

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ
областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Буйский техникум железнодорожного транспорта Костромской области»

ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ) ПРАКТИКИ

Место прохождения практики: **Сервисное локомотивное депо
«Буй-Пассажирский» филиал Северный ООО «ЛокоТех-Сервис»**

Период прохождения практики: **с 13 апреля 2023г. по 13 мая 2023г.**

Выполнила студентка 4 курса группы 1.19
ТЭПС заочной формы обучения
специальности
23.02.06 «Техническая эксплуатация
подвижного состава железных дорог»
Яблоков Дмитрий Алексеевич

Руководитель практики от организации: _____

М.П.

Руководитель практики от техникума
преподаватель спецдисциплин: _____ **И.П. Ярлыкова**

Защита _____ Оценка _____
(дата) (цифрой, в скобках прописью)

Буй 2023г.

Содержание

Введение.....	3
1.Ознакомление с предприятием:.....	4
1.1. Общая характеристика и структура предприятия (подразделения).....	4
1.2 Описание общей технологической схемы производства и характеристика выполняемых работ.....	5
1.3. Требования охраны труда и правил ТБ при производстве работ, соблюдение экологических норм.....	7
1.4. Ознакомление с оборудованием, используемом при испытании локомотива.....	9
1.5 Изучение организации рабочих мест, технологии испытания узлов и деталей, режима работы.....	11
1.6. Ознакомление с системой освещения, отопления, вентиляции и энергоснабжения.....	12
1.7 Ознакомление с фактической калькуляцией себестоимости испытуемого объекта.....	13
2 Детальное изучение объекта дипломного проекта(узлов электровоза).....	15
2.1 Назначение и технические характеристики узлов электровоза.....	15
2.2 Технология испытания узлов электровоза.....	17
Заключение.....	31
Список используемых источников.....	32

Введение

Целью преддипломной практики является закрепление знаний, овладение практическими навыками, умениями и технологиями практической деятельности, а также формирование профессиональной компетентности, в том числе, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие деловых, организаторских и личностных качеств студентов для последующей эффективной работы в различных организациях и учреждениях.

Задачи преддипломной практики:

- закрепление и расширение теоретических и практических знаний, умений и навыков, полученных за время обучения;
- ознакомление со спецификой деятельности организаций различных отраслей, сфер и форм собственности, финансовых, кредитных и страховых учреждений, органов государственной и муниципальной власти;
- изучение структуры предприятия, организации и технологии производства, основных функций производственных, экономических и управленческих подразделений;
- изучение материально-технического и кадрового обеспечения производства; -
изучение механизма формирования затрат и ценообразования;
- определение финансовых результатов деятельности предприятия;
- анализ организации выполнения управленческих решений и контроля за их исполнением;
- сбор фактического материала для подготовки выпускной квалификационной работы.

1.Ознакомление с предприятием:

1.1. Общая характеристика и структура предприятия (подразделения)

Наименование предприятия: Сервисное локомотивное депо «Буй Пассажирский» филиал « Северный» ООО «ЛокоТех-Сервис», расположено по адресу: Костромская область, город Буй, Объездной проезд, дом №2. Режим работы предприятия круглосуточный.

Одна из главных задач, которую должны решать службы эксплуатации и ремонта электровозов соответствующих управлений ОАО «РЖД»: постоянное поддерживание электровозов в исправном состоянии, обеспечивающим четкое соблюдение графика движения и условий безопасности движения поездов.

Поддержание электровоза в исправном состоянии достигается совершенствованием и строгим соблюдением системы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта. На железнодорожном транспорте России принята планово - предупредительная система технического обслуживания и ремонтов. Для этой системы характерны: постановка локомотивов в ремонт после нормированных пробегов или времени работы, устанавливаемых приказом ОАО «РЖД»; фиксированный объем ремонтных работ; профилактическое проведение ремонтных работ, т.е. не после отказов оборудования, а заранее, с целью их предупреждения; чередование ремонтов разной сложности и их повторяемость после определенного межремонтного пробега.

Локомотивное Депо имеет следующую структуру управления: во главе депо стоит начальник локомотивного депо, которому в свою очередь подчинены заместитель по ремонту, заместитель по эксплуатации, главный инженер, старший нормировщик, старший экономист, бухгалтерия, отдел кадров и канцелярия.

Заместитель начальника депо имеет в своем распоряжении цех ТРЗ, ТР2, ТР1, ТО2, заготовительный цех. Каждый из этих цехов возглавляют

старшие мастера и мастера, которым подчинены комплексные и специализированные бригады.

Главный инженер имеет в своем распоряжении главного механика, главного техника, лабораторию, производственно-технический отдел. Главному механику подчиняются ремонтно-строительная группа, ремонтники оборудования, инструментальная группа.

В цехах производственными процессами руководит мастер. На роль мастера назначаются лица, имеющие среднее специальное образование. От мастера зависит выполнение задач, стоящих перед трудовым коллективом. Также в цехе бригаду работников возглавляет бригадир, который, как правило, назначается из числа более опытных работников.

1.2 Описание общей технологической схемы производства и характеристика выполняемых работ

Для дипломной работы мне необходимо рассматривать организацию по испытанию узлов локомотива после проведения ремонта на электровозе переменного тока ВЛ80с.

В процессе эксплуатации узлы и детали электровоза подвергаются значительным нагрузкам. Эти нагрузки возрастают тогда, когда механические силы, электрический ток и напряжение превышают номинальные значения.

При движении электровоза с поездом статические и динамические силы создают большие механические нагрузки в первую очередь в узлах механической части, раме тележки, колесных парах, буксах, рессорном подвешивании, опорах кузова. В отдельных случаях, например при боксовании колесных пар, резко увеличивается частота вращения якорей тяговых двигателей и может превысить конструктивную. Возрастающая при этом центробежная сила стремится нарушить крепление обмотки якоря и разрушить коллектор, а при несвоевременной и обильной подаче песка может привести к поломке зубчатой передачи, разрушению подшипников,

буксовых поводков рессорного подвешивания и к обрыву подвески тягового двигателя.

