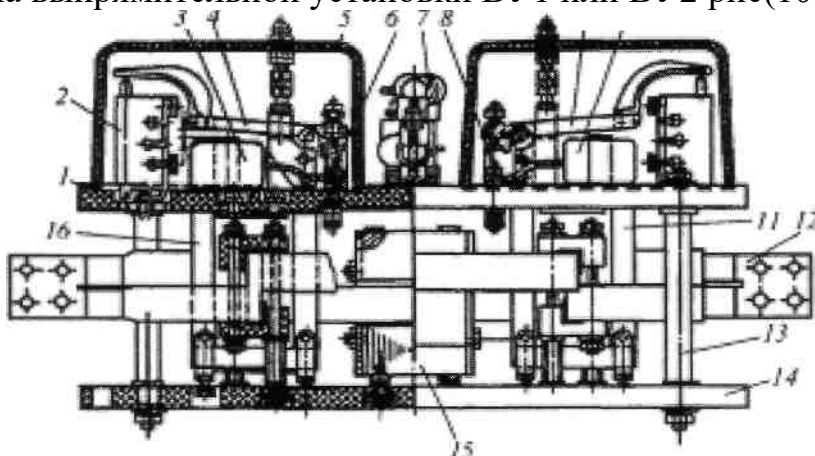


Рис.10.7. Блок дифференциальных реле БРД-365. 1 - верхняя панель; 2 - блокировка; 3,10 - удерживающие катушки; 4,9 - якоря реле; 5 - защитный кожух; 6,8 - отключающие пружины реле; 11,16- сердечники магнитопроводов реле; 12 - силовая шина; 13 -скрепляющие шпильки; 14 - нижняя панель; 15 - индуктивный шунт; 17 - отключающая катушка ГВ 4 Откл.

## Порядок выполнения

1. Исследовать поворота вала разъединителя и указать регулировочные размеры [26].
2. Исследовать поворота вала сигнально-блокировочного аппарата, указать регулировочные размеры.
3. Исследовать расстояние между токоведущими частями при отключенном положении разъединителя, разделенными разрывом разъединителя, указать регулировочные размеры.
4. Исследовать вхождение контактов разъединителя.
5. Исследовать узлы механизма соединенные с валом.
6. Исследовать пневматическую систему главного выключателя на утечку воздуха.
7. Исследовать автомат минимального давления (АМД) и указать регулировочные параметры.
8. Исследовать работу включающего электромагнита (ЭВ).
9. Исследовать работу отключающего электромагнита (2ЭО).
10. Исследовать работу прямодействующего отключающего электромагнита (1ЭО) переменного тока.
11. Исследовать работу промежуточного реле (РП) совместно с трансформатором тока 16/1 типа ТПОФ-25.
12. Исследовать время отключения от удерживающего электромагнита при  $8 \text{ кг/см}^2$  и номинальном напряжении на катушке - время от момента размыкания цепи катушки до момента размыкания дугогасительных контактов.
13. Исследовать время автоматического отключения от прямодействующего отключающего электромагнита переменного тока при токе в катушке, равном 15 А и при давлении воздуха в резервуаре главного выключателя  $8 \text{ кг/см}^2$ .
14. Исследовать время от размыкания контактов дугогасительной камеры до отключения ножа разъединителя ГВ.
15. Исследовать Проверить собственное время включения главного выключателя при давлении воздуха в резервуаре ГВ  $8 \text{ кг/см}^2$ .
16. Исследовать время от размыкания контактов разъединителя до замыкания его с заземляющим контактом при отключении выключателя.
17. Исследовать время отключения от промежуточного реле при напряжении в цепи управления 50 В, давлении сжатого воздуха  $8 \text{ кг/см}^2$  и токе срабатывания, равном 1,3 тока уставки.
18. Исследовать время отключения от промежуточного реле при напряжении в цепи управления 50 В, давлении сжатого воздуха  $8 \text{ кг/см}^2$  и токе срабатывания превышающем ток уставки в 2 раза и более.
19. Исследовать испытания главного выключателя в камере и испытания электрической прочности аппаратов.

## Содержание отчета

1. По исследуемым материалам технической документации составить карту технологического процесса регулировки и испытания главного выключателя ВОВ - 25 - 4М УХЛ1. (см. приложение В).

### **Контрольные вопросы**

1. Какими показателями регламентируется процесс отключения ГВ?
2. Допустимое снижение давления воздуха (кгс/см<sup>2</sup>) в резервуаре при включении и отключении ГВ?
3. Какой диапазон рабочего давления (кгс/см<sup>2</sup>) воздуха?
4. Назовите параметры нажатия разрывных контактов, (кгс)?
5. Назовите разрыв и провал разрывных контактов (мм)?.
6. Назовите провал (мм) и нажатие (кгс) ножей разъединителя на неподвижный контакт?
7. Укажите параметр угла поворота разъединителя?
8. Поясните регулировку тока срабатывания реле максимального тока (РТМ)?
9. Назначение сигнализатора срабатывания реле токовой перегрузки?
10. Пояснить регулировку тока срабатывания теплового реле ТРТ?
11. Поясните технологию проверки срабатывания реле заземления РЗ-303 после ремонта?
12. Поясните регулировку отключения якорей дифференциальных реле БРД-356?

### **Практическое занятие №13**

#### **Проверка заряда аккумуляторной батареи, уровня и плотности электролита**

*Цель:* Исследовать проверку заряда аккумуляторной батареи, уровня и плотность электролита

**Техническая документация:** Ведомость дефектации деталей.  
Технологическая карта ремонта. Технологическая инструкция ТИ749

### **Краткие теоретические сведения**

Аккумуляторная батарея типа 42НК-125 (АБ) служит [23] для питания цепей управления и освещения электровоза при опущенном токоприемнике, а также при следовании электровоза по нейтральной вставке. Аккумуляторная батарея (рис. 11.1) состоит из 42 никель-кадмиевых последовательно соединенных элементов, помещенных в двух ящиках под кузовом (с газоотводом вверх и щелочеотводом под кузов). Каждый элемент АБ состоит из стального запаянного корпуса в виде коробки, помещенного в резиновый чехол для изоляции. Внутри корпуса помещены блок из шести «+» пластин и блок из пяти «-» пластин. Элемент внутри заполнен электролитом.

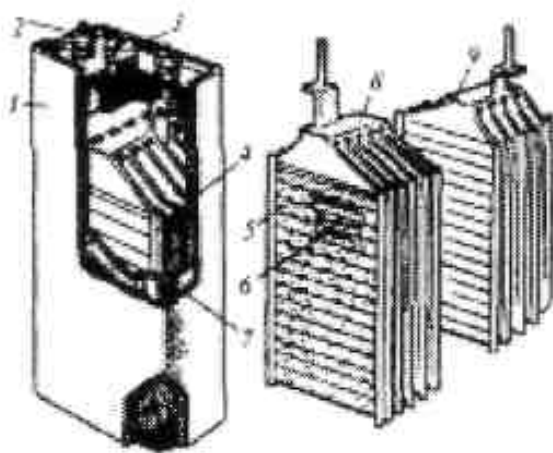


Рис 11.1 Аккумулятор НК – 125:

1 – резиновый чехол; 2 – выводная шпилька; 3 – вентиляная пробка; 4 – эбонитовые палочки; 5 - пакеты; 6 – активная масса пластин; 7 – корпус; 8 – блок положительных электродных пластин; 9 - блок отрицательных электродных пластин.

