**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**«БАРАБИНСКИИ ФИЛИАЛ НОВОСИБИРСКОГО КОЛЛЕДЖА ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИИ ИМЕНИ Н.А. ЛУНИНА»**

**Методическая разработка**

**Тема: Преобразователя НБ - 436А**

МДК.01.01. Устройство, техническое обслуживание и ремонт узлов локомотива

Для специальности 23.01.09. «машинист локомотива»

Разработала: Чернова Галина Евгеньевна

преподаватель спецдисциплин.

Барабинск 2018

**Содержание**

**Введение**................................................................................................................5

**Глава 1**. Назначение, устройство и принцип действия

Преобразователя НБ - 436А……………………………………………………..6

1.1. Назначение …………………………………………………………………6.

1.2. Устройство …………………………………………………………………7

1.3. Принцип действия…………………………………………………………9

1.4. Технические данные……………………………………………………….14

**Глава 2.** Технология ремонта……………………………………………………

2.1. Основные неисправности ……………………………………………………

2.2. Карта неисправностей преобразователя НБ – 436………………………..10

2.3. Технологическая карта ремонта…………………………………………….

**Глава 3** Охрана труда..............................................................11

**Заключение**..........................................................................................................14

**Список литературы.**...........................................................................................15

**Введение**

В процессе развития отечественного железнодорожного транспорта совершенствовалась система эксплуатации локомотивов. При этом происходило изменение способов обслуживания локомотивов бригадами, длин участков обращения локомотивов, технологии ремонтов тягового подвижного состава, а следовательно, и методов использования (эксплуатации) локомотивов.

Особо важную роль в эксплуатации играет техническое состояние локомотива. Для поддержания его в исправном состоянии на железнодорожном транспорте разработана четкая система ремонта и созданы специальные предприятия – локомотивные депо и ремонтные заводы.

Цель данной методической разработки - оказание помощи обучающимся при самостоятельной работе, изучение электрических аппаратов электровоза.

Рассмотреть в разработке назначение, конструкцию и технические данные, описать технологический процесс ремонта, сборки и испытания после ремонта, оборудование и инструменты, применяемые для ремонта , правила и приемы техники безопасности.

**1.Назначение, устройство и принцип действия преобразователя НБ - 436А**

**1.1 Назначение**

Преобразователь НБ-436А предназначен для питания обмоток возбуждения тяговых электродвигателей по схеме независимого возбуждения в режиме рекуперативного торможения. Он состоит из шестиполюсного низковольтного генератора постоянного тока и четырехполюсного высоковольтного электродвигателя, смонтированных на одном валу и представляющих собой однокорпусный двухмашинный агрегат.

**1.2 Устройство**

Неразъемный остов 4 (Рисунок.1, 2) преобразователя цилиндрической формы отлит из стали 25Л-1, он является одновременно магнитопроводом. Остов имеет специальные лапы для крепления преобразователя к фундаменту, а также приливы с отверстиями для транспортировки. Сердечники главных полюсов 23, 18 двигателя и генератора набраны из тонколистовой стали Ст2 толщиной 1,5 мм и скреплены стальными заклепками, а сердечники дополнительных полюсов 19 и 14 изготовлены из толстолистовой стали Ст2. К остову главные полюсы прикреплены стальными шпильками M 16, а дополнительные полюсы — болтами М16.

Двигатель преобразователя имеет смешанное возбуждение. Катушки главных полюсов последовательного возбуждения 22 имеют по 95 витков. Они изготовлены из прямоугольного провода, а катушки независимого возбуждения 21 имеют по 234 витка и изготовлены из прямоугольного провода

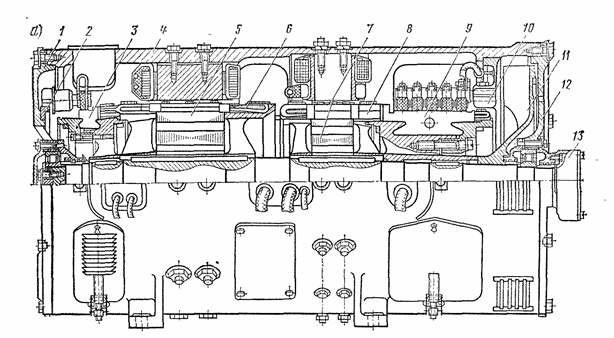


Рисунок 1 – Продольный разрез преобразователя НБ-436

1,12 – подшипниковые щиты; 2 – щеточный аппарат(двигателя); 3 – коллектор (двигателя); 4 – остов; 5 – сердечник якоря(двигателя); 6 - обмотка якоря (двигателя); 7 - сердечник якоря (генератора); 8 - обмотка якоря (генератора); 9 - коллектор (генератора); 10 - щеточный аппарат (генератора); 11 - вентилятор; 13 - реле оборотов

Катушки дополнительных полюсов 20 имеют по 219 витков и изготовлены из прямоугольного провода ПСД. Корпусная изоляция катушек последовательного возбуждения главных полюсов и катушек дополнительных полюсов состоит из шести слоев, а катушки независимого возбуждения — из трех слоев ленты стеклослюдянитовой, уложенной с перекрытием в половину ширины ленты. Катушки совместно с сердечниками полюсов пропитаны эпоксидным компаундом и представляют собой неразъемный моноблок. Схемы соединений обмоток двигателя преобразователя приведены на рисунке. 3.