В тех случаях, когда по проводам электрических цепей, катушкам электромагнитных аппаратов и обмоткам электрических машин протекают токи величиной значительно превышающие номинальную, это может привести к местному обгоранию изоляции проводов, выправлению припоя из наконечников проводов петушков коллекторных пластин электрических машин, подгару контактов аппаратов или к их привариванию. Кроме этого, непрерывное протекание тока по ним, приводит к постепенной утрате диэлектрических свойств изоляции, т.е. к "старению" и способствует ее разрушению и пробую.

Переключения, производимые в электрических цепях сопровождаются коммутационными перенапряжениями. Их величина тем больше, чем больше индуктивность разрываемой цепи и скорость расхождения контактов, поэтому они могут превысить номинальную величину в несколько раз. Повышенные коммутационные перенапряжения приводят к пробую и перекрытию изоляционных частей аппаратов, что усугубляется плохим состоянием изоляции, запыленностью среды и повышенной влажностью.

В особо трудных условиях работают тяговые двигатели. Они подвержены вибрациям от неровностей пути, особенно при опорно-осевом подвешивании, воздействию внешней среды (запыленность, влажность, колебание температуры), изменениям нагрузки в широких пределах и колебаниям напряжения в контактной сети.

1.3. Требования охраны труда и правил ТБ при производстве работ, соблюдение экологических норм

Испытательный стенд должен соответствовать требованиям "Правил устройства электроустановок" и быть хорошо освещен. Перед началом работ на стенде ответственный руководитель или исполнитель работ должен проверить правильность сборки, надежность заземления сборки испытательной схемы, удалить людей от испытываемого объекта. Работать на стенде разрешается только при наличии средств защиты - диэлектрических ковриков и перчаток, имеющих клеймо с отметкой о периодической их проверке.

Все операции по проверке и испытанию изоляции производить только в диэлектрических перчатках.

При поднятом токоприемнике можно производить осмотр, отрегулировать регулятор напряжения и реле обратного тока; вскрывать кожух и регулировать регулятор давления; заменять перегоревшие лампы освещения и низковольтные предохранители при обесточенных цепях и выключенных кнопках. Никаких других работ с электрическими аппаратами и машинами производить нельзя,

При поднятом токоприемнике можно производить осмотр, проверку, регулировку, ремонт механического оборудования, если это не связано с нахождением под электровозом.

Перед осмотром электрооборудования высокого напряжения, когда электровоз находится под контактном проводом, следует: опустить токоприемники; вынуть ключ кнопочного выключателя; убедиться по показанию вольтметра и дополнительно визуально, что токоприемники опустились; разблокировать ключом кнопочного выключателя крышечные разъединители 47-1, 47-2, отключить их и заблокировать в этом положении; вынуть ключ; отключающей штангой врубить шинный разъединитель «55-7 и отключить выключатели управления 79-1, 80-2 в кабинах машиниста. Тяговые двигатели осматривают при отключенных ножах отключателей

двигателей. При отключении высоковольтных цепей пользуются резиновыми высоковольтными перчатками.

Категорически запрещается производить временные соединения высоковольтных цепей прокладкой проводов в кабинах, коридорах и высоковольтной камере. При осмотре аккумуляторной батареи необходимо пользоваться закрытым источником света (запрещается пользоваться спичками, факелом).

Выход на крышу через люк при нахождении электровоза под контактным проводом, кроме выполнения перечисленных мероприятий, разрешается только после снятия напряжения в контактном проводе и заземлении его в установленном соответствующей инструкцией порядке.

При осмотре и ремонте электровоза ключ кнопочного выключателя и реверсивная рукоятка должны находиться у ответственного лица, выполняющего эти работы.

Порядок работ по экипировке электровоза, установке и выводе его из здания депо (пункта осмотра), обточке бандажей колесных пар и коллекторов тяговых двигателей без выкатки их из-под электровоза должен выполняться при строгом соблюдении требований техники безопасности, предусмотренных соответствующими действующими на дороге инструкциями.

Во всех случаях запрещается производить какие-либо работы по обнаружению неисправностей и входить в ВВК при движении электровоза, вращении якорей вспомогательных машин, разблокированных кнопочных выключателях.

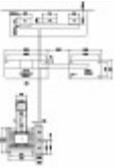
1.4. Ознакомление с оборудованием, используемом при испытании

ЛОКОМОТИВА

Таблица– Современное оборудование, используемое при испытании электрических машин

Оборудование	Эскиз оборудования	Назначение	Параметры
1	2	3	4
Система контроля и диагностики «Доктор-030ZM»		Предназначена для контроля и диагностики изоляции электрооборудования, контроля индуктивности электромагнитных систем, характеристик тяговых трансформаторов, а также контроля состояния и определения объема требуемого ремонта электрических машин и тяговых двигателей, выявления их неисправных узлов	420x358x150 мм Напряжение питания от сети переменного тока 45 и 220 В Масса 7 кг; ОАО "НИИТКД" г. Омск
Источник собственных нужд для прокрутки ТЭД		Для обеспечения необходимых параметров электропитания электрических и электромеханических устройств при проверке их работоспособности.	1300x900x700 мм Напряжение питающей сети 380 В Масса 300 кг; ОАО "НИИТКД" г. Омск
Комплекс оперативной диагностики "Прогноз"		Для измерения выходных электрических сигналов датчиков вибрации, измерения частоты вращения узлов и механизмов и обработки результатов измерений с целью определения технического состояния подшипников и редукторных передач.	Погрешность вычисления не более ± 1 дБ; ОАО "НИИТКД" г. Омск
Комплексная система контроля параметров электромашиностроения цеха для тягового двигателя		Диагностика состояния и контроля технических характеристик тяговых электрических двигателей в цехах по ремонту и испытаниям электрических машин	700x700x1300 мм Напряжение питающей сети 220 В Мощность 0,5 кВт Масса 50 кг; ОАО "НИИТКД" г. Омск