Электролит — это раствор щелочи КОН в дистиллированной воде. Плотность электролита должна быть: летом  $1,19+1,21$  г/см<sup>3</sup>; зимой при температуре ниже  $-15$  °С —  $1,25+1,27$  г/см<sup>3</sup> (плотность электролита замеряется ареометром рисунок 11.2, а корректировка уровня – резиновой «ргушей» рис. 11.3 ).

При приготовлении электролита в него добавляется раствор щелочного металла лития (моногидрат лития) в количестве 20 г на 1 л. - для увеличения срока службы электролита и АБ. Электролит заливается в элементы через специальное отверстие в крышке, которое затем закрывается пробкой на резьбе. Эта пробка имеет Т-образный канал с резиновым кольцом в кольцевой выточке снаружи для выхода газов из элемента (всего электролита в одном элементе — 1,2 л). Уровень электролита сверху над пластинами (над сеточкой-сепаратором) должен быть  $5+12$  мм, что замеряется стеклянной трубочкой ( $0,45$  мм, рис. 11.4).

Сверху в каждый элемент добавляется по 10 г вазелинового масла — для образования пленки сверху электролита, чтобы уменьшить испарение электролита и чтобы электролит не окислялся кислородом из воздуха. Все 42 элемента АБ на ВЛ80<sup>С</sup> соединены между собой последовательно медными облуженными перемычками с помощью медных облуженных гаек, которые нужно затягивать торцовым ключом с изоляционной рукояткой (по ТБ). Напряжение на банке аккумулятора замеряется нагрузочной вилкой (рис.11.5)

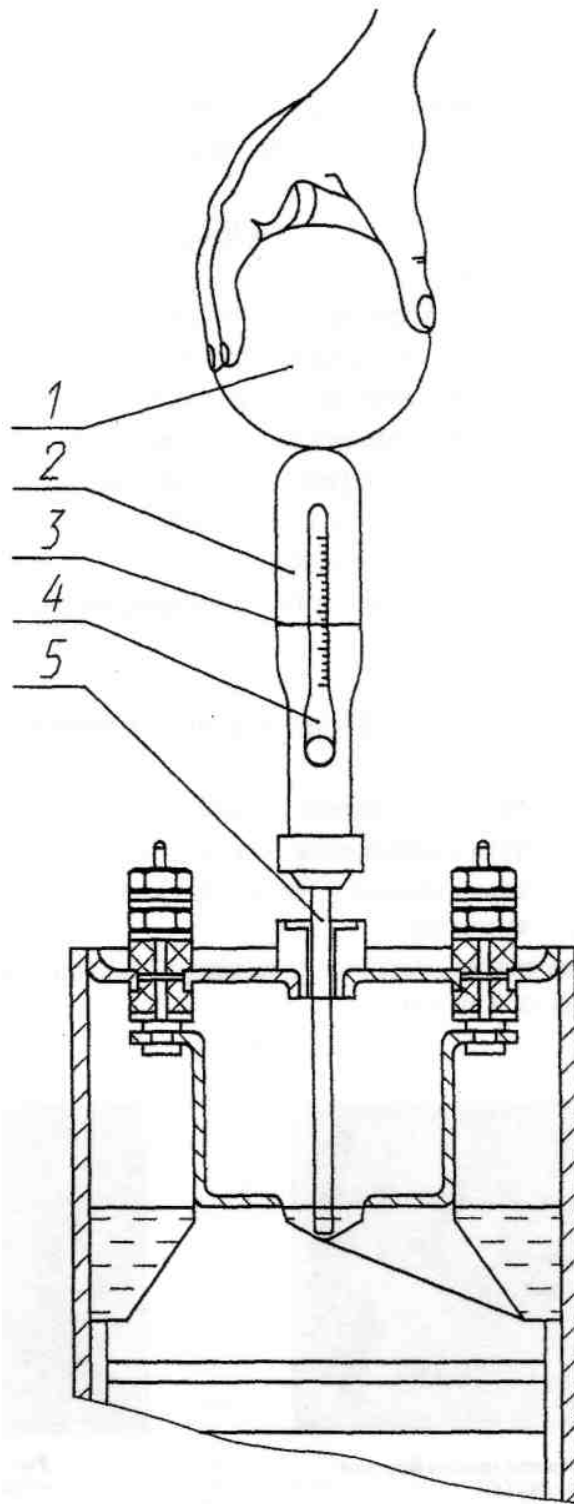


Рис. 11.2 Измерение плотности электролита ареометром.

1 – груша резиновая; 2 – труба стеклянная; 3 – уровень электролита;  
4 – ареометр; 5 – наконечник.

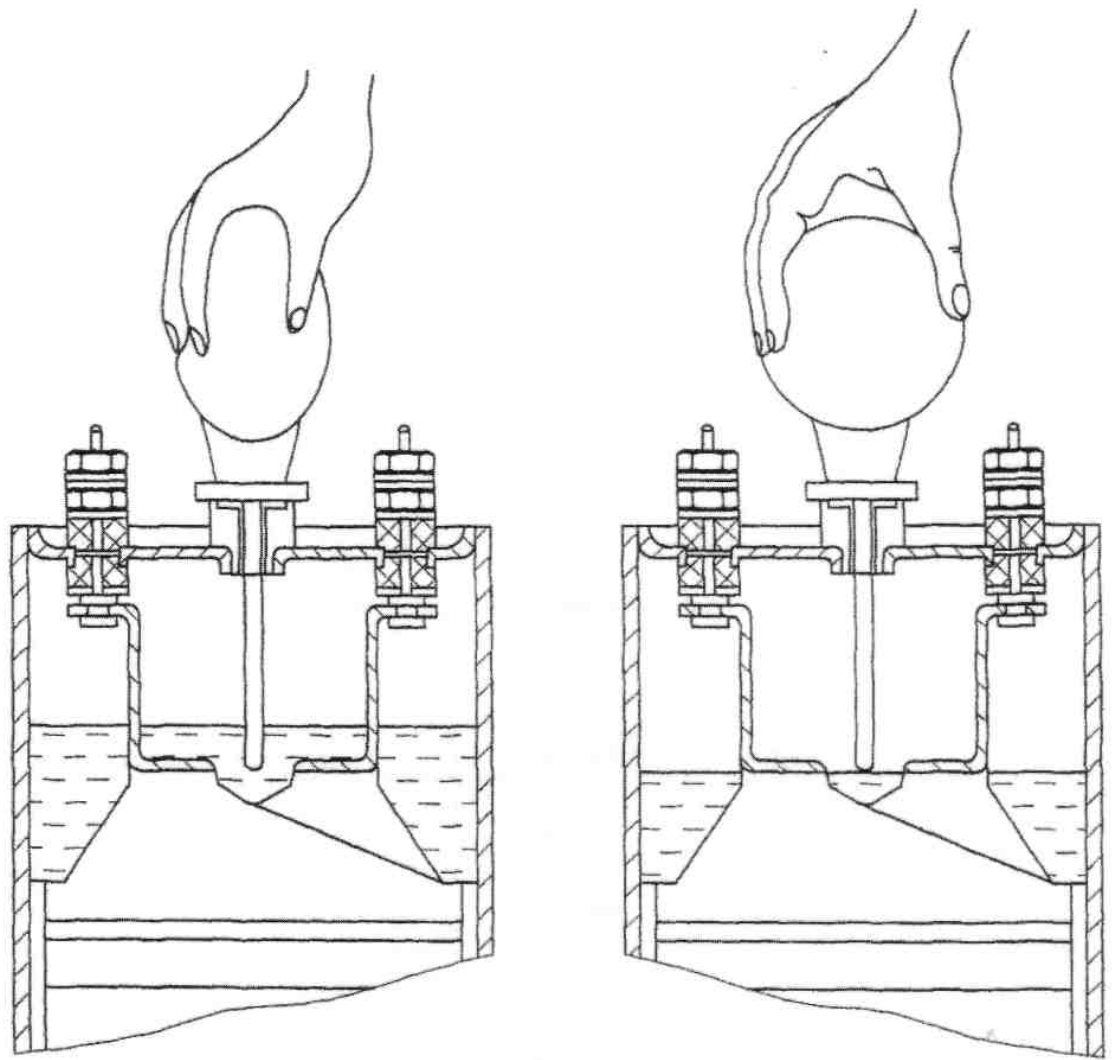


Рис. 11.3 Корректировка уровня электролита резиновой грушей с наконечником.

