

## Содержание

Введение.....	4
1 Краткое описание конструктивно – технологических особенностей кузова электровоза.....	6
2 Демонтаж и разборка кузова.....	10
3 Очистка и мойка деталей.....	11
4 Анализ износа деталей и методы их дефектировки.....	14
5 Выбор способа восстановления деталей.....	14
6 Сборка кузова .....	25
7 Обкатка и регулировка кузова .....	26
8 Мероприятия по охране труда.....	27
Заключение.....	30
Библиографический список.....	31
Приложение А Маршрутная карта.....	32
Приложение Б Ведомость дефектации.....	33
Приложение В Карта эскизов .....	34
Приложение Г Карта технологического процесса ремонта.....	35
Демонстрационные листы:	
Сборочный чертеж кузова электровоза.....	лист 1

## Введение

Кузов служит для внешнего ограждения с целью защиты от атмосферных воздействий основных узлов и агрегатов локомотива. В кузове находятся посты управления (ПУ) электроподвижным составом (ЭПС) и должны быть созданы нормальные условия для работы локомотивных бригад. На ЭПС возможно несколько вариантов расположения ПУ. Наибольшее распространение получило концевое расположение ПУ. Центральное расположение ПУ применяют на маневровых и промышленных электровозах. Промежуточное расположение ПУ в настоящее время на магистральных электровозах практически не применяется. На двухсекционных электровозах ПУ расположены по одному на каждой секции. В настоящее время применяются трехсекционные электровозы (ЗЭС5К «Ермак»), у которых на средней секции отсутствует пост управления. Такую секцию называют бустерной.

Кузов должен:

- надежно защищать оборудование от воздействия атмосферной среды;
- обладать достаточной прочностью при усталостных напряжениях, а также иметь необходимые запасы прочности при продольной ударной и статических нагрузках 2500 кН;
- иметь необходимую жесткость, обеспечивающую частоту собственных колебаний, которая должна значительно отличаться от частот, характеризующих локомотив как колебательную систему. Это условие предупреждает появление в системе внутренних резонансов;
- обеспечивать замену оборудования без демонтажа кузова.

На отечественных локомотивах применяют кузова вагонного (закрытого) и капотного типа. Каждый из этих типов обладают своими достоинствами и своими недостатками.

У кузова капотного типа основное преимущество перед кузовом вагонного типа – хорошая видимость из кабины машиниста в обоих направлениях, что особенно важно для маневровых работ.

Локомотивы с кузовами закрытого типа позволяют локомотивной бригаде обслуживать силовые агрегаты, не выходя из локомотива, что улучшает условия работы и аэродинамику локомотива.

Кузова опираются на главную раму. Главная рама служит для передачи горизонтальных поперечных и продольных сил. Поэтому к кузовам и главным рамам предъявляются высокие требования по жесткости, прочности и надежности.

В зависимости от восприятия вертикальных и горизонтальных нагрузок различают кузова двух типов - только с несущей рамой и ненесущие. Ненесущие кузова не воспринимают основных внешних нагрузок, так как эту функцию выполняет главная рама локомотива. Кузов несущего типа воспринимает и передает нагрузки совместно с главной рамой, которую изготавливают меньшего веса, чем у локомотива с ненесущим кузовом.

Таким образом, кузова локомотивов должны удовлетворять следующим требованиям: защищать от атмосферных воздействий оборудование, обладать достаточной прочностью, иметь необходимую жесткость. Кузов должен иметь такую планировку, которая обеспечивает свободный доступ к оборудованию и сообщение между кабинами машиниста, возможность осмотра, монтажа, демонтажа и ремонта без снятия кузова.

Цель работы. Заданием на курсовой проект мне было предложено детально изучить назначение, конструкцию кузова электровоза ВЛ-10. А также, с учетом практических навыков, приобретенных во время прохождения производственной практики в локомотивном депо, описать технологический процесс его ремонта, применяемый инструмент и оборудование, обращая особое внимание на соблюдения правил техники безопасности при работе в цехах депо. Так же, мне предлагалось изучить экономические вопросы, разобраться из чего складывается себестоимость ремонта и отразить это в своей работе.

## 1 Краткое описание конструктивно-технологических особенностей кузова электровоза

Кузов предназначен для размещения электрического и пневматического оборудования, вспомогательных машин и пунктов управления и защита их от атмосферных воздействий. В зависимости от того, какие элементы конструкции кузова воспринимают и передают горизонтальные и вертикальные силы, различают кузова с несущей рамой и боковыми стенами и действующие, у которых рама, стена, крыша и их обшивка участвует в восприятии нагрузок.

На конструкции кузова оказывает влияние размещение автосцепных устройств. Если автосцепку устанавливают на раме кузова, то кузов передает большие продольные силы. Элементы конструкции, передающие эти силы, целесообразно располагать в одной горизонтальной плоскости с осью автосцепки, такие кузова называют кузовами охватывающего типа (ВЛ-10; ВЛ-11; ВЛ-80).

На магистральных электровозах применяют кузов баллонного типа, электровоз состоит из двух однокабинных секций. Каждая секция двухсекционного кузова состоит из рамы, боковых стен, кабины, крыши и задней торцевой стены, в которой имеется дверь для перехода по переходному мостику, закрытому брезентовым суфле, во вторую секцию. Секции кузова соединяют автосцепкой; в боковой стене кузова сделаны задвижные и глухие окна, а в кабине два лобовых и четыре боковых окна, из которых два задвижных и два глухих. С боковых сторон кузова расположены двери. На любой стене кабины находится прожектор и два сигнальных фонаря. В крыше кузова сделаны люки для демонтажа оборудования, закрытые съёмными крышками и восемь люков песочниц.

Боковые стенки кузова представляют собой каркас из прокатных и гнутых профилей, обшитых листом толщиной 2,5 мм. Для повышения жесткости стенок кузова листовая обшивка имеет штампованные продольные гофры.

С одного конца кузова размещена кабина машиниста. Стены, пол и потолок кабины имеют тепловую и звуковую изоляцию в виде полистирольного пенопласта ПСБ толщиной 50 мм. Облицовка потолка и верхних панелей стен выполнена декоративным бумажно-слоистым пластиком толщиной 3 мм. Пол и нижние панели стен оклеены полихлорвиниловым линолеумом толщиной 2,5 мм.

Основным элементом кузова, несущим все виды нагрузок, является рама кузова. Продольные балки рамы изготовлены из швеллеров № 16в и 30с, связанных между собой листом толщиной 8 мм. Продольные балки скреплены между собой буферными брусками, двумя шкворневыми балками коробчатого сечения, на которых установлены центральные и боковые опоры, и двумя балками двутаврового сечения, на которых размещен трансформатор. К продольным балкам приварены подкладки для подъема кузова домкратами. В боковинах рам кузова предусмотрены специальные отверстия под установку кронштейнов 14

для подъема кузова краном с помощью тросов. Кронштейн к раме кузова крепят болтами 15. К шкворневым балкам 3 приварены обечайки с впрессованными в них шкворнями 18 центральных опор и стаканы боковых опор. В буферный брус вварена коробка для автосцепки. Передача силы тяги осуществляется через раму кузова электровоза.



Рисунок 1.1 - Рама кузова

Каждая секция электровоза оборудована осветительным прожектором и буферными сигнальными фонарями, расположенными на лобовой стенке кузова. Смену лампы и регулировку направления г света осветительного прожектора осуществляют из кабины машиниста, а смену светофильтров и ламп в буферных сигнальных фонарях — снаружи электровоза.