<p>Устройство измерения сопротивления, степени увлажнения и возвратного сопротивления изоляции «Кедр -2»</p>		<p>Для измерения сопротивления изоляции, определения увлажненности изоляции по коэффициенту абсорбции, степени старения изоляции по коэффициенту поляризации, измерения возвратного напряжения</p>	<p>230x72x47 мм Масса 1 кг; ОАО "НИИТКД" г. Омск</p>
<p>Преобразователь статический. Тип А2331</p>		<p>Для использования в качестве источника питания для испытания (опробования) на холостом ходу ТЭД после ремонта</p>	<p>Напряжение питания 380 В Мощность 50 кВт; ПКБ ЦТ</p>
<p>Стенд для испытания электрической прочности изоляции электрооборудования ЭПС и $U_{исп}$ до 90 кВ, Тип А2373.01</p>		<p>Для испытания высоковольтного оборудования подвижного состава. В комплект поставки стенда входят: источник испытательных напряжений А2373.100.00, ограждение А2373.120 и крыша А2373.93</p>	<p>2000x2350x2700 мм Размеры испытательного поля 2200x2200x2000 мм Масса 2100 кг</p>
<p>Агрегат многоамперный Тип А2420-03</p>		<p>Для проверки нагрева полусных катушек ТЭД</p>	<p>1350x700x1560 мм; Масса 698 кг; Мощность 40 кВт. ПКБ ЦТ.</p>
<p>Испытательная станция вспомогательных машин переменного тока 55ДК.421413.005-01</p>		<p>Для проведения приемосдаточных испытаний вспомогательных машин переменного тока подвижного состава в соответствии с требованиями правил ремонта, ГОСТ 2582-2013, ГОСТ 7217-87 и ГОСТ Р53472-2009.</p>	<p>3000x900x2100 мм; Масса 2500 кг; Мощность 70 кВт. ОАО "НИИТКД" г. Омск</p>
<p>Нагрузочная станция испытаний ТЭД ТПС А2525.10</p>	<p>-</p>	<p>Предназначена для проведения приемосдаточных испытаний тяговых двигателей НБ-418, НБ-514.</p>	<p>12000x10000x2000 240000 кг, Срок службы до списания 10 лет; ПКБ ЦТ</p>
<p>Агрегат многоамперный</p>		<p>Для проверки электроаппаратов электровозов постоянного и переменного тока, а также для проверки нагрева полусных катушек ТЭД</p>	<p>1350x700x1560 мм; Масса 698 кг; Напряжение питающей сети: 380/220 В;</p>

<p>Нагрузочная станция для испытания вспомогательных машин электровозов переменного тока. Тип А2619</p>		<p>Для проведения приемосдаточных испытаний после ремонта вспомогательных машин электровозов переменного тока. Комплектность: пульт управления, шкаф, стенд для испытания вспом. машин, колонка клеммовая, трансформатор – 4 шт.</p>	<p>Мощность 40 кВт. 3500x1900x1500 мм; Мощность 210 кВт; Масса 3300 кг. ПКБ ЦТ</p>
---	---	--	--

1.5 Изучение организации рабочих мест, технологии испытания узлов и деталей, режима работы

Послеремонтные испытания делятся на стационарные и обкаточные (путевые).

Стационарные испытания проводятся под высоким напряжением и включают в себя:

1. измерение сопротивления электрической изоляции, активных сопротивлений;
2. проверку прочности изоляции;
3. проверку действия аппаратов;

При измерении высоковольтной цепи разбивают на участки. Если сопротивление изоляции участка соответствует норме, то выполняют проверку электрической прочности изоляции синусоидального напряжения частотой 50 Гц в течение 1 мин. Предварительно все остальные цепи замыкают накоротко и заземляют.

Для участка цепи: токоприемник и остальное крышевое оборудование электровозов постоянного тока – испытывающего напряжение соответственно 8 кВ (конденсаторы и контур подавления радиопомех).

Участок от Б. В. до Т. Э. Д., вспомогательные машины – испытывающего напряжение 6 кВ.

Проверяют правильность монтажа, проверку работы электрических аппаратов под высоким напряжением, последовательность включения аппаратов.

После регулировки аппаратов панель управления эти приборы пломбируют. Проверяют габаритность электровоза.

Обкаточные (путевые) испытания: проверяют работу электрических цепей во всех режимах, действие противобоксовочной защиты, пневматику тормозов и цепей электрического торможения.

После обкаточных испытаний осматривают электровоз. Результаты испытаний заносят в паспорт, а неисправность исправляют.

1.6. Ознакомление с системой освещения, отопления, вентиляции и энергоснабжения

В производственных и вспомогательных помещениях отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха обеспечивает возможность создания оптимальных параметров воздушной среды (производственного микроклимата), способствующих сохранению здоровья человека и повышению его трудоспособности. Вентиляция предназначена для создания в производственных помещениях обмена воздуха. По способу перемещения воздуха различают системы естественной и искусственной (механической) вентиляции. Естественная система вентиляции - это такая система, в которой движение воздуха происходит за счет естественных факторов - разности температур и, следовательно, плотностей наружного и внутреннего воздуха и ветровым напором, действующим на здание. Естественная вентиляция может быть неорганизованной (воздух поступает в помещение и удаляется через окна, форточки и другие проемы, работающие и на приток, и на вытяжку (проветривание) и организованной (осуществляется при наличии в помещении световых фонарей с открывающимися створками, через которые происходит вытяжка воздуха, и окон в боковых стенах, работающих на приток). Механическая вентиляция - вентиляция, при которой воздух

подается в производственные помещения или удаляется из них с помощью механических побудителей - вентиляторов. Механическая вентиляция по способу подачи или удаления воздуха подразделяются на приточную (подача чистого воздуха на рабочие места и участки), вытяжную (удаление загрязненного воздуха из помещения), приточно-вытяжную (состоит из приточной и вытяжной системы). Отопление предназначено для поддержания в рабочих зонах производственных помещений температурных условий, соответствующих санитарным нормам. По виду теплоносителя системы отопления подразделяются на паровые, водяные, пароводяные, воздушные. Кондиционирование воздуха - это создание в закрытых помещениях определенных параметров воздушной среды по температуре воздуха, его влажности, чистоте, составу, скорости движения и давлению. Автоматические кондиционерные установки очищают воздух, подогревают или охлаждают его, увлажняют или высушивают в зависимости от времени года и других условий, а также подают его в помещения с определенной скоростью воздушного потока.