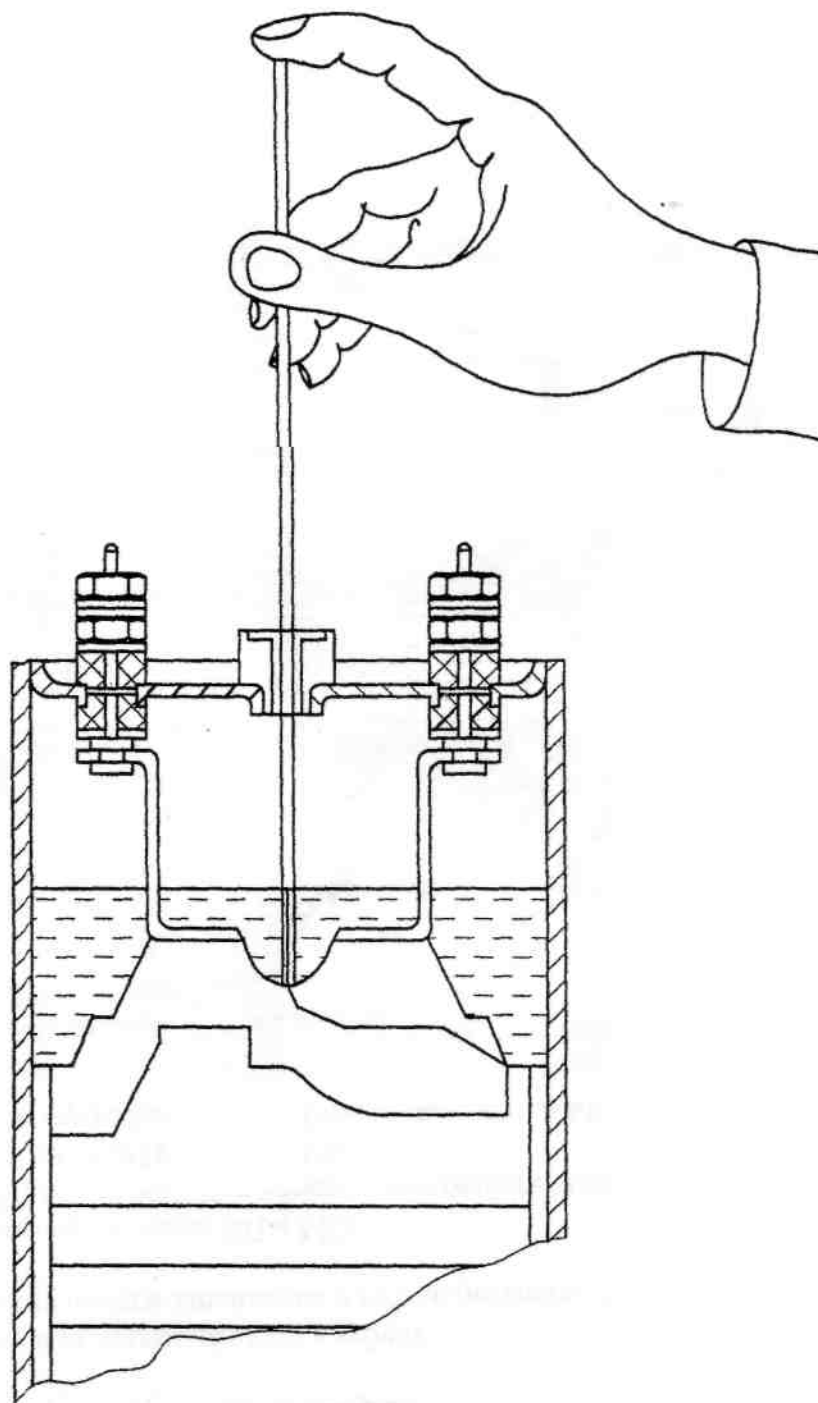


Рис. 11.4 Определение уровня электролита в аккумуляторе стеклянной трубкой.



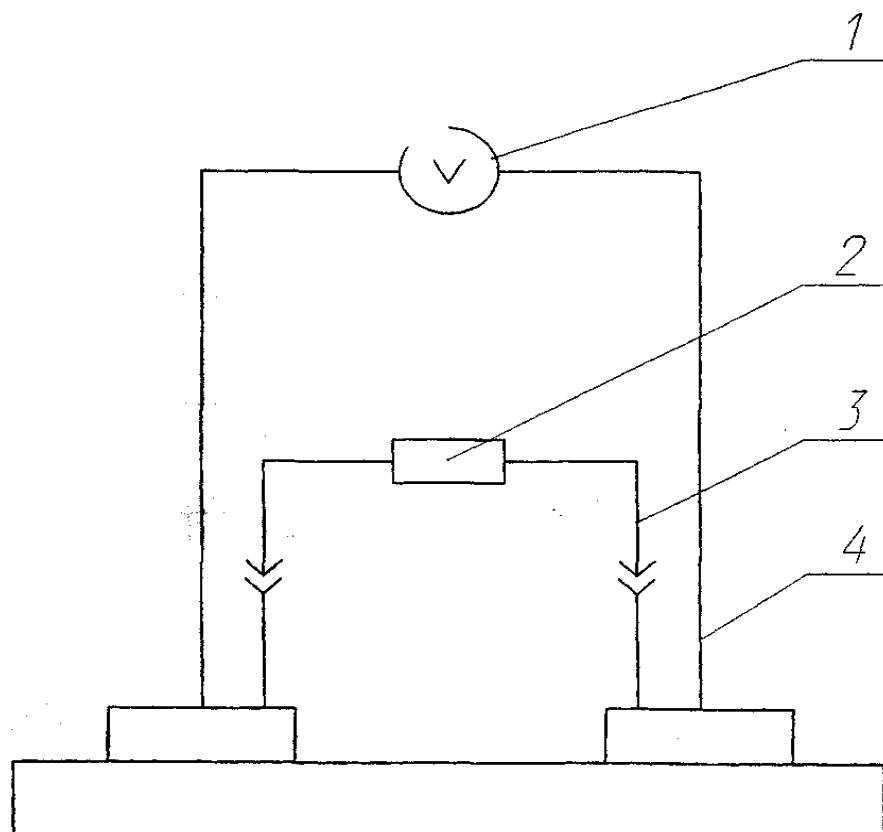


Рис. 11.5 схема измерения напряжения нагрузочной вилкой.  
 1 – вольтметр с пределом измерения 0 – 3В.; 2 – нагрузочный резистор;  
 3 – контакт нагрузочного резистора; 4 – контакт вольтметра.