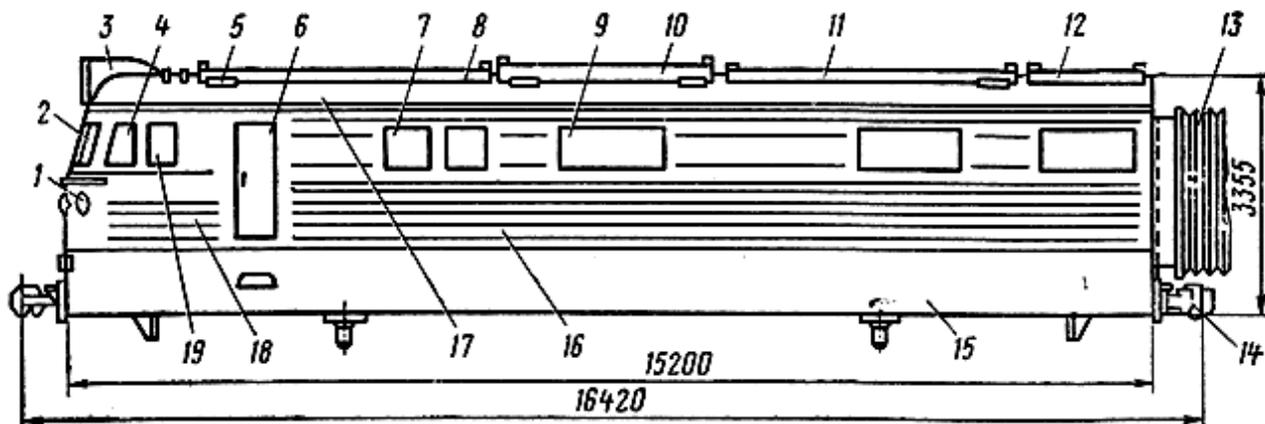
В машинном помещении расположены каркасы под вспомогательные машины и аппаратуру. Проход в кузове односторонний. Со стороны прохода доступ к аппаратам осуществляется через задвижные щиты и дверки. Щиты и дверки имеют механическую, пневматическую и электрическую блокировки, не позволяющие открывать их при поднятом токоприемнике.

В свою очередь токоприемник может быть поднят только при закрытых щитах и дверках.

Выход на крышу предусмотрен по лестнице, расположенной в трансформаторном отсеке, через люк в крыше. Для удобства работы на крыше электровоза предусмотрены металлические трапы и поручни. Каждая секция электровоза оборудована шестью песочницами. Объем песочниц на двух секциях электровоза составляет 2 680 л. Все песочницы заправляют песком с крыши через люки, закрываемые крышками. Во избежание засорения песочниц

при заправке в засыпных горловинах установлены сетки. В нижней части песочниц имеются закрытые крышками люки для прочистки патрубка, ведущего к форсунке. Доступ к форсункам песочниц, расположенным на стенке кабины, осуществляют через легко открываемые крышки.

Конструкция кузова приведена на рисунке 1.2.



1-сигнальные фонари; 2-лобовое окно; 3- прожектор; 4,19-боковое окно; 5-люк песочницы; 6-дверь; 7-задвижное окно; 8,10,11,12-монтажный люк; 9-глухое окно; 13-брезентовое суфле; 14-автосцепка; 15-рама; 16-боковая стена; 17-крыша; 18-кабина

Рисунок 1.2 – Кузов электровоза ВЛ-10

Для передачи вертикальной нагрузки от кузова на тележку применяют упругие боковые опоры, расположенные по поперечной оси тележки. Наличие элементов трения в боковой опоре создает момент, демпфирующий отклики виляния тележек под кузовом. Опора кузова состоит из сваренных в шкворневую балку кузова стаканов, выполненных отливкой из стали 12ГТЛ-1. К этим стаканам четырьмя болтами крепится стакан, который входит в другой стакан. Поверхности трения между обоими стаканами облицованы марганцовистыми втулками. Между опорными фланцами обоих стаканов для обеспечения эластичности подвешивания кузова ставится пружина с жесткостью  $133 \text{ кГ/мм}^2$  и прогибом  $48 \text{ см}$ .

Стакан в нижней части имеет выступ диаметром 130 мм, которым входит в соответствующую выточку опоры, выполненной из стали 45 и имеющей каленую выпуклую шаровую поверхность радиусом 200 мм. Через шаровую поверхность опора сопрягается скользящим, выполненным отливкой из бронзы ОЦС 555 с последующей механической обработкой. Между стаканом и опорой размещены шайбы, которыми регулируется развеска электровоза, зазор между тележкой и кузовом, размер автосцепки по высоте. Скользящий элемент размещен в масляной ванне, расположенной на боковине рамы тележки. На дне ванны приварен каленый стальной наличник, по которому перемещаются с трением скользящие элементы, обеспечивая более плавные повороты и смещения тележек относительно кузова и препятствуя резкому вилянию и откосу их.

Заливка масла в ванну производится через маслопровод, выполненный из масленки, трубы и деталей смазочной арматуры. От попадания в ванну пыли, грязи, снега и т. д. она закрыта крышкой из листовой стали, имеющей отверстия для прохода опор и по периметру этих отверстий желоба под сальник. Ограничение поперечной качки кузова осуществлено упором. Зазор между упором и рамой  $16\pm 2$  мм выдерживается при помощи набора подкладок.

## 2 Демонтаж и разборка кузова электровоза ВЛ10

Перед разборкой самого кузова внутри него проводят подготовительную работу, которая включает в себя демонтаж вспомогательных электрических машин, электрических аппаратов и вспомогательного оборудования. Для этого демонтируют крышное оборудование, крышу, чтобы с помощью грузоподъемного механизма снимать внутреннее оборудование.

При заводском ремонте внутреннее оборудование кузова полностью разбирают. Деревянные части, потолочные дуги, бруски, стойки стен и дверей, балки пола и другие детали в зависимости от их состояния ремонтируют или заменяют новыми. Деревянные детали шкафов и чердаков электропоездов, не защищенные обивкой железом по асбесту, покрывают огнезащитным составом С-3. Заменяют обшивку стен, а также расслоившиеся, покособившиеся и загнившие листы потолочной фанеры. При необходимости производят замену теплоизоляции. Линкруст, дерматин и линолеум в кабинах машиниста и пассажирских салонах заменяют новым. Оконные рамы и двери ремонтируют с полной разборкой. Производят необходимый ремонт жестких и полумягких сидений.

При ТР-3 поднимают кузов электровоза. Первоначально разъединяют все детали электрической, пневматической и механической частей, соединяющих кузов с тележкой. В зависимости от типа и серии единицы электроподвижного состава будут различные специфические детали разного конструкционного исполнения. В основном - это опоры кузова, привод скоростемера, вентиляционные патрубки тяговых двигателей, их выводные провода катушек локомотивных сигнализации и автостопом, детали тормозной рычажной передачи, воздушные соединения рукава тормозного воздухопровода и песочниц, детали амортизаторов (гасителей колебаний), лестницы для подъема в кузов и т.д. После разъединения всех деталей кузов поднимают в депо передвижными или стационарными домкратами, а на заводах - мостовыми кранами, которыми кузов переносят на ремонтное стойло. Комплект домкратов (4 шт) грузоподъемностью по 25 т устанавливают на фундаментах, а под домкратные опоры на кузове во избежания скольжения металлических поверхностей помещают деревянные подкладки. После этого включают электродвигатели домкратов, которые, работая параллельно и синхронно, равномерно, без перекаса поднимают кузов. При подъеме кузова и выкатке тележек все работы в кузове, под кузовом и на крыше прекращают и людей удаляют. Эти работы выполняют под обязательно руководством мастера или бригадира.