1.7 Ознакомление с фактической калькуляцией себестоимости испытуемого объекта

Затраты на сборку, проверку и испытание комплекта сборочной единицы, рассчитываем по формуле :

$$З_{сб} = ЗП_{сб} + П + (С_{ЕЧН} \cdot ФОТ_{сб}) + Н_p;$$

Где:

$ЗП_{сб}$ - затраты на выплату заработной платы работникам, участвующим в сборке, проверке и испытании комплекта сборочной единицы, руб.;

$П$ – премия работников, участвующих в сборке, проверке и испытании комплекта сборочной единицы, (20% от $ЗП_{сб}$), руб. ;

$C_{\text{ЕСН}}$ – общая ставка отчислений на социальные нужды;

N_p – накладные расходы организации (100% от $ЗП_{\text{сб}} + П$), руб.;

$\Phi O T_{\text{сб}}$ – фонд оплаты труда работников (включает заработную плату, премию) ($ЗП_{\text{сб}} + П$), руб.

$$З_{\text{сб}} = 2140 + 428 + (0.3 * 2568) + 2568 = 5906 \text{ руб.}$$

2 Детальное изучение объекта дипломного проекта(узлов электровоза)

2.1 Назначение и технические характеристики узлов электровоза

В процессе эксплуатации узлы и детали электровоза подвергаются значительным нагрузкам. Эти нагрузки возрастают тогда, когда механические силы, электрический ток и напряжение превышают номинальные значения.

При движении электровоза с поездом статические и динамические силы создают большие механические нагрузки в первую очередь в узлах механической части, раме тележки, колесных парах, буксах, рессорном подвешивании, опорах кузова. В отдельных случаях, например при боксовании колесных пар, резко увеличивается частота вращения якорей тяговых двигателей и может превысить конструктивную. Возрастающая при этом центробежная сила стремится нарушить крепление обмотки якоря и разрушить коллектор, а при несвоевременной и обильной подаче песка может привести к поломке зубчатой передачи, разрушению подшипников, буксовых поводков рессорного подвешивания и к обрыву подвески тягового двигателя.

В тех случаях, когда по проводам электрических цепей, катушкам электромагнитных аппаратов и обмоткам электрических машин протекают токи величиной значительно превышающие номинальную, это может привести к местному обгоранию изоляции проводов, выправлению припоя из наконечников проводов петушков коллекторных пластин электрических машин, подгару контактов аппаратов или к их привариванию. Кроме этого, непрерывное протекание тока по ним, приводит к постепенной утрате диэлектрических свойств изоляции, т.е. к "старению" и способствует ее разрушению и пробоем.

Переключения, производимые в электрических цепях сопровождаются коммутационными перенапряжениями. Их величина тем больше, чем больше индуктивность разрываемой цепи и скорость расхождения контактов,

поэтому они могут превысить номинальную величину в несколько раз. Повышенные коммутационные перенапряжения приводят к пробоям и перекрытию изоляционных частей аппаратов, что усугубляется плохим состоянием изоляции, запыленностью среды и повышенной влажностью.

В особо трудных условиях работают тяговые двигатели. Они подвержены вибрациям от неровностей пути, особенно при опорно-осевом подвешивании, воздействию внешней среды (запыленность, влажность, колебание температуры), изменениям нагрузки в широких пределах и колебаниям напряжения в контактной сети.

Работу отдельных узлов электровоза усложняет колебание температуры окружающего воздуха. При температурах ниже -30 градусов в приводах аппаратов и тормозных приборах теряют эластичность резиновые манжеты и диафрагмы, густеет консистентная смазка. При плюсовых повышенных температурах ухудшаются условия охлаждения аппаратов и электрических машин, поэтому температура резисторов, шунтов катушек аппаратов, обмоток электрических машин их коллекторов и подшипников могут находиться на грани предельно-допустимых.

2.2 Технология испытания узлов электровоза

Все отремонтированные или вновь изготовленные детали, аппараты, машины, агрегаты перед постановкой на электровоз или перед сдачей в кладовую подвергаются проверке и испытаниям.

Обязательной проверке и испытанию подлежат: тяговые двигатели, тяговые трансформаторы, вспомогательные машины (включая компрессоры), колесно-моторные блоки, все электрические аппараты, электрические цепи электровоза, скоростемеры, вольтметры и амперметры, счетчики, манометры, электропневматические клапаны автостопа, краны машиниста, тормозные приборы, воздухораспределители, предохранительные и обратные клапаны, пробковые и концевые краны, воздушные резервуары, рукава концевые и токоприемников, воздухопроводы, рессоры и рессорные подвески, детали тормозной рычажной передачи, гидравлические амортизаторы, амортизаторы центральных опор, авторегуляторы, возвращающие устройства, буксовые поводки, буксовые связи в сборе и другое оборудование.

Для обеспечения проверки и испытаний указанных агрегатов и узлов необходимо иметь соответствующие стенды, приборы и инструмент.

Детали электровозов по перечню подлежат диагностированию в соответствии с требованиями «Инструкции по неразрушающему контролю деталей локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Магнитопорошковый метод», «Инструкции по неразрушающему контролю деталей локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Вихретоковый метод», «Инструкции по ультразвуковому контролю деталей и локомотивов и вагонов электропоездов на базе программируемого дефектоскопа УД-2-102», «Инструкции по ультразвуковому контролю деталей электровозов ЧС2, ЧС2^Т», «Инструкции по ультразвуковому контролю деталей электровозов ЧС4, ЧС4^Т, ЧС7». Кроме того, обязаны проводить временно или постоянно магнитный контроль или проверку ультразвуковым дефектоскопом тех деталей, в которых наблюдается появление трещин.