### Порядок выполнения

1. Исследовать уровень электролита аккумулятора НК125.
2. Исследовать плотность аккумулятора НК125.
3. Исследовать величину напряжения каждого аккумулятора.
4. Исследовать корректировку плотности заменяемого электролита.

Таблица 1. Температурные условия электролита для заливки в аккумуляторы

Температура окружающего воздуха	Электролит	Плотность, г/см <sup>3</sup>
от -19 до +35	Составной калиево-литиевый. (Раствор едкого калия с добавкой 20 г на литр едкого лития - мо-	1,19-1,21

От -20 до -40	Раствор едкого калия	1,26-1,28
От+10 до+50	Раствор едкого натрия с добавкой 20 г/л моногидрата лития	1,17-1,19

### Содержание отчета

1. По исследуемым материалам технической документации, составить карту технологического процесса ремонта аккумулятора НК125.

### Контрольные вопросы

1. При каких температурах окружающего воздуха, напряжение подзаряда аккумуляторной батареи на электроподвижном составе устанавливается 1,55-1,60 В?
2. Указать зарядное напряжение, если температуры окружающего воздуха снизилась до минус 40 °С?
3. При каких физико-химических явлениях, возникающих при эксплуатации, уровень электролита в аккумуляторах уменьшается, а плотность его, соответственно, увеличивается?
4. Назовите основные причины повышения температуры электролита в аккумуляторах?
5. Назовите основные меры предупреждения чрезмерного роста температуры аккумуляторов.
6. Что необходимо предпринять для предотвращения замерзания электролита?
7. Какие технические мероприятия необходимы для обеспечения надежной и безотказной работы аккумуляторной батареи.
8. Указать напряжение при нормальном зарядном токе, в начале заряда и в конце заряда, у правильно включенного аккумулятора?
9. Что необходимо предпринять по окончании заряда аккумуляторов?

### Практическое занятие №14

#### Отыскание неисправностей в электрических цепях ЭПС

*Цель:* Исследовать неисправности в электрических цепях ЭПС

*Оборудование:* ведомость дефектации деталей, технологическая карта ремонта, справочник по электроподвижному составу

#### Краткие теоретические сведения

Принцип исполнения электрической схемы ВЛ80<sup>С\*</sup>

Все аппараты в схеме имеют буквенно-цифровые обозначения [28], они могут быть обозначены:

- только цифрами (1, 2, 3, 4, 232...);
- только буквами (БП, ПР, ВР, РМТ...);
- буквами с цифрами (ОД1-ОД4, ПВУЗ, РТВ1...).

Соединительные провода и шины в зависимости от вида электрической цепи имеют следующие буквенно-цифровые обозначения:

- шины силовых цепей обозначены буквой «В» и цифрой (В1, В56, В303...);

- шины вспомогательных цепей обозначены буквой «С» и цифрой (С1, СЮ, С202...); причем первая цифра 1, 2, 3 после буквы «С» обозначает номер фазы;

- провода, которыми выполнено соединение аппаратуры электрических цепей электровоза напряжением 50 В (цепи управления, освещения, сигнализации и др.) и которые через межсекционные соединения являются общими для всех секций, обозначаются буквой «Э» и цифрой (Э1, Э15, Э119...), а если они соединяют аппаратуру только внутри одной секции и не являются общими для всего электровоза, тогда обозначаются буквой «Н» и цифрой (Н1, Н05, Н306...).

Провода, обозначенные буквой «А» и цифрой (А1, А4...) относятся к цепям автоматики реостатного торможения.

Провода, обозначенные буквой «Ж» используют для заземления оборудования, т.е. для соединения его с металлическим кузовом электровоза.

Провода цепей управления не меняют своего номера на контактных зажимах. Провода, которые меняют свой номер в розетках межсекционных соединений, т.е. переименовываются отдельно, представлены на рис. 12.2, 12.3.

Управление электровозом осуществляется с помощью следующих основных аппаратов:

- контроллера машиниста КМЭ, который имеет реверсивную, главную и тормозную рукоятки, а также блок для задания тормозной силы БЗТС;
- блоков кнопочных выключателей (щитки управления) 223, 224 (по 9 выключателей в каждом), расположенных на пульте машиниста, которые имеют замки для запираания их в отключенном положении;
- блока кнопочных выключателей 225 (12 выключателей), расположенного на пульте помощника машиниста;
- блоков кнопочных выключателей 226 (5 выключателей) и 227 (9 выключателей), которые находятся в коридоре (щитки параллельной работы);
- блока кнопочных выключателей 233 (5 выключателей) и кнопочного поста 288 (3 кнопки), находящихся в кабине;
- тумблеров 231, 394, 395, 401—404, 477, 478, 501—504.

Схема электровоза показана в нормальном положении всех аппаратов, а именно:

- при всех обесточенных электрических цепях;
- без воздуха во всех пневматических аппаратах и магистралях;
- на «0» позиции главного контроллера ЭКГ и при нулевом положении всех рукояток КМЭ;
- при поездном положении всех разъединителей и переключателей, а именно: разъединители 2, 6, ОД1—ОД4, 81, 82 включены; разъединители 19, 20, 126 - отключены; переключатель 111 в положении питания вспомогательных цепей от обмотки собственных нужд трансформатора своей секции, переключатель 105 в положении питания вспомогательных цепей от выводов х-а4 обмотки собственных нужд; разъединитель аккумуляторной батареи 2Р — отключен; переключатель цепей управления

ЗР в положении «Нормально», (т.е. питание цепей управления от РЩ своей секции);

- при положении реверсоров 63 и 64 «Вперед» своей кабиной;
- при положении переключателя режимов ПР «Включено»;
- при положении «Тяга» для тормозных переключателей 49, 50, а также для блокировочного переключателя БП и устройств, для переключения потока воздуха ППВ 251—254.

Монтаж схемы цепей управления выполнен с помощью клеммных реек, на которых крепят соединительные провода. Каждая клеммная рейка имеет свое условное обозначение в зависимости от ее расположения на электровозе:

- клеммные рейки пульта машиниста обозначены: 600—607 (8 шт.);
- клеммные рейки в кабине управления (за сидением помощника машиниста): 609, 610, 611 (3 шт.), с ними соединены провода от розеток межэлектровозного соединения (на лобовой части);
- клеммные рейки в конце секции: 631—635, 974, 982, 975 (8 шт.), с ними соединены провода от розеток межсекционного соединения (на торцевой части);
- кроме этого клеммные рейки находятся на панелях аппаратов и вблизи самих аппаратов (ЭКГ, ППВ и др.).

Для снижения уровня коммутационных перенапряжений, возникающих при отключении питания катушки аппарата, параллельно катушкам аппаратов: БП, ВР, ПРП (РВ1, РВ2, РП), 15 (РВ, РЗЮ5, РП), 31, 46, 49, 50, 51—54, 64, 65, 66, 71, 72, 74, 76, 104, 136, 202, 204, 211, 212, 236, 245, 247, 248, 255, 259, 260, 265, 268, 271, 430, 431, 436, 437, 449, 450 включены шунтирующие устройства типа ШУ-001 (рис. 12.1,а).