Сердечник 5 якоря (Рисунок 1) набран из электротехнической стали толщиной 0,5 мм. Он имеет три ряда аксиальных отверстий для прохода вентилирующего воздуха. В пазы сердечника уложена обмотка 6 якоря. Обмотка волновая, состоит из 49 катушек, намотанных семью секциями в четыре оборота. Изготавливают ее из круглого провода. Соединение концов обмотки и клиньев с петушками выполнено пайкой оловом погружением в ванну.

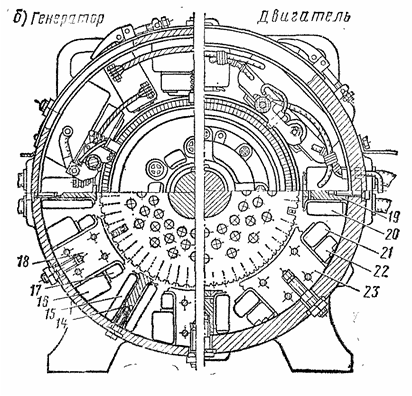


Рисунок 2 Поперечный разрез преобразователя НБ-436

14 - сердечник дополнительного полюса (генератора); 15 - катушка дополнительного полюса (генератора); 16 - катушка независимого возбуждения (генератора); 17 - катушка последовательного возбуждения (генератора); 18 - сердечник главного полюса (генератора); 19 - сердечник дополнительного полюса (двигателя); 20 - катушка дополнительного полюса (двигателя); 21 - катушка независимого возбуждения (двигателя); 22 - катушка главного полюса последовательного возбуждения (двигателя); 23 - сердечник главного полюса (двигателя)

Корпусная изоляция катушек якоря состоит из шести слоев стеклослюдинитовой ленты, уложенной с перекрытием в половину ширины ленты, одного слоя ленты из фторопласта толщиной 0,03 мм, уложенной с перекрытием в 1/2 ширины ленты, и одного слоя ленты стеклянной электроизоляционной толщиной 0,1 мм, уложенной встык.

Генератор преобразователя имеет независимое возбуждение. Магнитная система генератора мало насыщена. На главных полюсах размещены катушки независимого 16 и последовательного 17 возбуждения. Катушки 16 (Рисунок 2) получают питание от генератора управления НБ-110 (ДК-405К) и имеют по 230 витков. Они изготовлены из провода. Корпусная изоляция выполнена из ленты стеклослюдянитовой в три слоя, уложенных с перекрытием в половину ширины ленты. Катушки 17 последовательного возбуждения, обтекаемые током рекуперации тяговых двигателей, обеспечивают необходимые характеристики генератора для устойчивой работы цепи. Они включены в две параллельные цепи по три последовательно. Катушки имеют по одному витку и изготовлены из прямоугольного медного провода. Намотку выполняют в два параллельных провода. Корпусная изоляция — стеклослюдинитовая лента в шесть слоев, уложенных с перекрытием в половину ширины ленты.

Катушки 15 дополнительных полюсов генератора имеют восемь витков и изготовлены из медного провода. Намотка выполнена в три параллельных провода. Корпусная изоляция — лента стеклослюдинитовая в три слоя с перекрытием в половину ширины ленты.

Все полюсные катушки совместно с полюсными сердечниками пропитывают эпоксидным компаундом. Они представляют собой неразъемный моноблок.

Сердечник 7 якоря генератора (рисунок1) набран из электротехнической стали толщиной 0,5 мм. Сердечник имеет три ряда аксиальных отверстий для прохода вентилирующего воздуха. В пазы сердечника уложена петлевая обмотка 8 якоря с уравнителями. Она состоит из 57 катушек, каждая из которых имеет восемь отдельных проводников, расположенных по высоте в два ряда по четыре проводника в ряду. Обмотка изготовлена из прямоугольного провода.