Измерительные приборы, инструмент и устройства, применяемые для проверки и испытания узлов, деталей и материалов при ремонте электровозов, содержатся в постоянной исправности и подвергаются систематической проверке в установленные сроки.

Отдел технического контроля обязан контролировать качество работ, соблюдение установленной технологии, действующих инструкций и принимать в процессе сборки и выпуска из ремонта в целом электровозы и следующие основные их узлы, аппараты, машины, агрегаты и оборудование:

а) тяговые двигатели и вспомогательные машины, включая их испытания;

б) токоприемники, компрессоры для их подъема;

в) электрическую аппаратуру (ремонт, испытание, монтаж), зарядные устройства и устройства поездной радиосвязи;

г) колесные пары, тяговые зубчатые передачи, устройства привода и собранные колесно-редукторные блоки, с прослушиванием работы зубчатой передачи и подшипниковых узлов;

д) тележки, их рамы, сочленения, шаровые связи, подвески редукторов, рессоры и рессорное подвешивание, гидравлические амортизаторы, тормозную рычажную передачу, ударно-сцепные устройства;

е) буксы и собранные буксовые узлы, резинометаллические блоки буксовых поводков, роликовые подшипники, проверку расположения колесных пар в тележках;

ж) рамы, шкворневые соединения и опоры кузова, противоразгрузочные устройства;

з) приборы автоматического и электропневматического тормозов, манометры, автостопы, воздушные резервуары и соединительные провода, производится испытание тормозов;

и) песочницы, звуковые сигналы, скоростемеры с их приводами;

к) правильность работы всех электрических цепей электровоза в соответствии со схемой, сопротивления и диэлектрическую прочность изоляции высоковольтных и низковольтных проводов и цепей.

Техническая приемка электровозов производится после опускания кузова на тележки и окончания всех работ по ремонту.

Приемосдаточные испытания состоят из стационарных (стендовых) испытаний на испытательных станциях под напряжением 50 и 3000

При стационарных (стендовых) испытаниях производятся:

а) проверка монтажа силовых и вспомогательных цепей, цепей управления и электрических аппаратов;

б) проверка сопротивления изоляции и диэлектрической прочности изоляции силовых и вспомогательных цепей, цепей управления;

в) проверка работы и последовательность включения электрических аппаратов при номинальных и минимально допустимых значениях напряжения и давления воздуха в магистралях;

г) замеры сопротивлений пусковых, стабилизирующих, переходных, шунтирующих, демпферных и добавочных резисторов;

д) замеры сопротивлений электрических цепей;

е) проверка соответствия направления вращения тяговых двигателей, работы вспомогательных машин, цепей отопления, освещения и другого оборудования при номинальном напряжении в контактной сети;

ж) регулировка работы пневматической и тормозной систем с проверкой производительности мотор-компрессоров и плотности воздушных магистралей на утечку;

з) проверка работы АЛСН, автостопов, мотор-компрессоров для подъема токоприемника, звуковых сигналов и другого оборудования электровоза;

и) проверка кузова на водонепроницаемость;

к) проверка распределения охлаждающего воздуха по тяговым двигателям;

л) проверка при работающих мотор-вентиляторах давления воздуха внутри кузова, кабины с доведением до нормы;

м) проверка правильности регулировки системы вентиляции электровоза, перевода ее на режим работы в зависимости от времени года.

Для проведения обкатки на заводских путях производится тщательный осмотр электровоза, обращается особое внимание на подвеску и крепление аппаратов, электрических машин и редукторов, состояние рычажно-тормозной передачи, соединение тормозных рукавов, автосцепного устройства, узлов заземления.

После контрольно-обкаточных испытаний электровоз осматривается, все дефекты и неисправности, обнаруженные при обкатке и осмотре, устраняются. При осмотре необходимо:

а) проверить нагрев буксовых, моторно-редукторных и якорных подшипников, состояние аппаратов; электрических машин и токоведущих частей;

б) проверить состояние крепления деталей ходовых частей, внутрикузовного оборудования;

в) проверить плотность соединения кожухов зубчатой передачи, шаровой связи, боковых опор кузова и отсутствие течи смазки;

г) произвести регулировку рессорного подвешивания, опор кузова;

В своей дипломной работе я рассматриваю такие узлы, как тяговый двигатель, токоприемник, колесные пары, рессорное подвешивание. песочницы.

Тяговый двигатель пульсирующего тока НБ-418К6 предназначен для преобразования электрической энергии, получаемой из контактной сети, в механическую, передаваемую с вала двигателя на колесную пару электровоза.

Действующими нормами предусматриваются три вида ремонта тяговых двигателей и вспомогательных машин: деповской, заводской первого объема (средний) и заводской второго объема (капитальный) и устанавливается

периодичность этих ремонтов. Возможны отклонения от установленных общесетевых межремонтных пробегов на $\pm 20\%$ для более равномерного планирования ремонтов заводами и депо.

Отремонтированные машины осматривают и проверяют выполнение установленных норм, свободу вращения, измеряют сопротивление изоляции и активное сопротивление обмоток, опробуют машину на холостом ходу, испытывают ее на нагревание и на повышенную частоту вращения, проверяют частоту вращения, реверсирование, коммутацию машины и электрическую прочность ее изоляции. Контрольные испытания проводят на испытательных станциях депо. Результаты испытаний заносят в специальный журнал, а также в паспорт машины, прошедшей испытания.

Осмотр и проверку машины проводят для выявления соответствия допусков и износов установленным нормам. Для этого измеряют биение коллектора, вала, проверяют осевой разбег якоря, воздушные зазоры под полюсами, правильность установки щеткодержателей относительно коллектора, чистоту обработки рабочей поверхности коллектора, а также правильность установки щеток в щеткодержателях и их нажатие на коллектор. Техника проведения перечисленных измерений и проверок, а также соответствующие нормы были рассмотрены ранее.