Также параллельно катушкам электромагнитных контакторов: 119, 124, 125—130, 133, 134, 159—161, 194, 206 включены шунтирующие устройства типа ШУ-003, а параллельно катушкам аппаратов: 181—183, 207, 241—244, 269 - шунтирующее устройства типа ШУ-004 (рис. 12.1,б).

Для лучшей наглядности при обозначении количества замыкающих и размыкающих контактов аппарата в настоящем пособии используется следующая форма записи. Например, если реле имеет в схеме электровоза один замыкающий и два размыкающих контакта, то это можно записать (1/2), где числитель обозначает количество замыкающих контактов, а знаменатель — количество размыкающих контактов. Условные обозначения основных электрических аппаратов, обозначения которых используются в схеме электровоза, приведены на рис. 12.1, в.

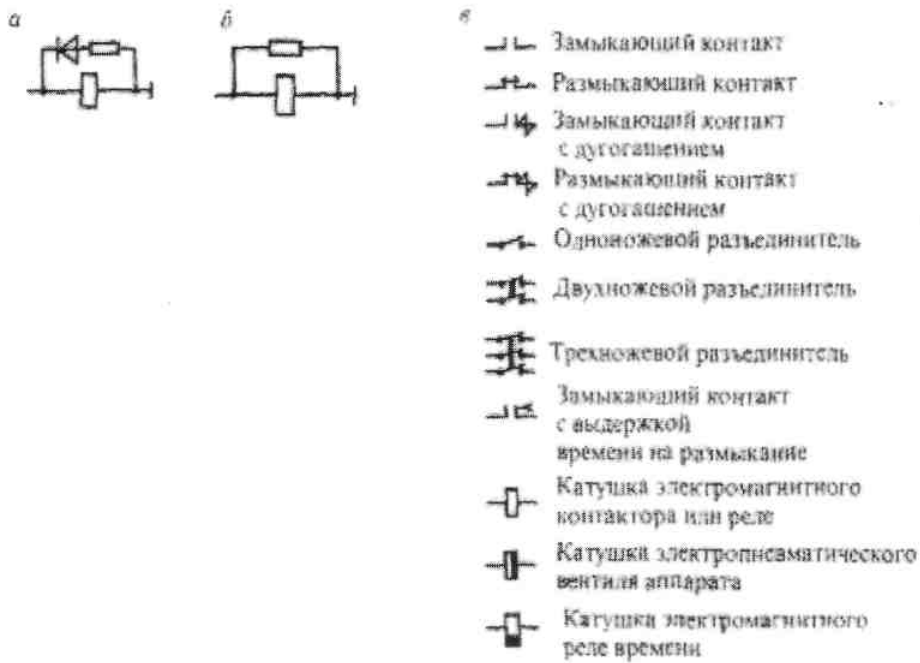


Рис 12.1 Шунтирующие устройства:  
 а - ШУ-001; б - ШУ-003, ШУ-004; в – условные обозначения в электрической схеме.

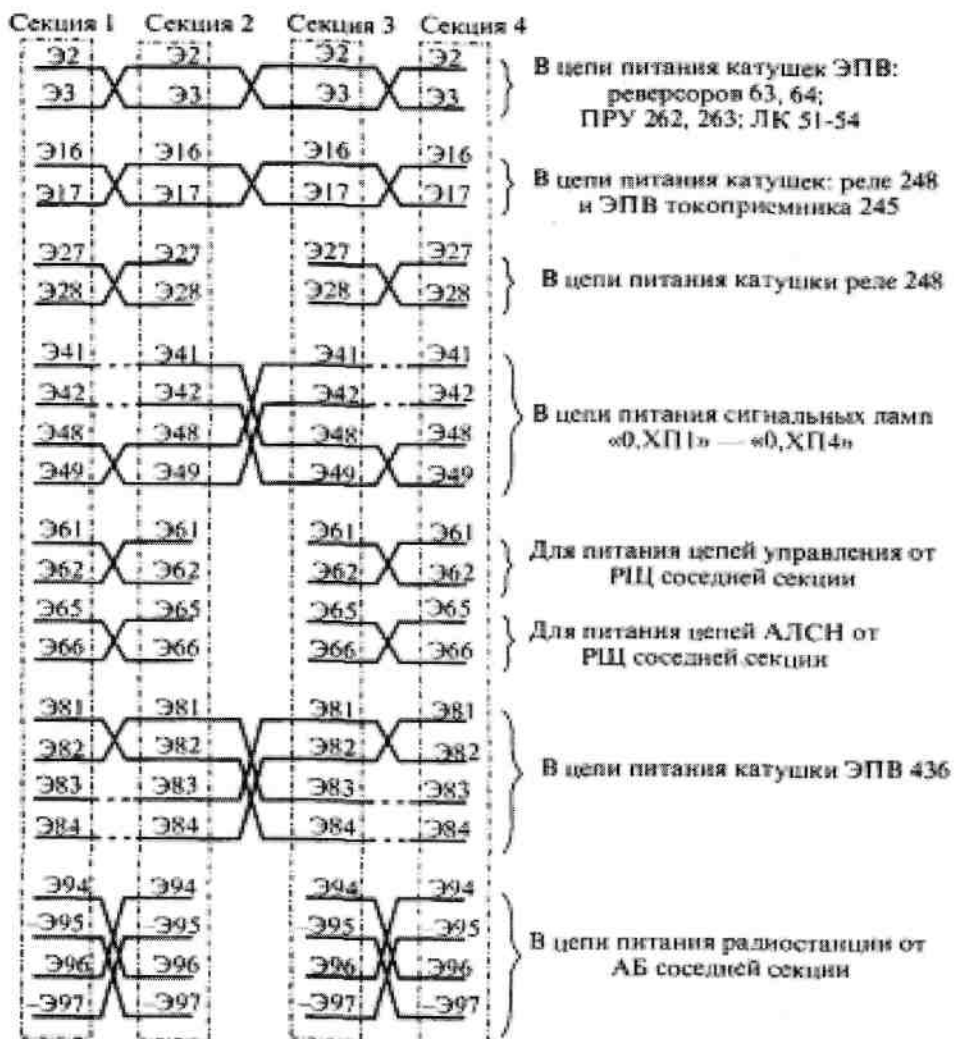


Рис. 12.2 Схема соединения перекрещивающихся в мезсекционном соединении проводов цепей управления для четырёх секций электровозов (начало).

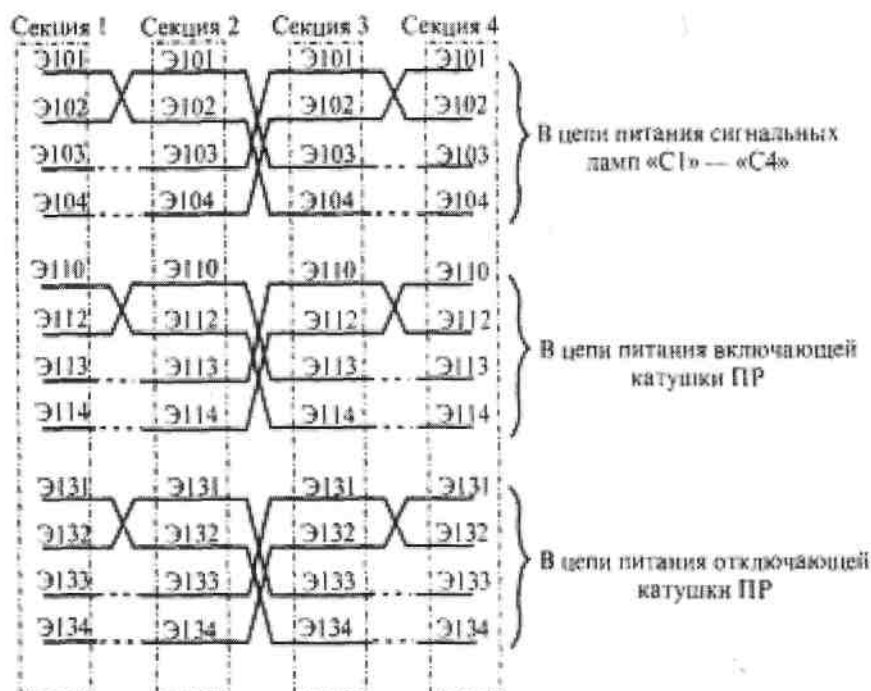


Рис. 12.3 Схема соединения перекрещивающихся в мезсекционном соединении проводов цепей управления для четырёх секций электровозов (окончание).