Изоляция катушек выполнена из стеклослюдинитовой ленты толщиной 0,11 мм, уложенной в два слоя с перекрытием в половину ширины ленты, одного слоя ленты из фторопласта толщиной 0,03 мм, уложенного с перекрытием в 1/4 ширины ленты, и одного слоя ленты стеклянной электроизоляционной, уложенной встык. Число уравнителей 57. Они изготовлены из провода и изолированы одним слоем ленты стеклянной электроизоляционной толщиной 0,1 мм, уложенной с перекрытием в половину ширины ленты. Соединение концов обмотки и клиньев с петушками выполнено пайкой оловом с флюсом погружением в ванну. Схемы соединений обмоток генератора преобразователя приведены на рисунке 4.

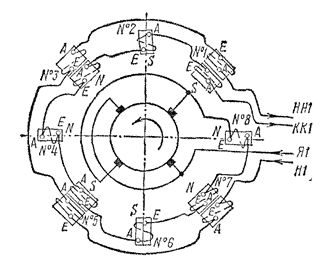


Рисунок3 Схема соединения катушек полюсов

двигателя преобразователя НБ-436

Щеточный аппарат 2 (Рисунок 1) двигателя унифицирован со щеточным аппаратом электродвигателя ТЛ-110М. Щеточный аппарат 10 генератора состо­ит из траверсы поворотного типа, на которой закреплены шесть пальцев, стержни которых изолированы бакелизированной бумагой. На каждом пальце закреплены пять щеткодержателей, в которых установлено по одной щетке марки. Траверсу к остову крепят болтами.

Коллектор 3 якоря двигателя унифицирован с коллектором двигателя ТЛ-110М (кроме размеров шлица). Коллектор 9 якоря генератора набран из 228 медных пластин, изолированных друг от друга миканитовымя прокладками, а от корпуса — мнканитовыми манжетами и цилиндром.

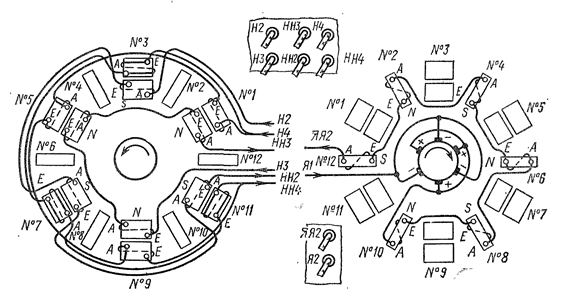


Рисунок 4 Схема соединения катушек полюсов

генератора преобразователяНБ-436

Якорные подшипники преобразователя роликовые. Со стороны двигателя установлен фиксирующий подшипник, со стороны генератора — плавающий подшипник. Наружные кольца запрессованы в подшипниковые щиты 1, 12, изготовленные из стального литья, а внутренние кольца напрессованы на вал якоря. Конструктивное исполнение подшипникового узла обеспечивает создание в нем камеры для смазки, а также уплотнения для предотвращения утечки смазки из камеры. Подшипниковые щиты запрессованы в остове и прикреплены к нему каждый шестью болтами М20 с пружинными шайбами.

Преобразователь НБ-436А — самовентилирующаяся машина. Вентилятор 11 машины насажен со стороны коллектора генератора на вал. Со стороны генератора на наружной стороне подшипникового щита установлено реле оборотов 13.

**1.3 Принцип действия**

Преобразователи устанавливают на электровозах для питания двигателей при рекуперативном торможении. Преобразователь состоит из двигателя, получающего питание от контактной сети и генератора, питающего обмотки возбуждения тяговых двигателей.

Генераторы преобразователи при рекуперативном торможении электровоза питает обмотки возбуждения тяговых двигателей током, обеспечивающем получение необходимых для рекуперативного торможения магнитных потоков и э. д. с. вращения тяговых двигателей.

Напряжение на зажимах преобразователях зависит от системы рекуперативного торможения на электровозе, сопротивления и числа последовательно включенных обмоток возбуждения тяговых двигателей, а также от тока возбуждения в этих обмотках.

Двигатели преобразователей имеют смешанное возбуждение - последовательное и независимое. Последовательное возбуждение позволяет ограничить частоту вращения преобразователей в допустимых при включении преобразователей без нагрузки на их генераторах.

Преобразователь НБ – 436А имеет на главных полюсах катушки независимого возбуждения и катушки противовозбуждения, по которым в режиме рекуперативного торможения проходит ток тяговых двигателей. Намагничивающие силы этих катушек направлены встречно, что ограничивает броски тока рекуперации двигателей при резких изменениях напряжения в контактной сети.

**1.4 Технические данные**

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Двигатель | Генератор |
| Напряжение на коллекторе, В | 3300 | 38 |
| Ток якоря, А | 15 | 800 |
| Мощность, кВт | 407 | 30,4 |
| Частота вращения, об/мин | 1290 | 1290 |
| Система вентиляции | Самовентилирующийся | |
| КПД без демпферного резистора | 0,857 | 0,755 |
| Масса, кг | 1900 |  |

**2. Технология ремонта**

**2.1 Основные неисправности**

Поступивший в ремонт узел осматривают, выявляют неисправности, которые трудно, а иногда и невозможно выявить в разобранном виде, и определить объем ремонта. Осмотр начинают с внешней стороны для выявления видимых дефектов (трещин в остовах, подшипниковых щитов и т.д.).