Проверку вращения якоря проворачиванием его от руки выполняют для того, чтобы перед включением машины под напряжение быть уверенным в правильности ее сборки, на что укажет отсутствие толчков и заеданий при вращении якоря. Убедившись в их отсутствии, машину подключают к питающей сети и проверяют ее работу на холостом ходу. Вначале к машине подводят напряжение, составляющее около $10\% U_{ном}$, и при пониженной частоте вращения еще раз убеждаются в отсутствии стука в подшипниках, задеваний вращающегося якоря о неподвижные части и стука щеток. При удовлетворительных результатах проверки частоту вращения повышают до номинальной и дают машине работать в течение 30 мин. Вибрографом ВР-1 измеряют вибрацию. Вибрация более 0,15 мм не допускается, так как в

эксплуатации она вызовет неудовлетворительную работу основных узлов машины (причиной повышенной вибрации является неудовлетворительная балансировка якоря). Нереверсивные машины проверяют при вращении якоря только в рабочем положении, а реверсивные -- в обоих направлениях.

Затем машину отключают и, пока ее якорь еще вращается, на слух, применяя слуховые аппараты, или по степени нагрева окончательно проверяют работу подшипников. Температура исправных подшипников не должна превышать 95 °С. После остановки машины осматривают щетки и проверяют качество их притирки. Притертая поверхность должна составлять не менее 75 % площади контактной поверхности щетки. В противном случае щетки следует притереть стеклянной бумагой.

Индукционным методом проверяют правильность установки щеток относительно коллектора. После установки щеток в нейтральное положение щеткодержатели или траверсу надежно закрепляют. Порядок притирки щеток и проверки правильности их установки тот же, что и при выполнении этих операций в ходе ремонта.

Измерение активного сопротивления обмоток на холодной машине преследует две цели: проверить его соответствие установленной норме и получить данные для последующего определения превышения температуры обмоток двигателя. Правильность определения превышения температуры в большей мере зависит от точности измерения активного сопротивления обмоток. Для обеспечения требуемой точности измерения прежде всего следует обеспечить "холодное" состояние машины, т. е. такое, при котором ее температура не отличается от температуры окружающей среды более чем на 3°С. Для проверки температуры шарик термометра обертывают станиолью, прикладывают к коллектору, накрывают ватой или асбестом и выдерживают в таком положении 5--7 мин. Другим важным условием обеспечения точности измерения является правильный выбор метода измерения и класса измерительных приборов.

Токоприемник - тяговый электрический аппарат, предназначенный для создания электрического контакта электрооборудования подвижного состава с контактной сетью.

Из всех аппаратов электровоза токоприемники работают в наиболее сложных условиях. Они воспринимают разнообразные динамические нагрузки, подвергаются сильному действию электрического тока, в зимнее время на их работоспособности отрицательно сказывается низкая температура, снегопад, гололед. Конструкция токоприемника отражает противоречивые требования: легкость и прочность, большую подвижность и необходимость сохранения постоянного контакта между ползком и контактным проводом и т. д. На электровозах постоянного тока установлены токоприемники тяжелого типа. По сравнению с токоприемниками электровозов переменного тока и электропоездов они воспринимают значительно большие токи (до 2000 А при продолжительном режиме) и имеют самое большое статическое нажатие.

Из всех повреждений аппаратов электровозов, имевших своим следствием порчи или неплановый ремонт, на долю токоприемников приходится 10—20%. Неисправности приемников приводят к повышенному износу контактного провода, его пережогу, повреждениям воздушных стрелок, фиксаторов и изоляторов контактной сети. Перед разборкой осматривают все узлы и детали и проверяют статическую характеристику, время подъема и опускания при нормальном давлении воздуха в пневматическом приводе. Обнаруженные при этом дефекты определяют в первом приближении характер последующего ремонта и степень разборки агрегатов.

Неисправность верхнего узла токоприёмника и контактной системы, прежде всего кареток, приводят к резкому перекоосу полоза и повреждению контактной сети. Осматривая детали кареток, убеждаются в отсутствии изломов, искривлений, трещин и чрезмерной выработки. Трещины в кронштейнах и держателях кареток токоприёмников электровозов обычно

возникают в местах концентрации напряжении на резких переходах в верхнем узле нередко наблюдаются износ стенок стакана, продавливание дна, излом шпильки и трещины в местах приварки проушины под полоз.

После ремонта качество регулировки и состояния токоприемника определяют по его характеристике, которая показывает, как меняется нажатие на провод в зависимости от высоты подъема. Проверяют статическую характеристику - нажатие полоза на контактный провод в пределах рабочей высоты при поднятии и опускании токоприёмника. При этом испытании токоприёмник соединяют с воздушной магистралью и поднимают. Затем, зацепив за распорки верхних рам динамометр, плавно, без рывков, опускают токоприёмник, контролируя показания динамометра через 100 - 150 мм. После чего, сдерживая, позволяют ему так же плавно, без ускорения, подняться до предельной высоты, продолжая следить за показаниями динамометра. Производят испытания редуционного клапана, о чёткости работы которого судят по времени и характеру подъёма и опускания токоприёмника. Включение производят с пульта управления. Плавный подъём должен несколько замедляться в зоне подхода к контактному проводу, чтобы избежать удара о контактный провод. При включении, быстро начав опускаться, пантограф должен плавно замедлить движение при подходе к упорам и без ударов садиться на амортизаторы. Время подъёма и опускания пантографа проверяют хронометром. В результате получают две кривые, по которым оценивают работу токоприемника

Колёсные пары - элемент ходовой части рельсовых транспортных средств, представляющий собой пару колёс, жёстко посаженных на ось и всегда вращающихся вместе с осью как единое целое.

Ремонтный цикл: 1. Осмотр колесных пар. 2. Обыкновенное освидетельствование КП. 3. Полное освидетельствование КП. 4. Полное освидетельствование с выпрессовкой оси.

1. Осмотр колесных пар выполняется: -в эксплуатации – локомотивными бригадами, бригадирами или мастерами ПТОЛ (ТО2); -во время ремонта ТР1, ТР2 бригадами и мастерами комплексных бригад.