### 3 Отчистка и мойка кузова электровоза ВЛ10

Уход за кузовом электровоза заключается в следующем: наблюдение за состоянием его деталей и узлов. Все обнаруженные трещины, вмятины и др. на кузове должны быть устранены; поддержание хорошего внешнего вида электровоза, что обеспечивают надлежащим уходом за наружной и внутренней окраской и отделкой в соответствии с техническими указаниями. Грязь, пыль, жирные пятна удаляют с поверхности кузова ветошью, смоченной в мыльном растворе, после чего поверхность кузова промывают чистой водой и насухо протирают. Категорически запрещается: соскабливание или обтирание высохшей грязи и пыли сухими тряпками; протирка поверхности керосином; употребление при промывке каустической соды или других растворителей. Линолеум в кабине управления обмывают только теплой водой с мылом. После промывки поверхность линолеума натирают мастикой, состоящей из 32% церезина (температура плавления 70° С), 3% карнаубского воска, 65% скипидара (скипидар можно заменить бензином, а церезин—парафином). Для придания цвета в мастику добавляется 0,1% жирорастворяющейся красной краски «Судан». Облицовку кабины из декоративного пластика необходимо промывать теплой водой с нейтральным мылом; периодическая чистка фильтров; периодическая очистка песочниц от случайно попавших предметов; заправлять песочницы необходимо только сухим просеянным песком; наблюдение за исправным состоянием входных и коридорных дверей, окон, уплотнений, механических, пневматических и электрических блокировок, стеклоочистителей и пр. Дверные петли, дверные и оконные замки, все направляющие ролики и подшипники блокировок необходимо смазывать в соответствии с картой смазки.

В процессе эксплуатации наружные окрашенные поверхности подвижного состава обтирают и обмывают. Эти операции отличаются высокой трудоемкостью при выполнении их вручную и поэтому должны быть механизированы, по возможности, в первую очередь. Наилучшие результаты дает применение обмывочно-продувочных стойл, в которых наряду с мойкой экипажной части и кузова осуществляются продувка и сушка тяговых двигателей, а также электрической аппаратуры высоковольтных камер.

Оборудование стойла позволяет выполнять обдувку кузова и ходовых частей сжатым воздухом, обрызгиванием специальной эмульсией боковых стен кузова и растирку ее щетками, предварительную обмывку ходовых частей горячей водой, продувку тяговых двигателей сжатым воздухом, обдувку электрической аппаратуры в кузове сжатым воздухом, мойку ходовых частей локомотива, боковых и торцовых стен кузова, протирку окон. Портальные натирочная и моечная машины перемещаются по рельсам. В канавах размещаются передвижные тележки для обмывки ходовых частей.

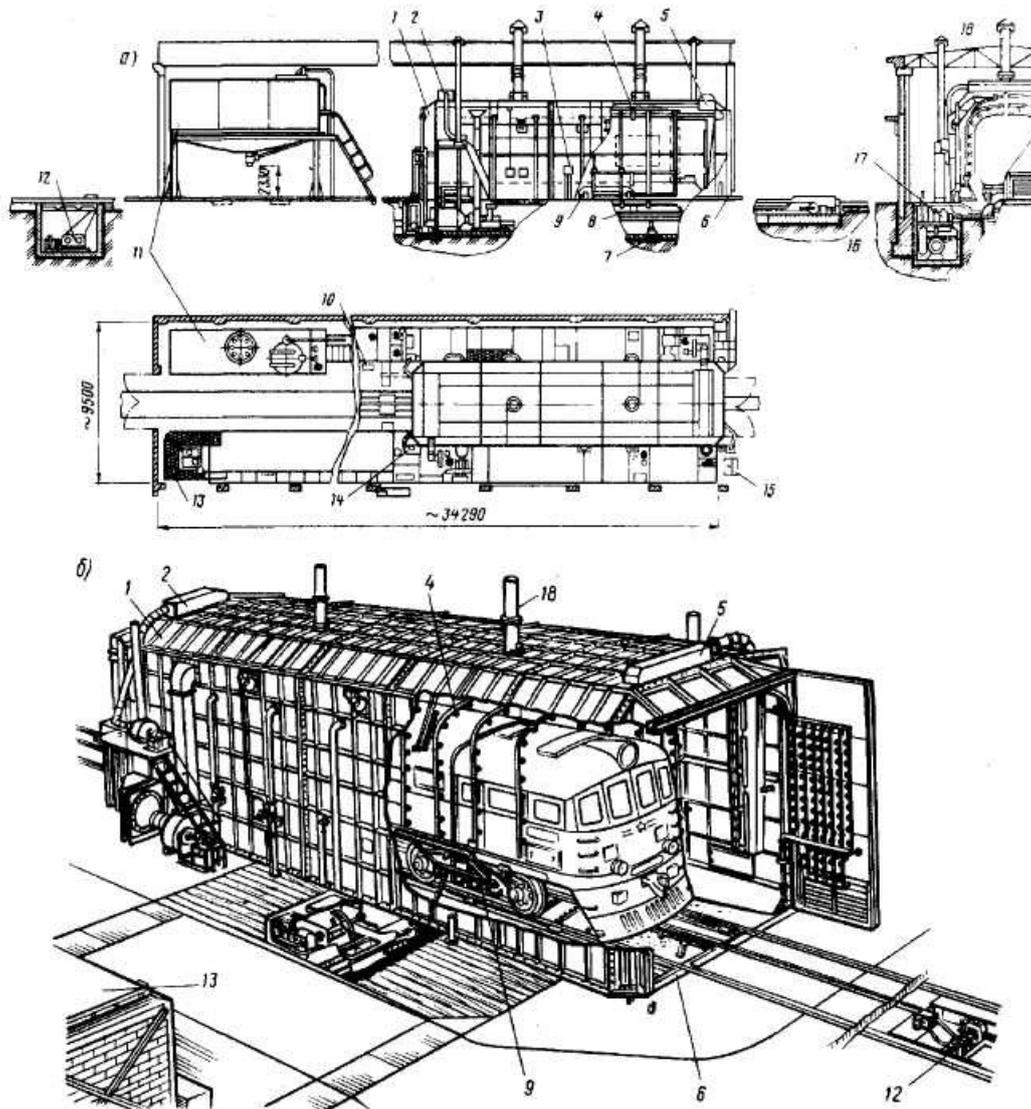
Для очистки кузовов применяют водную эмульсию, содержащую 1—1,5 % кальцинированной соды или щавелевой кислоты и 0,5—1 % хозяйственного мыла. Раствор тщательно перемешивают и наносят на кузов, а затем смывают горячей водой при температуре 80—90 °С под давлением 600—800 кПа. Перед натиркой кузова на него наносят специальную пасту КП производства Кусковского завода. Состав пасты: церезин — 9 %, канифоль — 3 %, скипидар — 33 %, денатурат — 5 %, веретенное масло — 3 %, дизельное топливо — 47 %. Эта паста обладает токсичными свойствами, поэтому при ее применении должны соблюдаться меры предосторожности.

Применение подобных обмывочно-обдувочных стойл требует весьма значительных капиталовложений, поэтому получили распространение моечные и натирочные машины для обработки тягового подвижного состава, размещаемые на открытых площадках.

При ТР-3 после выкатки тележек и демонтажа внутрикузовного оборудования кузов снизу очищают от грязи и тщательно осматривают, особенно сварные швы и элементы рамы.

На заводах по ремонту тягового подвижного состава установка для очистки и мойки представляет собой сварную металлическую камеру 1 (рис. 3.1), в которую локомотив или вагон подаются на технологических подменных тележках 9. Установка состоит из обмывочной камеры, гидравлической системы, очистных устройств для очистки загрязненного раствора, механизма передвижения локомотива 12, системы приточно-вытяжной вентиляции 5, обеспечивающей сушку и удаление паров, пульта управления 15, щитков питания и приборов 3, 10 рамы 6, закрепленной на фундаменте 16.

В торцовых стенках камеры двери распашного типа с механическим приводом. В зависимости от планировки цеха и принятой на заводе технологии камера может быть проходного и тупикового типа. Вентиляционная установка 2 состоит из двух вентиляционных агрегатов. Для сушки предусматривается сеть воздухопроводов с щелевидными насадками, воздух из камеры выходит в атмосферу через вытяжные трубы 18. Гидравлическая система включает в себя секции обмывки 4, трубопроводы 14, насосные агрегаты 17, ванны 8 для раствора и воды с системой нагрева 7. Устройство очистки загрязненного раствора 13 включает в себя систему съемных емкостей, обеспечивающих предварительную очистку, отстойник 11 и два гидроциклона.