**2.2. Карта неисправностей преобразователя НБ - 436**

Повреждение щеточного аппарата.

Повреждение пружин Износ щеткодержателя Повреждение щеток Износ щеток

Износ щеток

Повреждение коллектора Подгары и оплавление пластин Перекрытие коллекторных пластин Выработка коллектора

Механические повреждения магнитной системы Повреждение покровной изоляции Расслоение сердечников полюсов Повреждение слоев сердечника Трещины в заливка полюсных болтов

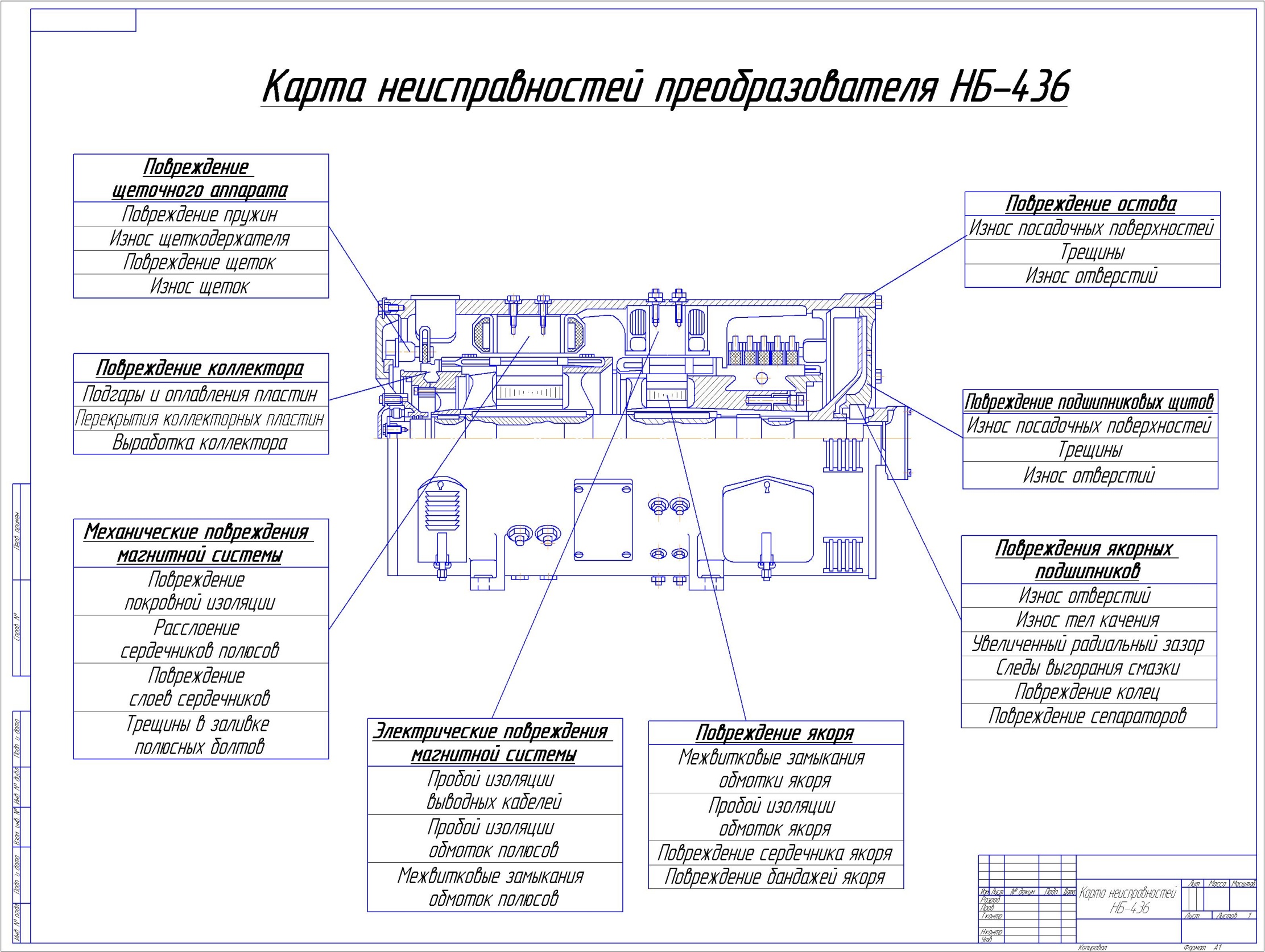
Электрические повреждения электрической системы Пробой изоляции выводных кабелей Пробой изоляции обмоток полюсов Межвитковые замыкания обмоток полюсов