2. Обыкновенное освидетельствование колесных пар выполняется: - после ремонта КП без смены элементов или перед любой подкадкой колесной пары под ЭПС.

3. Полное освидетельствование колесных пар выполняется: -полное освидетельствование колесных пар выполняют на заводах и в дорожных колесных мастерских при ремонтах электровозов, связанных с выкаткой колесных пар, смене хотя бы одного элемента, неясности клейм и знаков последнего полного освидетельствования; -наличии повреждения колесной пары после столкновения или схода электровоза с рельсов; -через одну обточку по предельному прокату или через две обточки по другим неисправностям ободов цельнокатаных колес

4. Освидетельствование колесных пар с выпрессовкой оси проводят во всех случаях непровуливания оси ультразвуком, при необходимости снятия одновременно обоих центров, а также при отсутствии или неясности клейм формирования.

Проверке дефектоскопами подлежат:

магнитным дефектоскопом:

- шейки, предподступичные части осей колесных пар для подшипников скольжения - при полном и обыкновенном освидетельствовании, для роликовых подшипников - при полном освидетельствовании со снятием внутренних и лабиринтных колец;
- средняя часть оси - при полном и обыкновенном освидетельствовании колесной пары. Дефектоскопирование средней части оси с редуктором на ней производится по особым техническим условиям;
- подступичные части оси - перед запрессовкой колес;
- внутренние кольца роликовых подшипников на горячей посадке при полном освидетельствовании без снятия их с шейки оси;

ультразвуковым дефектоскопом:

- подступичные части оси - при полном и обыкновенном освидетельствовании у колесных пар для подшипников скольжения и при полном освидетельствовании у колесных пар для роликовых подшипников, если колесная пара не подвергалась прессовым работам;
- шейки и предподступичные части осей для роликовых подшипников - при полном освидетельствовании колесных пар без снятия внутренних и лабиринтных колец с цилиндрическими роликовыми подшипниками на горячей посадке и без снятия лабиринтных колец с роликовыми подшипниками на втулочной посадке;
- проверка прозвучиваемости осей вновь сформированных колесных пар.

Диски колес поверхности вокруг водийных отверстий при всех видах ремонта и освидетельствования колесных пар подлежат контролю вихретоковым и магнитопорошковым методами.

Проверку элементов колесных пар дефектоскопами должен производить дефектоскопист, выдержавший испытание и получивший удостоверение на право контроля дефектоскопами деталей вагонов. Дефектоскописты ежегодно сдают испытания комиссиям, в которые входят: в депо и ВКМ - НОДВ (председатель) и помощник участкового ревизора по безопасности (УРБ), на заводах - главный инженер завода (председатель), начальник ОТК, начальник цеха и представитель лаборатории ультразвуковой дефектоскопии (УЗД).

Дефектоскопист является ответственным лицом за качество проверки дефектоскопом элементов колесных пар. Контроль за работой дефектоскописта осуществляется мастером, инспектором ОТК или контрольным мастером отдела технического контроля на заводах промышленности.

Применение дефектоскопов и организация контроля колесных пар, осмотра и проверки исправности дефектоскопов должны осуществляться в

соответствии с требованиями Технических указаний по испытанию на растяжение и дефектоскопированию вагонных деталей.

Рессорное подвешивание - система упругих механических элементов, предназначенная для регулирования колебаний кузова транспортного средства и смягчения ударных нагрузок. В состав системы рессорного подвешивания входят: рессоры, гасители колебаний, устройства для крепления рессор и демпферов, устройства для передачи нагрузок от кузова на ходовую часть, а также тормозных и тяговых усилий. На каждую колесную пару при неподвижном электровозе действует так называемая статическая нагрузка. Эту нагрузку создают вес кузова, тележки, тяговые двигатели, оборудование, расположенное в кузове, и т. д. Нагрузка на колесные пары передается через рессоры.

Ремонт рессор без разборки производят, если при осмотре не выявлено неисправностей. В этом случае листы рессор смазывают с использованием специальных приспособлений графитовой смазкой с добавлением 5%ингибитора коррозии АКОРП. Рессоры пассажирских вагонов испытывают на прессе на отсутствие остаточной деформации и на прогиб.

Ремонт рессор с частичной разборкой выполняют при необходимости ремонта наконечников, упоров, постановки новых заклепок, а также если на хомуте обнаружены протертости и забоины более 2 мм глубиной. Неисправности ремонтируют сваркой или наплавкой с последующей механической обработкой. После ремонта рессоры смазывают, проверяют размеры и испытывают на прессе.

Ремонт рессор с полной разборкой осуществляют при наличии в листах трещин, изломов, выработки или коррозионного износа более 10% по толщине или ширине листа, сдвиге листов, изменении хорды или величины стрелы более установленных размеров, а также если зазоры между листами в свободном состоянии рессоры более допускаемых.

Рессоры, подлежащие полной разборке, разбирают на секции полукомплекта, а затем на прессе системы Уварова срезают шпильку и листы

освобождают от хомута и шпильки. Затем листы очищают и осматривают. Замена на новые или старогодные подлежат листы с трещинами, изломами, выработками и коррозионном износе более 10% по толщине и ширине листа. Изготовление листов производят на прессах или ножницах. Размеры заготовок должны соответствовать чертежным размерам. Посередине листов рассверливают отверстие для шпильки.

Производят тщательный осмотр и проверку состояния продольных и поперечных балансиров, при обнаружении трещин на длине между головками и вилками балансиры отбраковывают. Износ на боковых поверхностях до 2,5 мм разрешается оставлять без исправления. Дефектные сварные швы вырубают до основного металла, и накладывают новый шов. Наплавку балансира разрешается производить при износе, не превышающем 20% площади поперечного сечения. Проверяют износы опорных поверхностей ножек и гнёзд, рессорных стоек. Чтобы избежать перекосов стойки, её ножки должны иметь одинаковую длину, проверяемую на плите по угольнику. При наличии трещин рессорные стойки заменяют. Износ их опорных поверхностей, если он превышает допустимый, разрешается восстанавливать электронаплавкой с последующей обработкой на станке по шаблону. При обнаружении трещин и износов в гнёздах пружин, рессор, балансиров и ножек под рессорных стоек их заменяют или восстанавливают электронаплавкой с последующей обработкой.