*a* — схема установки; *б* — общий вид

Рисунок 3.1 - Установка для очистки от грязи и старой краски кузова и рамы

#### 4 Анализ износа деталей и методы их дефектовки

На рамах кузовов электровозов постоянного тока проверяют крепление пятниковых болтов, ослабевшие и оборванные заменяют, предварительно отверстия проверяют развёрткой, а не износившиеся болты притягивают плотно по месту. Повреждения и задиры на рабочих поверхностях пяты зачищают, осматривают, очищают пятниковые масленки с трубками.

Нагрузки, действующие на кузов. Износы и повреждения элементов кузова. Кузова тягового подвижного состава испытывают статические нагрузки от собственного веса и веса размещенного в них оборудования. Кроме того, при движении возникают дополнительные нагрузки, действующие на кузов как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. Под действием этих нагрузок элементы кузова изнашиваются; появляются трещины на рамах, сварных швах рам и обшивки, деформация деталей каркаса кузова, обрывы болтов, нарушение уплотнений дверей, окон и др. Кроме того, детали кузова подвержены коррозии.

Проверяют состояние рамы и обшивки кузова, уделяя особое внимание опорам кузова. В них не должно быть трещин, ослабления крепления, следов вытекания смазки из ванн и амортизатора. На электровозе ВЛ-10, и других локомотивах с пятниковыми опорами проверяют крепление пят и состояние подпятников. У дополнительных опор проверяют крепление их к раме кузова и тележек, а также состояние резиновых амортизаторов. Проверяют и при необходимости регулируют зазоры в боковых скользящих опорах. Резиновые конусы центральных опор кузова электровозов ВЛ-10 и пассажирских тепловозов не должны иметь разрывов и следов местного выдавливания. Комплектуют их после испытания под нагрузкой.

Осматривают детали, передающие усилия тяги и торможения от тележек к кузову (центральный шкворень электровозов ВЛ10, ВЛ11, ВЛ80, типа ЧС и тепловозов, тяговые кронштейны электровозов ВЛ60, упоры-ограничители тягового устройства тележек и наклонные тяги электровозов ВЛ85), а также противоотносные и противоразгрузочные устройства. У электровозов ВЛ10 обращают внимание на состояние и надежность крепления деталей боковых опор, их смазку, целостность пружин, а также на износы деталей и зазоры между ними.

Проверяют толщину рабочей части накладки из марганцовистой стали на тяговых кронштейнах, толщина которой должна быть не менее 15мм. Замеряют зазор между накладками центральной опоры и тяговыми кронштейнами и устанавливают в приделах 0.4-0.6мм на сторону.

Отверстия в местах соединения возвращающего устройства с тягой, не должны иметь овальность более 0,8мм.

Во время эксплуатации электроподвижного состава в раме кузова в основном появляется коррозионный износ, и, кроме того, изнашиваются такие узлы и их детали, как опоры кузова, возвращающие устройства и тяговые кронштейны. Возможными повреждениями являются: трещины в хребтовых,

шкворневых и промежуточных балках и сварных швах каркаса кузова, трещина в гнезде пятника. В деталях опор кузова возможна трещина в сварочных швах, пружинах, стержнях, вкладышах и стаканах.

Проверяется состояние боковины, проверяется состояние крышки съемных люков крыш.

Осматриваются водосливные желоба, трубы и козырьки кузова, окон, дверей и боковых люков.

Проверяется состояние дверей и окон. Разбитые, треснувшие стекла заменяются. Стекла лобовых окон должны быть повышенной прочности и безосколочными. Стекла должны устанавливаться на исправных резиновых уплотнениях. Стыки резины должны располагаться на вертикальных сторонах оконных проемов. При этом не допускаются зазоры в стыках окантовок и совпадение стыков резиновых замков со стыками окантовок. Шаткость стекол, зазоры в стыках окантовок неплотности дверей и окон кузова не допускаются. Подвижные окна должны свободно без заедания перемещаться от усилия руки.

## 5 Выбор способа восстановления деталей

Выявленные трещины разделяют и заваривают, при необходимости швы зачищают и приваривают усиливающие планки. Сварку выполняют электродами с защитным покрытием. Проверяют крепления балластных грузов (там, где они имеются), ослабевшие болты закрепляют, негодные заменяют. Продувают, очищают и осматривают вентиляционные каналы. Перед подкаткой тележек убеждаются в отсутствии посторонних предметов в каналах.

На рамах кузовов электровозов постоянного тока проверяют крепление пятниковых болтов, ослабевшие и оборванные заменяют, предварительно отверстия проверяют развёрткой, а не износившиеся болты притягивают плотно по месту. Повреждения и задиры на рабочих поверхностях пяты зачищают, осматривают, очищают пятниковые масленки с трубками и заправляют смазкой. Летом применяют осевое масло Л, а зимой по ГОСТ610-48. дополнительные опоры после их снятия очищают, все детали тщательно осматривают, в том числе и гнёзда на тележках. Неровности, выработки и наплывы на рабочих поверхностях гнёзда зачищают. Повреждённую или изношенную резьбу в гнезде опоры восстанавливают, а болты с негодной резьбой, просевшие пружины и резиновые амортизаторы заменяют. В опорное гнездо дополнительной опоры иногда устанавливают плиту толщиной не менее 5мм и обязательно приваривают её ко дну в балке.

На скользунах изношенные пластины заменяют, устанавливают зазор между скользящими опорами на каждую сторону в пределах 3-7мм, не допуская перекоса кузова более 30мм. Между шайбой ограничивающей болта и балкой тележки устанавливают зазор не менее 10мм. Тяговые кронштейны кузова осматривают, повреждённые сварочные швы разрезают и заваривают электродами с защитным покрытием. Проверяют толщину рабочей части накладки из марганцовистой стали на тяговых кронштейнах, толщина которой должна быть не менее 15мм. Замеряют зазор между накладками центральной опоры и тяговыми кронштейнами и устанавливают в пределах 0.4-0.6мм на сторону. Накладки, имеющие трещины, заменяют. Боковые опоры кузова осматривают, трещины в кронштейнах разделяют и заваривают, просевшие пружины и имеющие трещины заменяют. Также заменяют изношенные, имеющие трещины стаканы, стержни и вкладыши. Тяговые кронштейны на балке кузова осматривают, и обнаруженные накладки с трещинами заменяют. Износ рабочих поверхностей накладок полностью устраняют шлифовкой. Забоины на торцах центральных опор и в местах посадки резиновых конусов зачищают. Рабочие места накладок из марганцовистой стали зачищают от забоин и обрабатывают по шаблону. Резиновые конусы заменяют. Отверстия в местах соединения возвращающего устройства с тягой, имеющие овальность более 0.8мм, исправляют. Зазоры между накладками тяговых кронштейнов и выступающей частью марганцовистых накладок центральных опор после постановки кузова на тележки устанавливают одинаковыми для переднего и

заднего ходов электровоза 0.2-0.8мм. боковые ограничители на раме кузова и их крепление проверяют, изношенные или имеющие сорванные накладки заменяют.

Возвращающие устройство ремонтируют с полной разборкой, снимают характеристику пружины возвращающего устройства и делают предварительный натяг до чертежной величины. Трущиеся части возвращающих устройств при сборке смазывают солидолом и устанавливают расстояние между осями отверстий тяг 2мм.

Крышечные и боковые жалюзи, их детали, устройства выброса воздуха из кузова в случае повреждения ремонтируются. Погнутые пластины жалюзи выправляются. В зимний период устанавливаются новые снегозащитные фильтры. Изготовление снегозащитных фильтров, их установка должны осуществляться с требованиями инструкции по подготовке к работе и техническому обслуживанию электровозов в зимних условиях. Обеспечивается подгонка снегозащитных фильтров по всему периметру по месту установки, плотное прилегание их к кузову.