Повреждение якоря Межвитковые замыкания обмоток якоря Пробой изоляции обмоток якоря Повреждение сердечника якоря Повреждение бандажей якоря

Повреждение якорных подшипников Износ отверстий Износ тел качения Увеличенный радиальный зазор Следы выгорания смазки Повреждение колец Повреждение сепараторов

Повреждение подшипниковых щитов Износ посадочных поверхностей Трещины Износ отверстий

Повреждение остова Износ посадочных поверхностей Трещины Износ отверстий



**2.3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕМОНТА**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕМОНТА | | Электровоз ВЛ - 10 |
| Разработал | | Ольха А.С | | БФ НКТТ им. Н.А.Лунина | |  |
| Проверил | | Чернов М.Ю | | ТР -1, ТР-2 |
|  | |  | | Преобразователь НБ – 436А | |  |
| Утвердил | | Чернов М.Ю. | | Участок - колесный цех | |  |
| №  п/п | Наименование работ | | Технические требования, нормы | | Оборудование, инструменты, запасные части | Техника безопасности |
| 1 | Перед началом работы ознакомиться с журналом формы ТУ - 152 | |  | | Журнал ТУ - 152 |  |
| 2 | Преобразователь поместить в специальную камеру | | Обдув машины производиться при наличии приточной – вытяжной вентиляцией. | | Грязесборники, бидоны для сборки масел. Ветошь. | Работать в спецодежде, спецобуви. Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе с ГПМ ИОТ-083-ТЧ3-140-04 |
| 3 | Отсоединить токоведущие кабели от щеточного аппарата. | | Специализированное рабочее место, снабженное оборудованием, приспособлениями и инструментами. | | Гайковерт пневматический с насадками  Набор гаечных ключей | Работать в спецодежде, спецобуви, каске. Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 4 | Снять щетки и траверсу с пальцами кронштейнов и щеткодержателей. | | Вывертывание болтов из гидравлического щита электродвигателя. Отвернуть болты и отделить остов. | | Гайковерт пневматический с насадками  Набор гаечных ключей | Работать в спецодежде, спецобуви. Руководствоваться  Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 5 | Спрессовать якорь с вала | | Отворачивают гайки крепления втулки якоря. Вкручивают прессовый стакан, в стакан вкручивают винт и, вращая головку винта, спрессовывают якорь.  . | | гидравлическое или винтовое приспособления | Работать в спецодежде, спецобуви, каске..  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 6 | Снять подшипниковый щит электродвигателя со стороны коллектора. | | Болтами стягивают второй подшипниковый щит и в горизонтальном положении специальной скобой вынимают якорь из остова. | | гайковерт пневматический с насадками  набор гаечных ключей  Скоба | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 7 | Проверка на наличие трещин у коллекторного люка вентиляционного окна | | Заваривают трещины длиной не более 150мм, и не выходящих на ярмо. Трещины у отверстий под болты для крепления подшипниковых щитов можно завернуть в том случае, когда они направлены к кромке якорной горловине. На концах трещины сверлят отверстия диаметром 8 - 10мм, зенкеруют на половину или одну треть толщины стенки. Для точного определения концов трещин это место нагревают газовой горелкой. Качество сварных швов проверяют внешним осмотром с помощью лупы десятикратного увеличения, по характеру издаваемого звука при обстукивании заварного места | | электродами марок Э42, Э42А, Э46, Э46А.  шлифовальной машиной. Газовая горелка. Лупа. | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 8 | Проверить резьбовые отверстия | | Поврежденные резьбовые отверстия малого диаметра согласно техническим условиям разрешается рассверливать до ближайшего градационного размера и нарезать резьбу вновь.  Изношенные поверхности остова и его деталей восстанавливают сваркой. Задиры и забоины на привалочных поверхностях буртов, у вентиляционных окон и коллекторных люков защищают от забоин и заусенцев. | | Слесарный инструмент  набор гаечных ключей  Набор сверл, метчиков. Сварочный аппарат. Напильник. | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 9 | Осмотреть подшипниковый щит | | Подшипниковый щит заменяют, если имеются сквозные радиальные трещины, имеющие более 20% толщины сечения или ведущие к отколу лабиринтов буртов.  Поврежденную поверхность щита под якорный подшипник наплавляют с последующей расточкой или наносят слой полимерного клея ГЭН - 150В. Внутренний диаметр подгоняют под диаметр наружного кольца подшипника, обеспечивая натяг в пределах 0,018 - 0,1мм полимерным клеем ГЭН - 150В посадочных поверхностей по специальной технологии. Наибольшая толщина пленки не должна превышать 0,1мм на сторону. | | Кисть для полимерного клея ГЭН - 150В  . набор гаечных ключей  Слесарный инструмент | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 10 | Осмотреть отверстия и трубочки для запрессовки смазки в подшипники | | Отверстия и трубки для смазки подшипников зачищают, промывают в керосине, продувают. Пробки плотно подгоняют к отверстиям.  прочищают скобами и нутромерами, замеряют размеры посадочных, и привалочных поверхностей. По значениям диаметров посадочных поверхностей подшипникового щита, горловины остова определяют натяг для запрессовки щита в остов. | | Керосин, ацетон  измерительные линейки  штангенглубинометры  шаблоны  щупы  набор гаечных ключей | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 11 | Осмотреть лабиринтные кольца | | Заусенцы и задиры в лабиринтных кольцах и крышках зачищают, воздушные каналы в подшипниковых щитах продувают сжатым воздухом. Плотно устанавливают в лабиринты войлочные уплотнения. Внутреннюю поверхность щита окрашивают изоляционным лаком или эмалью ГФ – 92 ХЕ. Крышки подшипниковых щитов ремонтируют также как и щиты. | | напильники  сжатый воздух  Изоляционный лак, эмаль ГФ – 92 ХЕ.  