В процессе эксплуатации в схеме цепей управления электровозом [28] могут возникать неисправности. Для устранения этих неисправностей необходимо иметь технические средства обнаружения:

- контрольную лампу напряжением 50 В, мощностью 15+25 Вт с двумя изолированными проводами (длина одного провода 1,5+2 м, а другого 0,5 м);
- изоляционную ленту;
- перемычки с зажимами (до 5 шт., длиной от 0,5 до 1 метра);
- голую медную проволоку для шунтирования предохранителей;
- клинышки для подклинивания аппаратов.

Основными неисправностями цепей управления являются: обрыв цепи и короткое замыкание (к.з.).

Под обрывом цепи следует понимать нарушение ее целостности. Основными причинами обрывов являются: повреждение проводов, сильное окисление контактов аппарата или попадание постороннего изолирующего предмета между ними. Обрыв цепи возникает при несрабатывании привода какого-либо аппарата, как вследствие его механического повреждения, так и в случае снижения напряжения питания цепей управления, а также из-за снижения давления воздуха, поступающего в пневматические приводы аппаратов.

Устранить обрыв и восстановить целостность электрической цепи можно путем восстановления контакта в поврежденном элементе схемы, например, зачистив подгоревший контакт. Если элемент схемы имеет значительные повреждения и на восстановление его работоспособности необходимо

затратить много времени, то в этом случае следует поставить перемычку, шунтируя оборванный участок схемы. При этом устанавливаемая перемычка должна иметь изоляцию по всей длине, а площадь сечения токоведущей части должна соответствовать площади сечения провода, цепь которого нарушена.

Под коротким замыканием следует понимать соединение между собой «плюсовых» и «минусовых» проводников тока помимо потребителя. Появление такой неисправности как к.з. в цепях управления приводит к значительному увеличению тока на поврежденном участке цепи, что, как правило, приводит к перегоранию предохранителя или к срабатыванию автоматического выключателя.

Устранить к.з. можно путем исключения из работы поврежденного элемента схемы или искусственно создав электрическую цепь в обход поврежденного участка, а также подложив временную изоляцию взамен поврежденной.

Для устранения неисправностей в электрической схеме необходимо хорошо знать устройство электровоза, его электрическую и пневматическую схемы, а также правила эксплуатации и управления электровозом.

### **Порядок выполнения**

1. Исследовать причины неисправностей цепей управления токоприемниками и главными выключателями [28], составить алгоритм обнаружения неисправности (см. таблица 1):

- не поднимаются оба токоприемника после включения на пульте всех трех выключателей токоприемников;
- не поднимается один токоприемник;
- не включаются ГВ на всех секциях;
- не включается ГВ на одной секции;
- на всех секциях ГВ включается и сразу отключается;
- на одной секции ГВ отключается сразу после включения;
- на одной секции ГВ отключается сразу после включения;
- при включении выключателя «Выключение ГВ» не гаснет сигнальная лампа «ГП» на табло для одной секции;
- неисправности в схеме цепей управления включением дифференциальных реле 21, 22 и реле 264 на одной из секций;
- действия локомотивной бригады при движении с отключенным ГВ на одной секции;

2. Исследовать причины неисправностей в схеме цепей управления вспомогательными машинами [28], составить алгоритм обнаружения неисправности:

- не запускаются расцепители фаз на всех секциях;
- не запускается расцепитель фаз на одной секции;
- неисправности в схеме цепей управления запуском компрессоров;
- действия бригады при невключении реле 260;
- неисправности в схеме цепей управления запуском мотор-вентиляторов;
- не запускается один из мотор-вентиляторов МВ1—МВ4 на одной секции;
- работа схемы и действие бригады при срабатывании теплового реле мотор-вентилятора;

- работа схемы и действие бригады при срабатывании теплового реле маслонасоса трансформатора;

3. Исследовать причины неисправностей в схеме цепей управления включением линейных контакторов[28], составить алгоритм обнаружения неисправности:

- не включаются линейные контакторы 51—54 на всех секциях при постановке главной рукоятки КМЭ в положение «АВ»;

- не включаются все линейные контакторы 51—54 на одной секции;

- не включаются два линейных контактора 51, 52 или 53, 54 для ТЭД одной тележки на одной секции;

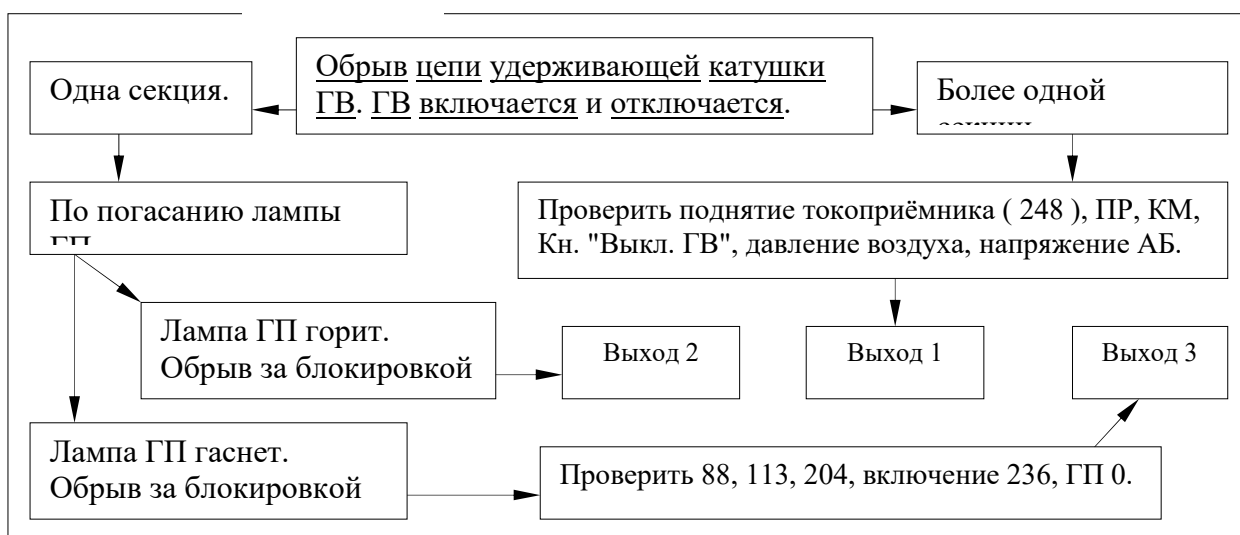
- при следовании в режиме тяги отключаются все линейные контакторы. (Происходит самопроизвольное наполнение ТЦ воздухом до 2 кгс/см<sup>2</sup> и подача песка под колесные пары).