Проверяется состояние боковины и крыши кузова. Обнаруженные трещины завариваются, вмятины выправляются, листы боковин кузова и крыши, имеющие пробоины, повреждения от коррозии ремонтируются. Проверяется состояние боковины, проверяется состояние и ремонтируются крышки съемных люков крыш. Заменяются неисправные уплотнения объемных крышек люков. Устраняется течь крыши и неплотности в местах прохода проводов, труб и изоляторов в крыше и в полу. Поврежденные устройства для выброса воздуха из кузова ремонтируются. Водосливные желоба, трубы и козырьки кузова, окон, дверей и боковых люков осматриваются, поврежденные заменяются или восстанавливаются.

Лестницы подъема в кузов, ступеньки, подножки, поручни, скобы для подъема и осмотра оборудования на лобовых частях кузова в случае повреждения ремонтируются. Поручни, имеющие изломы, заменяются. Покрытие поручней производится согласно требованиям чертежей. Запрещается производить крепление поручней сваркой.

Неисправные переходные мостики на крыше, каркасы и кронштейны для установки оборудования, кронштейны для радиоантенны ветродержателей и другие элементы кузова ремонтируются.

Проверяется состояние дверей и окон. Разбитые, треснувшие стекла заменяются. Стекла лобовых окон должны быть повышенной прочности и безосколочными. Стекла должны устанавливаться на исправных резиновых уплотнениях. Стыки резины должны располагаться на вертикальных сторонах оконных проемов. При этом не допускаются зазоры в стыках окантовок и совпадение стыков резиновых замков со стыками окантовок. Шаткость стекол, зазоры в стыках окантовок неплотности дверей и окон кузова не допускаются. Подвижные окна должны свободно без заедания перемещаться от усилия руки. Замки дверей, запоры раздвижных окон ремонтируются или заменяются. Светозащитные устройства и шторы, предусмотренные конструкцией ремонтируются.

В случае повреждения производится ремонт обшивки стен и потолка кабины управления, заменяются поврежденная фанера и декоративный бумажно-слоистый пластик. Поврежденный линолеум пола полностью или частично заменяется. Проверяется состояние кресел (сидений) и их крепление. Поврежденная обшивка, неисправные упругие и другие детали заменяются.

Подлокотники, шкафы, ящики, столики и другое оборудование кабин в случае повреждения ремонтируются.

Проверяется состояние рамок со схемами электрических и пневматических цепей электровоза. Выцветшие и поврежденные схемы или схемы с неясными изображениями заменяются. Поврежденные рамки схем ремонтируются и закрепляются в установленных местах. Схемы должны быть четкими и отражать произведенные изменения, в том числе модернизацию в электрических и пневматических цепях электровоза.

Солнцезащитные устройства и ветродержатели ремонтируются. Устанавливаются исправные зеркала заднего вида.

Проверяют крепление песочных бункеров и их крышек. Негодные уплотнения крышек и сетки заменяют. При необходимости ремонтируют бункеры и их крышки, используя электросварку. Утечка песка из бункеров и неплотное прилегание крышек не допускаются. Сломанные и погнутые песочные трубы заменяют. Их концы должны отстоять от головки рельса на 30—50 мм и обеспечивать подачу песка в зону контакта колеса и рельса.

На сочлененных локомотивах и вагонах электропоездов осматривают упругие переходные площадки и меха между ними, а у кузовов вагонов электропоездов, кроме того, подвеску электрической аппаратуры и вспомогательных машин,

Проверяют состояние щитов и дверей высоковольтной камеры, их механических блокировок и предупредительных надписей, песочных бункеров, уплотнения их крышек и сеток, убеждаются в плотности патрубков и кожухов вентиляционной системы, целости предохранительных сеток, а также в отсутствии течи через крышу и жалюзи.

При текущем ремонте ТР-2 поднимают кузов и выполняют ревизию его основных, дополнительных и боковых опор, шкворней, противоотносного и противоразгрузочного устройств, люлечного подвешивания, гидравлических гасителей колебаний.

При ревизии опор кузова осматривают шкворневые балки кузова. Обнаруженные трещины разделяют и заваривают электродами Э42, а при необходимости усиливают балки постановкой накладок, которые должны перекрывать поврежденные места не менее чем на 100 мм (а в особо стесненных условиях не менее чем на 50 мм).

Детали боковых опор очищают, контролируют состояние и износ наличников опор, скользунов, стаканов пружин, масляных ванн с крышками, маслопроводов. Суммарный зазор между направляющими втулками стаканов в раме кузова должен быть не более 2,5 мм, а износ опоры верхнего стакана и бронзового скользуна не должен превышать 5 мм. Износ накладки на раме

тележки под скользуны боковой опоры не должен превышать 2 мм при выпуске из текущего ремонта ТР-3 и 4 мм в эксплуатации.

На шкворневых балках тележек локомотивов с пятниковыми опорами не должно быть трещин в днищах гнезд для подпятников. Выявляют эти трещины по течи смазки.

Зазоры в пятниковых опорах измеряют щупом. Зазоры между пятой и подпятником по диаметру допускаются не более 2,5 мм. Общий боковой зазор между подвижным подпятником и стенками гнезда в шкворневой балке должен быть не более 3 мм, а зазоры между скользунами кузова и тележки — не менее 2 мм на сторону. При подъеме кузова обмеряют шкворень и зазоры в шаровом соединении сверху. Диаметр шкворня должен быть не менее 150 мм. Суммарный зазор между шаром и вкладышем допускается не более 2 мм.

Диаметр шара по наружной поверхности должен быть в эксплуатации не менее 217 мм для электровозов ВЛ10. Износ сегментообразных упоров допускается не более 2 мм, а зазор между ними и корпусом, который регулируют путем постановки, — не более 1,5 мм. Суммарный зазор между шаром и вкладышем, а также между упором и втулкой в шкворневом бруске должен быть в эксплуатации не более 2 мм для электровозов ВЛ10. На электровозах с боковыми опорами кузова одновременно проводят ревизию противоотносного устройства. Излом пружин противоотносного устройства не допускается. Высота их в свободном состоянии должна быть не менее 246 мм для наружной пружины и не менее 233 мм для внутренней.

Ремонт металлических частей кузова. Его выполняют после очистки кузова. Обнаруженные трещины засверливают по концам, разделяют по всей длине и заваривают электродами Э42. Вентиляционные каналы кузова продувают сжатым воздухом. Особое внимание обращают на перекося кузова, который допускается не более 30 мм по всей его высоте. Проверяют исправность крыши, крепления и уплотнения люков, проходов труб и проводов.

Ослабшие крышевые мостки и поручни надежно закрепляют. Убеждаются в исправности упругих переходных площадок вагонов электропоездов, порванные места брезента или уплотнительной резины ремонтируют постановкой заплат или полос резины.

Противоразгрузочное устройство разбирают на позиции подъема кузова. Предварительно замеряют расстояние от рычага до рамы кузова, которое должно быть не менее 5 мм. После этого отворачивают гайку, выбивают валик и снимают ролик с рычага, отсоединяют вертикальный рычаг от штока воздушного цилиндра противоразгрузочного устройства и возвратную пружину рычага. Для демонтажа двулучевого рычага предварительно удаляют стопорную планку с валика. Детали противоразгрузочного устройства после обмывки в моечной машине осматривают и обмеряют. С ослабшей посадкой или выработкой втулки и валики двулучевого рычага и ролика заменяют.

Тщательно проверяют состояние рычагов и их сварных швов. Рычаги и ролики с трещинами по целому месту заменяют. Дефектные части сварных швов вырубают и вновь заваривают. Изношенные поверхности проушин, вилки рычагов, а также торцы соединяющей их трубы и поверхности ролика при

износе более 7 мм по диаметру разрешается восстанавливать вибродуговой наплавкой в среде углекислого газа и наплавкой электродами Э42 с последующей обработкой. Резьбу для крепления стопорной планки проверяют метчиком. Лопнувшую пружину заменяют.