набор гаечных ключей | Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 12 | Осмотреть внутренние кольца подшипников | | При отсутствии неисправности и нормальной посадке не снимают с вала якоря. При наличии трещин, раковин и шелушения, кольцо снимают индуктивным нагревателем и заменяют. Годные, но ослабшие на валу кольца снимают и наносят на поверхность слой цинка кольцо, обезжиривают в отходах карбида кальция. Затем кольцо устанавливают в специальное приспособление, и отпускают в электролит, пока на поверхности не отложится слой цинка нужной толщины. После промывки внутреннею поверхность обрабатывают мелкой шкуркой. | | Индуктивный нагреватель  Электролит  Щупы | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 13 | Проверить радиальный зазор подшипников | | Проверяют после сборки подшипники и в собранном после ремонта сепараторе. Ослабшие заклепки сепараторов с повышенным износом заменяют. | | Набор щупов  Слесарный инструмент  . набор гаечных ключей | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 14 | Запрессовка подшипники в щиты | | Подшипники, которые хранят более трех суток, покрывают смазкой для защиты от коррозии и помещают в сухое место, вентилируемое помещение при температуре +10...+30 градусов. Смазку следует продавливать между роликами и буртами наружного кольца. Камеру подшипникового узла, в которую введен канал для заправки смазки заполняют полностью, а вторую камеру на 1/3 ее объема. Внешнее лабиринтовое уплотнение подшипникового щита заправляют смазкой, а внутреннее промывают и проверяют к нагреву подшипника из – за дополнительных потерь на трение при ее перемещении | | Гидравлический пресс  смазку ЖРО.  Слесарный инструмент  набор гаечных ключей | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 15 | Осмотр крышки коллекторных люков | | Подгоняют к буртам люков, трещины заваривают с последующей зачисткой, Заменяют неисправные или ослабшие пружины замков, валики, шайбы, шплинты. Войлочные или фетровые прокладки изготавливают толщиной 3-4 мм из фетра. Регулирует замки так, чтобы крышки плотно прилегали к буртам люков. С внутренней стороны крышки покрывают густой эмалью ГФ - 92, а с наружной черным лаком БТ - 99 | | Слесарный инструмент  Эмаль ГФ – 92. Лак БТ - 99.  калибры (нормальные, предельные)  набор гаечных ключей | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 15 | Проверить состояние полюсов | | Ослабшие полюса подтягивают негодные болты, крепления заменяют. Замеряют расстояние между сердечниками диаметрально противоположенных полюсов и приводят его в соответствие с нормами, ослабшие полюсные катушки закрепляют постановкой прокладкой из электрокартона, пропитанного в электроизоляционном люке. Поврежденный паяный наконечник межкатушечного соединения отпаивают, снимают, зачищают стеклянной бумагой, пролуживают жилы, ставят исправный наконечник и тщательно пропитывают. Поврежденный запрессованный наконечник обрезают, зачищают от изоляции конец обрезанного кабеля, надевают на него трубку из листовой бумаги и запрессовывают. Торец наконечника, сверлят отверстия и пролуживают. | | Слесарный инструмент  Проверочные линейки Слесарный инструмент | Работать в спецодежде, спецобуви  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 16 | Проверить состояние бандажа | | Негодные бандажи, крепящие и соединительные провода к скобам остова, заменяют новыми. Крепежные скобы покрывают изоляционным картоном и шпагатом, крепят кабель к скобе. Полюсные катушки, катушечные соединения, и Перемычки, сушат в печи так же, как якорь, и покрывают эмалью ГФ - 92 - ГС при температуре 60 - 70 градусов. Сопротивление изоляции полюсных катушек при температуре преобразователя с изоляцией на 3000В должно быть не менее 3 Мом | | Слесарный инструмент  Набор крепежных скоб  Картон, бумага  Эмаль ГФ – 92. Мегомметр | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 17 | Проверить состояние вала | | Кольца и втулки с трещинами, износами выше нормы и ослабленными снимают с вала с помощью нагревателя и устанавливают новые Шейки вала под кольца втулки и конуса проверяют магнитно-порошковый дефектоскопом с осмотром под лупой не менее пяти кратного увеличения. Особо тщательно осматривают переходные галтели. При наличии трещин вал заменяют. Шейки и конусы нала могут иметь задиры, риски, забоины, вмятины. Производят проточку шеек до полного удаления дефекта.  