Песочницы осматривают и проверяют при всех видах ремонта. При технических обслуживаниях и текущих ремонтах проверяют подачу песка под бандажи колес по его направлению и количеству, состояние креплений, установку труб и резиновых наконечников. Концы гибких наконечников труб располагают на расстоянии 50—65 мм от головки рельсов и направляют точно по кругу катания колеса, не допуская касания о бандажи и тормозную передачу.

При необходимости прочищают форсунки песочниц и регулируют подачу песка. Если при нажатии на педаль песок не поступает под колеса, то

может быть несколько причин. Песок в бункерах слежался и не проходит в трубу, при этом из форсунки с шумом выходит воздух, но песок не высыпается. В этом случае необходимо песок в бункерах разрыхлить или сменить (наполнять бункера следует сухим просеянным песком). Засорен воздухопровод или не срабатывает воздухораспределитель или электропневматический клапан: из рукавов под колеса не выходит ни воздух, ни песок. При этом необходимо снять и проверить приборы, а трубопровод продуть. Трубы, подводящие песок к третьей и четвертой осям, имеют значительные горизонтальные участки, в которых часто наблюдается слеживание песка. Засорившиеся форсунки прочищают проволокой через отвернутую пробку. Количество песка, подаваемого под колеса тепловоза, регулируют винтом, установленным в корпусе форсунки. У песочниц могут быть следующие неисправности: износ (протирание песком) корпусов форсунок и стенок труб, прекращение работы электропневматических клапанов, заедание и пропуск воздуха через поршни воздухораспределителя, засорение воздухопровода, повреждение сеток, крышек и бункеров. При текущем ТР-3 и капитальных ремонтах воздухораспределителя, форсунки и всю систему труб разбирают и ремонтируют с последующей проверкой на плотность. Бункера для песка очищают и осматривают. Порванные сетки заменяют новыми. Протертые корпуса форсунок и трубы заваривают газовой сваркой или заменяют, вмятины выправляют. Резьбу на трубах и соединительных гайках осматривают и, если нужно, исправляют, а детали с испорченной резьбой заменяют новыми. Воздухораспределительные клапаны песочниц притирают к седлам и плотность их посадки проверяют на специальном стенде. Собранный воздухораспределитель устанавливают на стенд, места соединений и отверстия патрубков обмыливают, а затем к нижнему штуцеру подводят сжатый воздух давлением $(6—8) \cdot 10^5$ Па. Образование пузырей не допускается. В поршневую камеру подводят воздух давлением $(3, 5—4) \cdot 10^5$ Па. Воздухораспределитель при этом должен сработать. Плотность манжеты проверяют давлением $(4, 5—5) \cdot 10^5$ Па.

Манжеты и резиновые уплотнения клапана в случае потери ими плотности заменяют. Перед сборкой цилиндрические рабочие поверхности штока смазывают тонким слоем жидкой смазки, а резиновые уплотнения клапана и манжеты — смазкой 4А. Действие всей системы испытывают непосредственно на тепловозе. Проверяют блокировку контактов катушек клапана песочниц и реверсора.

Заключение

В ходе учебной преддипломной практики выполнял работы, предусмотренные программой учебной практики, понимал сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлял к ней устойчивый интерес, выбирал типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивал их эффективность и качество, осуществлял поиск и использовал информацию, необходимую для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития, использовал информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, самостоятельно определял задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, ориентировался в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности, изучил техническую и технологическую документации, изучил разработку технологических процессов на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

Список используемых источников

Нормативные документы

1. Перечень основных мероприятий по улучшению условий и охраны труда в ОАО «РЖД», утвержден распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2009г. № 2738р

2. Федеральный закон «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» N 17-ФЗ принят Государственной думой 24 декабря и одобрен Советом Федерации 27 декабря 2002 года. (с изм. от 20.12.2017 N 400-ФЗ) Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40443/

3. Инструкция ЦТ-533.

4. Руководство по ТО и ТР электровозов.

Список литературы

5. Бирюков И.В. (под ред.) Механическая часть тягового подвижного состава. - М.: Транспорт, 2017

6. Ветров, Ю.Н., Приставко, М.В. Конструкция электровозов и дизель-поездов М.:Академия, 2018

7. Володин А.И. Локомотивные установки. М: Желдориздат, 2016

8. Данковцев В.Т., Киселев В.И., Четвергов В.А. Техническое обслуживание и ремонт локомотивов. – Москва. 2017

9. Иванов В.П. (под ред.) Технология ремонта электровозов. - М.: Транспорт, 2017

10. Критский С. В. 2ТЭ116: Ещё один взгляд // Локотранс. – 2016. - № 5.

11. Кузьмич В. Д. Этапы развития электровозной тяги: Электровозостроение и электровозная тяга в 1971—1990 гг. // Локомотив. - 2017. - № 5. - С. 15-19.

12. Осипов С.И., Осипов С.С. Основы тяги поездов. М.: УМК МПС России, 2019 С. 591

13. Пойда А.А., Хотурянский Н.М., Кононов В.Е. ЭЛЕКТРОВОЗЫ механическое оборудование, устройство и ремонт. М.: Транспорт, 2018

14. Собенин Л.А., Бахолдин В.И., Зинченко О.В., Воробьев А.А. Устройство и ремонт электровозов. – М.: Академия, 2016

15. Филонов С.П. Электровоз 2ТЭ116. . – Москва. 2017

Интернет-источники

16. Инструкция по охране труда для электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования - <https://инструкция-по-охране-труда.рф/для-электромонтёра.html> - (Дата обращения 24.05.2023)

Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации - <https://www.tdesant.ru/info/item/316> - (Дата обращения 24.05.2023)