Дверной механизм электропоезда демонтируют, детали его промывают в керосине и насухо протирают салфетками. Рельсы, подвески, сепараторы, рейки, кронштейны и створки дверей осматривают с целью выявления трещин, изгибов и износов. Трещины вырубает пневматическими зубилами до полного исчезновения и заваривают электродами Э42. Сварные швы зачищают пневматической машинкой с наждачным камнем заподлицо с основным металлом.

Проверяют износ желобов рельсов и реек. Если он превышает 0,8 мм, то изношенную поверхность желобов рельсов и реек зачищают до металлического блеска, наплавляют и обрабатывают на фрезерном станке. Болты, гайки и шпильки с сорванной резьбой, а также резиновые буфера, имеющие выработку и надрывы, заменяют новыми. Резиновые уплотнения створок дверей и резиновую окантовку стенок осматривают и при наличии порезов, вырывов, сквозных трещин заменяют. Разбитые стекла, ролики со сквозными трещинами также заменяют.

Дверной цилиндр разбирают, все детали, кроме резиновых манжет и уплотнений, промывают в керосине или мыльной эмульсии и насухо протирают салфетками. Рабочую поверхность цилиндра и шток осматривают, незначительные забоины и задиры зачищают наждачной бумагой. При наличии трещин, задиров и забоин на рабочей поверхности глубиной более 1,5 мм у цилиндра и более 0,5 мм у штока цилиндр и шток заменяют. Нутромером проверяют внутренний диаметр цилиндра, а непроходным калибром — состояние резьбы цилиндра и штока. Поврежденную резьбу срезают, поверхность наплавляют, протачивают на токарном станке и нарезают новую резьбу.

Дверной цилиндр после сборки испытывают, для чего его закрепляют на стенде или в тисках и вручную производят четыре-пять полных ходов поршня. Для проверки на воздухопроницаемость цилиндр обмыливают и соединяют с магистралью сжатого воздуха давлением 6,86 МПа. Цилиндр пригоден к эксплуатации, если мыльный пузырь держится не менее 10 с.

После монтажа дверного механизма регулируют положение створок (путем постановки прокладок под скобы крепления дверных цилиндров), зазор между нижней кромкой двери и порогом (который должен быть 2— 6 мм), а также ход створок. При закрытых дверях между створками не должно быть сквозного зазора.

Поврежденные детали опор кузова ремонтируют электросваркой с последующей механической обработкой или заменяют. Негодные болты и гайки, просевшие пружины и негодные резиновые амортизаторы заменяют, восстанавливают смазочные отверстия и заполняют масленки и масляные ванны, регулируют зазоры и предварительную затяжку пружин.

При заводском ремонте проверяют изгиб рам кузовов, натягивая вдоль обвязочного угольника струну. Если прогиб рамы превышает 13 мм, то обшивку отсоединяют от обвязочного угольника и правят раму с помощью стяжек и домкратов, предварительно подогрев ее газовыми горелками. Рамы вагонов электропоездов правят при прогибе более 25 мм. Дефекты (изгибы, вмятины) обшивки выявляют прикладыванием к проверяемому месту метровой линейки.

При волнистости высотой более 3 мм на длине 1 м для локомотивов и высотой 5 мм на длине 1 м для вагонов электропоездов листы правят наложением с внутренней стороны тонких сварных швов. Если таким способом лист выправить не удастся, его вырезают и варивают новый, предварительно подогнанный по контуру. Поврежденные стойки и дуги каркаса выправляют скобами и домкратами с предварительным подогревом поврежденных участков газовой горелкой.

Упругие площадки снимают и разбирают, при необходимости правят их рамы и заменяют изношенные фартуки. Вентиляционные каналы очищают от грязи, продувают сжатым воздухом и прокрашивают.

После опускания кузова контролируют и регулируют прокладками зазор между вертикальным ограничителем и верхней плоскостью рамы тележки, который должен быть не менее 15 мм, а также зазор между вкладышем горизонтального ограничителя на кузове и накладкой на боковине рамы тележки, который не должен превышать 10 мм.

Большое число деталей и частей кузова изготавливают из дерева, стекла и полимерных материалов. К ним относятся элементы деревянного каркаса обрешетки кузова, половые доски и брусья под них, детали тепловой и звуковой изоляции из полистирольного пенопласта, фанерная обшивка стен и потолков, оконные рамы, настил крыш, внутренняя обшивка и отделка из линолеума, линкруста, дерматина, бумажно-слоистого пластика, обшивка ящиков подвагонного оборудования электропоездов, внутреннее оборудование кабин машиниста, подлокотники и др.

Поскольку условия работы тягового подвижного состава весьма сложные, деревянные и полимерные части кузовов подвергаются износу и повреждениям. Помимо механического повреждения деревянных деталей и возникновения в них трещин, надломов, сколов и прогибов, происходит их гниение. Фанерные листы также могут гнить, коробиться и расслаиваться, линолеум на полках истирается.

При эксплуатации тягового подвижного состава внутри кузова должны регулярно проводиться уборка мусора, удаление пыли, протирка стекол и плафонов. Полы и стены в кабинах машинистов, пассажирских салонах и тамбурах электропоездов промывают горячим мыльным раствором, туалетные помещения и мусоросборники промывают и дезинфицируют.

При приемке и сдаче, техническом обслуживании и текущих ремонтах необходимо проверять состояние окон и дверей, их запоров, полов и крышек люков в них, внутреннего оборудования и устранять обнаруженные недостатки. Для сохранения деревянного настила полов при местном износе линолеума

поврежденные места вырезают и ставят встык заплаты на лаковой подмазке, края линолеума прошивают гвоздями.

Проверяют крепление диванов и полок, ослабшие закрепляют. Восстанавливают уплотнение окон и дверей, разбитые стекла заменяют, а дребезжащие укрепляют полосками резины. Осматривают крышечные мостики и поручни, ослабшие надежно закрепляют. Убеждаются в исправности переходных площадок, порванные места брезента или уплотнительной резины ремонтируют постановкой заплат или полос резины.

При текущем ремонте ТР-3 при необходимости ремонтируют внутреннюю обшивку стен и потолков, полов, двери, окна, диваны. Осматривают и исправляют сиденья, подлокотники, ящики, шкафы и другое оборудование кабин машиниста.

Лакокрасочные покрытия на тяговом подвижном составе применяют для защиты металлических деталей от коррозии, а деревянных от гниения. Наряду с этим лакокрасочные покрытия используют и в декоративных целях. Эти покрытия должны обладать определенными качествами и сохранять их в весьма разнообразных условиях.

К лакокрасочным материалам относятся пигменты, связующие вещества и растворители, а также готовые масляные и эмалевые краски. Пигменты представляют собой тонкоизмельченные цветные порошки, способные равномерно смешиваться с растворителями и придающие составу определенный цвет.

Связующие вещества служат для связывания частиц пигмента между собой и с окрашиваемой поверхностью. В качестве связующих веществ используют олифы и масляные лаки.

Растворители предназначены для разбавления лаков, тертых красок и грунтовок. Растворители должны испаряться из лакокрасочного слоя в процессе его высыхания, не вступать в химическое взаимодействие с лакокрасочными материалами или окрашиваемой поверхностью. В качестве растворителей применяют скипидар, уайт-спирит, сольвентнафт и др.

Как правило, при окраске тягового подвижного состава используют масляные и эмалевые краски фабричного приготовления. Качество масляных красок оценивают по содержанию пигмента и олифы. Эмалевые краски готовят на специальных лаках. По виду связующего эти лаки делят на глифталевые, пентофталевые, перхлорвиниловые и др. После высыхания они образуют глянцевую поверхность, похожую на эмаль.

Непременным условием качественной окраски поверхности является строгое соблюдение технологии ее подготовки и самого процесса нанесения красителя.

Подготовленная для окраски металлическая поверхность кузова должна быть совершенно гладкой, ровной, без задиров и шероховатостей, ржавчины и жировых пятен, пыли и грязи. Обычно старую краску кузова удаляют механическим (скребками, стальными щетками или шарошками) или химическим способом. В последнем случае на поверхность наносят специальную смесь, которую затем смывают теплой водой. При удалении

старой краски химическим способом маляры должны работать в защитных очках, респираторах, резиновых фартуках и перчатках. Отходы старой краски при этом необходимо удалять из цеха до их высыхания.