Обработанную поверхность вала поверяют по краске. Прилегание поверхности калибра должно быть согласно техническим требованиям. После окончания ремонта вал проверяют дефектоскопом. | | Слесарный инструмент магнитно – порошковый дефектоскоп  Лупа | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 18 | Проверка состояния коллектора | | Проверяют состояние коллекторных болтов, их затяжку. Болты затягивают при температуре якоря не ниже 80 градусов. Эту операцию выполняет после сушки якоря специально приспособленным торцевым ключом. Затягивают болты постепенно, не более пол оборота за один прием, диаметрально расположенными парами. | | Слесарный инструмент  Набор торцовых ключей | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 20 | Проверка состояния бандажа переднего миканитового конуса | | Протереть салфеткой. При наличии подгара и копоти его частям стеклянной шкуркой, протирают и несколько раз покрывают электроизоляционной эмалью. Ослабшие и поврежденные бандажи снимают. Миканитовый конус красят эмалью и накладывают с натяжением с полупрекрытием в два слоя стеклянной или киперной лентой | | Технические салфетки  Стеклянная шкурка Слесарный инструмент  Набор ключей  Киперная лента  Эмаль | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 21 | Проверка состояния петушков и коллекторных пластин | | С выплавленным оловом выполнить пайку. Перед пайкой на поверхность наносят лак и пропитывают вновь. Петушки нагревают током на специальной установке с двумя электродами: медный ставят на рабочею поверхность пластины, а угольный к петушкам. Якорь наклоняют под углом 20 -30 градусов, коллектором вниз, чтобы припой не затекал в обмотку. После разогрева петушка коллекторной пластины до температуры 300 - 400 градусов по его поверхности проводят, прутиками припоя он плавится и заполняет нишу петушка. | | ЛК - 2 содержащий 66% этилового спирта, 30% канифоли, 3% хлористого цинка и 1% хлористого аммония.  Припой ПОС – 61. Флюс.  Нагревательная установка | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 22 | Проверка состояния коллектора | | Неисправности коллектора, такие как выработка и подгары пластин, биение, затягивают заусенцы меди ламельные канавки, устраняют продорожкой, обточкой, снятием фасок шлифовкой и полировкой. Эти операции выполняют и тщательно центрируют на специальных станках. Якорь устанавливают и тщательно центрируют относительно беговой дорожки внутреннего кольца роликового подшипника. Если кольцо снято, центрируют по шейке вала. Биение коллектора должно быть не более 0,015. Перед началом работы любую часть якоря закрывают чехлом, чтобы снимаемой стружкой не повредить изоляцию. | | Слесарный инструмент  Продорожки  Набор щупов | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 23 | Полировка коллектора | | Полирование рабочей поверхности коллектора, производят брезентом на специальной колодке или куском твердого смолистого дерева (клен). Это операция способствует быстрому образованию политуры. | | Брезент. Колодка. | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 24 | Проверка состояния бандажи из стеклоленты | | При наличии трещин, отслоений, поджогов размотки ленты заменяют. | | Визуальный осмотр | Работать в спецодежде, спецобуви. |
| 25 | Осмотр состояния изоляции | | Старение изоляции можно установить по внешним признакам: потемнение цвета, увеличению хрупкости, наличию трещин в ленке, хрупкость происходит под действием нагрева изоляции и механических усилий, а вздутие и разбухание обуславливаются действием напряженности электрического поля. | | Визуальный осмотр | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 26 | Пропитка катушек полюсов и якорей | | Перед пропиткой изоляцию очищают и сушат. Сушка необходима чтобы удалить из изоляции пустот влагу, быстро запечь нанесенный лак.пропитка в изоляционном лаке, сушка после пропитки, покрытие изоляционной эмалью и окончательная сушка. Все отверстия остова плотно закрывают, и оставляют его вертикально на уплотняющее кольцо, установка вниз коллекторной стороной. Внутрь остова для уменьшения объема устанавливают цилиндр из жести высотой равной длине остова. Нанесение лака производят при температуре остова около 80 градусов. | | Сушильно – пропиточное отделение | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 27 | Сборка | | Подшипниковый щит нагревают индукционным нагревателем или в печи до температуры 100 - 120 градусов и затем в него специальным приспособлением вставляют подшипник. При остывании наружное кольцо будет установлено с соответствующим натягом. | | Индукционный нагреватель  Кантаватель  Щуп | Работать в спецодежде, спецобуви. Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
|  |  | | Остов, подшипниковые щиты, якорь, щеточный аппарат и другие детали после осмотра и проверки подают на место сборки. Перед сборкой проверяют номера остова и подшипниковых щитов, комплектацию их деталям. Машину собирают в вертикальном или горизонтальном положении на специальных кантователях или стеллажах.  На вал якоря со стороны насаживают внутреннею крышку подшипникового щита, затем нагретый до 70 градусов подшипник, и подшипниковый щит с траверсой. | |  |  |
|  |
| 28 | Установка якоря | | Якорь с подшипниковым щитом специальным приспособлением устанавливают в собранные остов, болты подшипникового щита заворачивают. | | Набор гаечных ключей | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 29 | Установка второго подшипникового щита | | Ставят и закрепляют второй подшипниковый щит, подгоняют и закрепляют щеточный аппарат, в собранной машине проверяют радиальные зазоры подшипников, правильность установки щеткодержателей, замеряют осевой разбег якоря, биение коллектора, зазор между полюсами и якорем который должен быть не менее 1мм, при ремонте. | | Набор гаечных ключей. Гайковерт. Набор щупов | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |
| 30 | Проверка сборки машины | | Правильность сборки машины проверяют на холостом ходу под маленьким напряжением сначала на одном, затем на другом коллекторе, а при параллельном включении в течение одного часа. | | Испытательная станция | Работать в спецодежде, спецобуви.  Руководствоваться Инструкцией по охране труда для слесарей при работе ИОТ № 2595 |