### Содержание отчета

1. Составить алгоритм обнаружения неисправностей\* и по алгоритму составить карту технологического процесса.

\*Вид неисправности задаётся преподавателем.

Таблица № 1



### Контрольные вопросы

2. В какой последовательности производится исследование монтажа проводов и шин?

3. В какой последовательности производится исследование места повреждения?

4. Пояснить технологию восстановления изоляции электрических цепей.

5. Пояснить технологию наращивания провода.

6. Пояснить технологию осмотра осветительных приборов.

7. При проверке межсекционных и штепсельных соединений, какие технологические операции выполняют?



## 5.6 Нормативно-правовая документация для проведения экзамена квалификационного

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Ростовский государственный университет путей сообщения»**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**  
**Лиховской техникум железнодорожного транспорта**  
**(ЛиТЖТ – филиал РГУПС)**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ  
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного  
состава железных дорог  
«\_\_» \_\_ 20\_\_ г.  
Председатель \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Зам. директора по УР  
\_\_\_\_\_ В.И. Полухина  
«\_\_» \_\_ 20\_\_ г.

### ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### ПМ.03 Участие в конструкторско-технологической деятельности

Специальность: 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Курс: 4 Семестр: 8

Форма контроля – экзамен

Количество билетов – 26

• ЛиТЖТ-филиал РГУПС

- **Общее время проведения формы контроля - 120 минут**
- **Время на одного студента – 20 минут**

<b>ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:</b>	
ПК 3.1	Оформлять техническую и технологическую документации
ПК 3.2	Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
-------	---

## КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ПО

### ПМ.03 Участие в конструкторско-технологической деятельности

<b>Оценка «5»</b>	<p>1) студент полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий;</p> <p>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</p>
<b>Оценка «4»</b>	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 - 2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1 - 2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
<b>Оценка «3»</b>	<p>студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <p>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;</p> <p>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</p> <p>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого</p>
<b>Оценка «2»</b>	ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 1 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина « ____ » _____ 20__ г.
--	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Дать определение производственному процессу. Перечислить факторы, составляющие производственный процесс
2. Объясните порядок составления и оформления карты эскизов.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (корпус автосцепки)  
- Указать порядок ремонта  
- В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки – 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 2 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина « ____ » _____ 20__ г.
--	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Дать определение технологическому процессу. Перечислить методы организации технологического процесса ремонта
2. Объясните порядок составления и оформления карты технологического процесса ремонта детали (узла) локомотива.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (ось колесной пары)  
- Указать порядок ремонта  
- В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование,

используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 3 экзамена (квалификационного) <b>ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности</b> заочная форма обучения Группа <b>Т-41, Т-42, Т-43</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина « ____ » _____ 20__ г.
--	---	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Назовите виды конструкторско-технической и технологической документации.
2. Объясните порядок составления и оформления маршрутных карт.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (листовая рессора)

-Указать порядок ремонта

- В правильном порядке перечислить оснастку и подъемно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель	Экзаменационный билет № 4 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	---	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиГЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Объясните порядок измерения толщины гребня колесных пар. Перечислите требования, предъявляемые к ползуну, и предельно допустимые значения.
2. Объясните, каковы особенности износов и повреждений деталей механической части в эксплуатации, типичные операции при ремонте?
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (корпус буксы)  
-Указать порядок ремонта  
- В правильном порядке перечислить оснастку и подъемно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки – 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель	Экзаменационный билет № 5 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	---	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиГЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Перечислите повреждения зубчатой передачи. Какими способами можно определить зазоры в зубчатых передачах?
2. Перечислите, какие существуют методы контроля состояния деталей ЭПС, дайте краткую характеристику каждого из них. Приведите примеры по механическому и электрическому оборудованию.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (механизм сцепления)

автосцепки)

-Указать порядок ремонта

- В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 6 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
---	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПКЗ.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. В чем причина межвиткового замыкания? Какие существуют методы определения межвиткового замыкания?
2. Опишите технологию подготовки наружных частей кузова ЭПС к окраске и самой окраски. Укажите применяемое при этом технологическое оборудование.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (корпус буксы)

-Указать порядок ремонта

- В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель	Экзаменационный билет № 7 <b>экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности</b> заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Каков порядок приготовления электролита?
2. Опишите и дайте краткую характеристику средств диагностики встроенных на ЭПС, переносных и стационарных. Приведите примеры.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (листовая рессора)  
-Указать порядок ремонта  
- В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель	Экзаменационный билет № 8 <b>экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности</b> заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Перечислите неисправности контакторных элементов. Опишите порядок проверки плотности прилегания и силы нажатия контактов.
2. Объясните порядок составления и оформления маршрутных карт
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (ось колесной пары)  
-Указать порядок ремонта  
-В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование,

используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 9 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиГЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Перечислите основные износы и повреждения токоприемников, укажите причины их возникновения и меры предупреждения.
2. Объясните порядок составления и оформления маршрутных карт
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (корпус автосцепки)  
-Указать порядок ремонта  
-В правильном порядке перечислить оснастку и подъемно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель



**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 10 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Опишите порядок сборки и регулировки токоприемника, снятие статистической характеристики.
2. Укажите объективные и субъективные факторы, влияющие на надежность изделия; от чего зависит качество отремонтированного изделия. Поясните, что такое технологический контроль качества изделия.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (механизм сцепления автосцепки)  
-Указать порядок ремонта  
-В правильном порядке перечислить оснастку и подъемно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки – 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 11 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Опишите технологию смены бандажей колесных пар.
2. Изложите, что понимается под дефектоскопией деталей. Укажите основные методы дефектоскопии, применяемой при ремонте ЭПС, приведите примеры.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (ось колесной пары)

-Указать порядок ремонта

-В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 12 экзамена (квалификационного) <b>ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности</b> заочная форма обучения Группа <b>Т-41, Т-42, Т-43</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
---	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Дать определение производственному процессу. Перечислить факторы, составляющие производственный процесс
2. Приведите наиболее характерные случаи повреждения букс ТПС с роликовыми подшипниками, укажите вызывающие их причины и методы устранения повреждений. Укажите, к каким последствиям может привести не обнаружение каждого повреждения.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (листовая рессора)  
-Указать порядок ремонта  
-В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 13 экзамена (квалификационного) <b>ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности</b> заочная форма обучения Группа <b>Т-41, Т-42, Т-43</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
---	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Назовите виды конструкторско-технической и технологической документации.
2. Перечислите, какие существуют методы контроля состояния деталей ЭПС, дайте краткую характеристику каждого из них. Приведите примеры по механическому и электрическому оборудованию.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (корпус буксы)
  - Указать порядок ремонта
  - В правильном порядке перечислить оснастку и подъемно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки – 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 14 экзамена (квалификационного) <b>ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности</b> заочная форма обучения Группа <b>Т-41, Т-42, Т-43</b>	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
---	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Объясните порядок измерения толщины гребня колесных пар. Перечислите требования, предъявляемые к ползуну, и предельно допустимые значения.