Подготовленный таким образом кузов обмывают слабым раствором каустической соды и затем чистой водой. Высушенную поверхность грунтуют вручную или распылителями. Обычно применяют грунтовку заводского изготовления или приготавливают ее из смеси сурика с натуральной олифой.

На высохшую грунтовку наносят тонкий слой (до 0,5 мм) шпатлевки. Шпатлевку готовят из смеси молотого мела и олифы с небольшим количеством краски или используют фабричные мастики. Для получения ровной гладкой поверхности зашпатлеванные места шлифуют пемзой или шкуркой и при необходимости вторично шпатлюют, исправляют и вновь шлифуют. К окраске приступают после высыхания шпатлевки на всю глубину.

Окраску кузова необходимо вести с прочных и жестких подмостков либо с тележки с механическим подъемом площадок. Использование подмостков из досок, переброшенных на стремянки, недопустимо.

Ручная окраска кистями или валиками малопродуктивна и связана с большими потерями красителей. Более производителен способ окраски с использованием воздушных краскопультов. Недостатком этого способа является значительное туманообразование из частиц краски, ухудшающее условия труда маляров и вызывающее также непроизводительный расход красителей.

Применение безвоздушного распыления краски установкой УРБХ сокращает туманообразование и обеспечивает экономию краски на 25—30 % по сравнению с воздушным распылением, а также повышает качество покрытия.

Наиболее совершенным является способ окраски с распылением красителя в электростатическом поле, позволяющий сократить расход материалов вдвое по сравнению с ручным методом, улучшить санитарно-гигиенические условия труда рабочих и повысить качество окраски. Сущность этого способа состоит в том, что частицы лакокрасочного материала под действием электрического поля высокого напряжения (80—102 кВ), создаваемого между распыляющим устройством (отрицательный потенциал) и окрашиваемой поверхностью (положительный потенциал), движутся строго к окрашиваемой поверхности. Для окраски используют установки УЭРЦ, в которых краситель насосом подается на внутреннюю поверхность вращающегося распылителя (чаши). Под действием центробежной силы краска прижимается к внутренней поверхности чаши, тонким слоем сползает к острым краям и срывается с них мелкими капельками. Под действием электростатического поля частицы краски устремляются к окрашиваемой поверхности.

Установка для окраски в электростатическом поле высокого напряжения состоит из высоковольтно-выпрямительного устройства, высоковольтного шинпровода, укрепленного на изоляторах, красконагнетательных баков, электрораспылителей и пульта управления.

В локомотивных депо применяют самоходные установки, позволяющие механизировать и автоматизировать процесс окраски кузовов. Такая установка перемещается вдоль вагона по специально проложенным рельсам. Приводом ее служит электродвигатель с редуктором и цепной передачей. На тележке установлен бачок с насосом для подачи краски в электрораспылитель и высоковольтно-выпрямительное устройство с пультом управления. Подъем и опускание электрораспылителя обеспечиваются электродвигателем с редуктором и цепной передачей.

Перед окраской окна кузова закрывают щитами. При окраске распылитель перемещается снизу вверх и обратно. Во время перемещения распылителя тележка не движется, однако, когда он достигает верхнего или нижнего положения, срабатывает конечный выключатель, выключается электродвигатель перемещения распылителя и включается электродвигатель перемещения тележки, который передвигает ее на 200 мм. После этого вновь включается электродвигатель перемещения распылителя, и цикл повторяется до тех пор, пока не будет окрашена вся боковая поверхность кузова.

Сушка после окраски является важной составной частью технологического процесса. Естественная сушка требует длительного времени, поэтому с целью сокращения простоя тягового подвижного состава в ремонте практикуют различные способы искусственной сушки. В зависимости от способа передачи теплоты слою красителя различают конвекционный, радиационный и индукционный способы сушки. Наибольшее распространение получил терморadiационный способ.

Малярные работы должны проводиться в отдельном специально оборудованном помещении (малярном стойле) при соблюдении необходимых противопожарных мер, а также требований охраны труда.

По окончании окраски боковых стен на кузов наносят отличительные знаки и надписи, предусмотренные ПТЭ. Кроме того, должна быть нанесена маркировка о выполненном ремонте.

Крышу кузова окрашивают масляной краской светлых тонов, токоприемники — краской красного цвета, одновременно окрашивают остальное крышевое оборудование.

Внутри кузовов локомотивов и вагонов электропоездов окрашивают стены и потолки, предварительно очистив их от старой краски. При необходимости выполняют шпатлевку. Потолки окрашивают в светлые тона, панели — в более темные. Линкруст стен и линолеум промывают водой с мылом. Панели, стены и потолок тамбура шпатлюют и окрашивают. Стены и потолки высоковольтных камер локомотивов, коридоров, каркасы основания и кронштейны для установки оборудования в кузове очищают от старой краски и окрашивают.

В случае отсутствия или неясности предупредительных надписей их восстанавливают, используя для этой цели трафареты.

Малярные работы внутри кузова необходимо вести при открытых дверях, окнах и люках и подаче очищенного воздуха.

Для ускорения сушки окрашенных поверхностей внутри кузова используют установки, подающие вентилятором предварительно подогретый в калорифере воздух.

Раму локомотива или вагона, рамы тележек, рессорное люлечное и траверсное подвешивание, упругие площадки, ходовые части, рычажную передачу и тормозное оборудование, ящики подвагонного оборудования окрашивают черной масляной краской или битумно-масляным лаком 177.

## 6 Сборка кузова электровоза ВЛ10

Перед посадкой кузова на тележку в стаканы вставляют стакан с пружиной и временно скрепляют технологическим полым болтом. Затем к стаканам при помощи технологического болта присоединяют опору с предварительно надетой крышкой, после чего производят посадку кузова. При этом скользуны выставляют по продольной оси боковин тележки с шагом в 325 мм и в ванну заливают масло осевое ГОСТ 610—48 зимой марки, летом малки Л в количестве 5 кг. Уровень масла должен соответствовать верхнему обрезу масленки, нижний допустимый уровень смазки может быть на 15—20 мм ниже обреза масленки.

Пружины, тарированные под нагрузкой 6 400 кг, должны иметь высоту при этой нагрузке 280 мм. При меньшей высоте какой-либо пружины данный размер нужно выдержать посредством постановки регулировочных шайб, располагая их между пружиной и стаканом. Поверхности трения стаканов при сборке смазать универсальной среднеплавкой смазкой УС-2 ГОСТ 1033—51.

## 7 Испытание и регулировка кузова

Окончательную регулировку осуществляют после перемещения э. п. с. по путям, когда все детали подвешивания займут свое естественное положение. Выявленные после этого перекосы стоек, подвесок, рессор и других деталей подвешивания устраняют соответствующей обработкой их опорных поверхностей или заменой деталей.

Пружину испытывают на прессе под нагрузкой 685 кН, замеренную при этом высоту пружины выбивают на бирке, крепящейся проволокой, либо на торце пружины и вписывают в паспорт электровоза. После испытания годную пружину окрашивают черной эмалью.

## 8 Мероприятия по технике безопасности

При выполнении любой работы по ремонту электроподвижного состава необходимо строго выполнять все требования правил по технике безопасности. Оформляясь на работу в депо или на завод по ремонту электроподвижного состава, каждый работник изучает безопасные методы и приемы труда по своей специальности. Периодически, но не реже одного раза в два года слесари сдают испытания по технике безопасности.

Каждое рабочее место обеспечивают хорошим освещением, поддерживают эту освещенность на весь период работы, оборудуют необходимыми приспособлениями, следят за исправностью оборудования, приспособлений и инструмента, чистотой рабочего места, не допускают загромождение и захламленности проходов и проездов.