Результаты осмотра и измерений по выявлению повреждений перед разборкой и ремонтом заносят в специальный журнал и используют в дальнейшем определение объема ремонта.

**3 Охрана труда**

Перед началом работы слесарь должен надеть полагающуюся ему исправную спецодежду, спецобувь и привести их в порядок:

1. застегнуть на пуговицы обшлага рукавов;
2. заправить свободные концы одежды так, чтобы она не свисала.

Не допускается носить спецодежду расстегнутой и с подвернутыми рукавами.

Спецодежду и спецобувь слесарь не должен снимать в течение всего рабочего времени. Слесарь обязан:

1. содержать в чистоте рабочее место, не допускать его загромождения деталями, приспособлениям и инструментом;
2. снимаемые с электровозов детали и оборудование транспортировать для ремонта (испытания) в соответствующие отделения и места, установленные технологическим процессом;
3. лишние инструмент и приспособления после выполнения работы сдать в инструментальную кладовую;
4. обтирочный и другие материалы, негодные для дальнейшего использования, складывать в предназначенные для их сбора емкости для последующей утилизации;
5. использовать в работе только исправный инструмент;
6. носить инструмент и измерительные приборы в специальных ящиках или сумках.

**Заключение**

Во время выполнения письменной квалификационной работы и при прохождении производственной практики в сервисном локомотивном депо Барабинск я детально изучил устройство преобразователя НБ – 436, ознакомился с технологическим процессом ремонта преобразователя НБ – 436, применяемым инструментом и оборудованием, требованиями техники безопасности при выполнении технологического процесса ремонта. Соблюдал правила техники безопасности, находясь в ремонтных цехах депо.

**Список литературы**

1. «Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации». – М. 2013г
2. Алябьев С.А. и др. Устройство и ремонт электровозов постоянного тока. Учебник для технических школ ж.д. транспорта - М., Транспорт, 2012г
3. Дубровский З.М. и др. Электровоз. Управление и обслуживание. - М., Транспорт, 2013г
4. Красковская С.Н. и др. Текущий ремонт и техническое обслуживание электровозов постоянного тока. - М., Транспорт, 2012г
5. Кикнадзе О.А. Электровозы ВЛ-10 и ВЛ-10у. М.: Транспорт, 2013г
6. Охрана труда на железнодорожном транспорте Учебник для студентов техникумов и колледжей ж.д транспорта. - М., 2013г
7. Правила по охране труда при эксплуатации локомотивов ОАО «РЖД». ООО «Макси». ПОТ РЖД – 4100612-ЦТ – 025 – 2012г.
8. Инструкция по охране труда для локомотивных бригад ОАО «РЖД»

ИОТ РЖД 4100612 – ЦТ- 023 – 2012г.

1. Интернет издание: <http://www.poezdvl.com/vl10/index.html>
2. Интернет издание: <http://www.vmasshtabe.ru/>