2. На внеплановый ремонт в цех ТР-1 установили электровоз 3ЭС5К. Поясните, какой метод ремонта вы выберете (индивидуальный или агрегатный) и объяснить почему.
3. Разработать технологический процесса ремонта узла (механизм сцепления автосцепки)
  - Указать порядок ремонта
  - В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 15 <b>экзамена (квалификационного)</b> <b>ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности</b> заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	---	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Объясните порядок измерения толщины гребня колесных пар. Перечислите требования, предъявляемые к ползуну, и предельно допустимые значения.
2. На локомотивном заводе изготовителе налажен выпуск нового типа электровоза 2ЭС5. Поясните, какой метод вы выберете (поточный или стационарный) и объяснить почему.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (корпус автосцепки)
  - Указать порядок ремонта
  - В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 16 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Опишите технологию смены бандажей колесных пар.
2. В сервисное локомотивное депо в отдел технологов поступил в эксплуатацию и в ремонт новый тип электровоза ЗЭС5К.  
Поясните, какой технический и технологический документ надо будет им сделать в первую очередь и почему.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (ось колесной пары)  
-Указать порядок ремонта  
-В правильном порядке перечислить оснастку и подъемно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки – 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 17 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	--	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Опишите порядок сборки и регулировки токоприемника, снятие статистической характеристики.
2. В цехе ТР-3 на позиции мойки поступила рама тележки электровоза.

Поясните, какие способы очистки надо будет применить к этой детали.

3. Разработать технологический процесс ремонта узла (листовая рессора)

-Указать порядок ремонта

-В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

5. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
6. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
7. Время подготовки– 120 мин.
8. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 18 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	---	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиГЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

Перечислите основные износы и повреждения токоприемников, укажите причины их возникновения и меры предупреждения.

Назовите и охарактеризуйте типы неразъемных соединений, применяемых при сборке ТПС.

Разработать технологический процесс ремонта узла (корпус буксы)

-Указать порядок ремонта

-В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель	Экзаменационный билет № 18 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	---	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиГЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Перечислите неисправности контакторных элементов. Опишите порядок проверки плотности прилегания и силы нажатия контактов.
2. Назовите и охарактеризуйте виды дефектоскопии деталей ТПС и применяемые при этом оборудование и материалы.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (механизм сцепления автосцепки)  
-Указать порядок ремонта  
-В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки – 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель	Экзаменационный билет № 19 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	---	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиГЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

- Перечислите неисправности контакторных элементов. Опишите порядок проверки плотности прилегания и силы нажатия контактов.
- Объясните, каковы особенности износов и повреждений деталей механической части в

эксплуатации, типичные операции при ремонте?

Разработать технологический процесс ремонта узла (механизм сцепления автосцепки)

-Указать порядок ремонта

-В правильном порядке перечислить оснастку и подъемно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «___» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 20 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «___» _____ 20__ г.
---	---	---

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Перечислите неисправности контакторных элементов. Опишите порядок проверки плотности прилегания и силы нажатая контактов.

2. Объясните порядок составления и оформления маршрутных карт.

3. Разработать технологический процесс ремонта узла (ось колесной пары)

-Указать порядок ремонта

-В правильном порядке перечислить оснастку и подъемно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель



**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель	Экзаменационный билет № 21 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	---	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. В чем причина межвиткового замыкания? Какие существуют методы определения межвиткового замыкания?
2. Назовите и охарактеризуйте виды дефектоскопии деталей ТПС и применяемые при этом оборудование и материалы.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (листовая рессора)  
-Указать порядок ремонта  
-В правильном порядке перечислить оснастку и подъемно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки – 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель	Экзаменационный билет № 22 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	---	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Объясните порядок измерения толщины гребня колесных пар. Перечислите требования, предъявляемые к ползуну, и предельно допустимые значения.
2. Расскажите, каким видам испытаний подвергается электровоз после проведения ремонта в объеме ТР-3?
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (листовая рессора)

-Указать порядок ремонта

-В правильном порядке перечислить оснастку и подъемно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 22 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
---	---	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Назовите виды конструкторско-технической и технологической документации.
2. Опишите технологию подготовки наружных частей кузова ЭПС к окраске и самой окраски. Укажите применяемое при этом технологическое оборудование.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (механизм сцепления автосцепки)

-Указать порядок ремонта

-В правильном порядке перечислить оснастку и подъемно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель	Экзаменационный билет № 23 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
---	---	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Перечислите повреждения зубчатой передачи. Какими способами можно определить зазоры в зубчатых передачах?
2. Опишите и дайте краткую характеристику средств диагностики встроенных на ЭПС, переносных и стационарных. Приведите примеры.
3. Разработать технологический процесс ремонта узла (механизм сцепления автосцепки)
  - Указать порядок ремонта
  - В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 24 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	--	---

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Объясните порядок измерения толщины гребня колесных пар. Перечислите требования, предъявляемые к ползуну, и предельно допустимые значения.
2. На внеплановый ремонт в цех ТР-1 установили электровоз ЗЭС5К. Поясните, какой метод ремонта вы выберете (индивидуальный или агрегатный) и объяснить почему.
3. Разработать технологический процесса ремонта узла (механизм сцепления автосцепки)  
-Указать порядок ремонта  
-В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

**Инструкция по выполнению:**

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки – 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

**Лиховской техникум железнодорожного транспорта -  
филиал РГУПС**

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от «__» _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 25 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско-технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина «__» _____ 20__ г.
--	--	---

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

**ЗАДАНИЯ**

1. Объясните порядок измерения толщины гребня колесных пар. Перечислите

требования, предъявляемые к ползуну, и предельно допустимые значения.

2. На локомотивном заводе изготовителе налажен выпуск нового типа электровоза 2ЭС5. Поясните, какой метод вы выберете (поточный или стационарный) и объясните почему.

3. Разработать технологический процесс ремонта узла (корпус автосцепки)

-Указать порядок ремонта

-В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

#### Инструкция по выполнению:

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

Преподаватель

### Лиховской техникум железнодорожного транспорта - филиал РГУПС

Рассмотрено ЦМК ОПД и ПМ специальности 23.02.06 протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г. Председатель _____	Экзаменационный билет № 26 экзамена (квалификационного) ПМ.03. Участие в конструкторско- технологической деятельности заочная форма обучения Группа Т-41, Т-42, Т-43	<b>УТВЕРЖДАЮ:</b> Зам. директора по УР _____ В.И. Полухина « ____ » _____ 20__ г.
--	---	--

**Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ПК3.1, 3.2, ОК 1-9**

**Коды проверяемых результатов обучения: ПО 1-2, У 1, З 1-2**

**Условия выполнения задания:**

- ЛиТЖТ-филиал РГУПС

#### **ЗАДАНИЯ**

1. Опишите технологию смены бандажей колесных пар.

2. В сервисное локомотивное депо в отдел технологов поступил в эксплуатацию и в ремонт новый тип электровоза 3ЭС5К.

Поясните, какой технический и технологический документ надо будет им сделать в первую очередь и почему.

3. Разработать технологический процесс ремонта узла (ось колесной пары)

-Указать порядок ремонта

-В правильном порядке перечислить оснастку и подъёмно-транспортное оборудование, используемое при проведении операции

#### Инструкция по выполнению:

1. Внимательно прочитайте задание, проанализируйте предложенные вопросы.
2. Вы можете воспользоваться справочными материалами, имеющимися на столе преподавателя.
3. Время подготовки– 120 мин.
4. Ответ на предложенные вопросы, давать письменно грамотным техническим языком.