В производственных помещениях устраивают вентиляцию, при необходимости приточно-вытяжную, поддерживают соответствующую температуру и чистоту воздуха, устраняют излишние шумы от работающих агрегатов и приспособлений. В каждом цехе и отделении устанавливают аптечку с набором медикаментов. На видных местах вывешивают плакаты по технике безопасности по оказанию первой помощи.

При ремонте механической части, связанной с подъемкой кузова, работами руководит мастер или освобожденный бригадир. Перед началом работ проверяют состояние домкратов и на опорную поверхность головки домкрата укладывают деревянный брусок толщиной не менее 40 мм. Во время подъема и опускания кузова и до установки кузова на тележки или тумбы производить какие-либо работы под кузовом, в кузове и на крыше запрещено. Каждый работник при поступлении на работу обязательно изучает правила техники безопасности при работах по эксплуатации и ремонту электроподвижного состава. Перед началом работы проводят инструктаж, а все наиболее опасные с точки зрения техники безопасности работы выполняют под руководством мастера или бригадира. Особое внимание обращают на исправность инструмента, приспособлений и оборудования и на соответствие выполняемой работе подъемной силы чалочных устройств, срок их годности и дату испытания. Обязательно используют средства личной защиты, особенно спецодежду, например, рукавицы, надевая их при работе с тросами.

Территорию в цехах в отделениях депо и завода содержат в чистоте, не захламляя и не загромождая рабочих мест. При ремонте электроподвижного состава снятые с него узлы и детали укладывают на специальные стеллажи или в отдельные места так, чтобы не загоразивать проход. Негодные детали, металлический лом и стружку собирают в специальные ящики, а грязный обтирочный материал ( паклю, салфетки) - в отдельные металлические ящики с крышками. Железные дороги считаются зоной повышенной опасности. Для предупреждения случаев травматизма повседневно ведут контроль за состоянием всех ответственных установок, проводят соответствующие инструктажи с обслуживающим персоналом.

Слесаря обязаны содержать в чистоте рабочее место, не допускать его загромождения деталями, приспособлениями и инструментом; лишние инструменты и приспособления после выполнения работы сдать в инструментальную кладовую; обтирочные и другие материалы; обтирочные и другие материалы, негодные для дальнейшего использования, положить в специальную тару и вынести в предназначенные для этого места; все снимаемые с электровоза детали принести в места, установленные технологическим процессом; носить инструмент и измерительные приборы в специальных ящиках или сумках. После окончания работы слесарь должен:

- убрать инструмент, инвентарь и приспособления в специально предназначенные для них места или кладовые;
- собрать используемые обтирочные материалы в металлические ящики с плотно закрывающейся крышкой;
- снять спецодежду и другие средства индивидуальной защиты и убрать в шкаф гардероб;
- загрязненную и неисправную спецодежду, при необходимости сдать в стирку, химчистку или ремонт.

Для очистки кожи рук от производственных загрязнений следует применить защитно-обмывочные пасты и мази, сочетающие свойства защитных и моющих средств.

Запрещается применение керосина и других токсичных нефтепродуктов для очистки кожных покровов и средств индивидуальной защиты. При загрязнении частей тела или смачивании спецодежды нефтепродуктами необходимо применять душ с теплой водой и мылом смыть предохранительную пасту, если загрязнены только руки, то их следует вымыть водой с мылом. Обо всех недостатках и неисправностях замеченных во время работы и о принятых мерах по их устранению слесарь должен сообщить мастеру или бригадиру. До начала основных работ по ремонту электровоза, следует провести ряд мер по выявлению отклонения от нормального действия основных узлов и агрегатов. Большинство работ, проводимых для этого, можно выполнить только при высоком напряжении, поэтому другие работы в этот период производить недопустимо. При ремонте ТР-3, все работы по подъёму и опусканию кузова электровоза выполняются по разрешению мастера или бригадира.

Для наблюдения за подъёмом и опусканием домкратами кузова мастер выделяет ответственного слесаря, который при обнаружении ненормальной работы, а также при возникновении опасности для окружающих, подаёт сигнал для остановки домкратов.

Перед подъёмом, кузов с торцевых сторон следует оградить переносными сигналами в виде прямоугольных щитов красного цвета «Стоять! Запрещается проезжать!»

Перед подъёмом домкратами кузова электровоза под опоры на его раме следует подложить прокладки из твердых пород дерева толщиной 25-30 мм, равные по площади опорам кузова.

Подъем или опускание электровоза выполняется одновременно всеми домкратами входящими в комплект. К управлению домкратами допускаются слесари, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй и назначенные приказом начальника депо.

Перед подъёмом или опусканием кузова электровоза следует убедиться, что на крыше, внутри секции или под кузовом электровоза и внутри него нет людей. Подъем следует производить следующим образом: в начале - поднять кузов на 50-100 мм и убедиться в разъединении вводных кабелей тяговых электродвигателей и токоотводящих устройств воздухо- и пескопроводов, вентиляционных патрубков и защитных чехлов главных и боковых опор, люличной подвески и гасителей колебаний. При этом перекося кузова не должен превышать 100 мм на одну сторону относительно центра.

При поднятом кузове расстояние между наиболее выступающей частью кузова и тележкой должно обеспечивать свободную выкатку или подкатку тележек. Запрещается находиться в смотровой канаве под тележкой, на тележке и на пути её движения, при выкатке или подкатке тележки.

Запрещается размещать узлы и агрегаты, снятые с электровоза в непосредственной близости от передвигаемой тележки.

После подъёма, кузов электровоза следует установить на тумбы или подставить под опоры домкратов специальные разгрузочные стойки. При работе на домкратах, имеющих на грузовых винтах предохранительные стальные гайки, разгрузочные стойки не требуются.

Если в процессе подъёма кузова необходимо выполнять работы по отсоединению отдельных деталей на тележки кузова электровоза, то подъем следует приостановить и под кузов (под опоры домкратов) подвести тумбы (разгрузочные стойки).

После окончания установки кузова, он должен быть заземлен (для производства сварочных работ). После подъёма и выкатки тележек кузов должен быть установлен на временные тележки, тумбы или поставлен на домкратах имеющих предохранительные гайки на грузовых винтах (домкраты ТЭД 30). Под консоли домкратов, не имеющих предохранительных гаек, должны быть поставлены разгрузочные стойки.

Выход на крышу предусмотрен по лестнице, расположенной в машинном помещении, через люк в крыше. Для удобства работы на крыше электровоза предусмотрены металлические трапы и поручни. При отсутствии на крыше

предохранительных ограждений на стойловые части депо, допускаются только лица, прошедшие специальный инструктаж. При работе на крыше электровоза необходимо пользоваться предохранительным поясом.

Запрещается, при нахождении на крыше, переходить (перебегать, перепрыгивать) с секции на секцию электровоза, с вагона на вагон электропоезда. При отвёртывании и завёртывании болтов крышевого оборудования движения ключа следует направлять к себе.

После завершения основных ремонтных работ, производится окрашивание кузова. При удалении старой краски химическим способом маляры должны работать в защитных очках, респираторах, резиновых фартуках и перчатках. Отходы старой краски при этом необходимо удалять из цеха до их высыхания.

### Заключение

В ходе выполнения данного курсового проекта были описаны конструктивно-технологические особенности кузова электровоза ВЛ-10, также как производится демонтаж, разборка, очистка и мойка кузова. Были рассмотрены способы восстановления деталей кузова и дальнейшая его сборка. Описаны мероприятия по технике безопасности при ремонте кузова. При выполнении курсового проекта была составлена технологическая документация по ремонту кузова электровоза ВЛ-10.

Выполнение курсового проекта дало возможность более подробно изучить конструкцию и порядок выполнения ремонта кузова. Для описания ремонта кузова были самостоятельно изучены и проработаны техническая и справочная литература, а также технологические карты ремонта.

## Библиографический список

1. Мукушев Т.Ш., Писаренко С.А., Попова Е.А. Разработка технологических процессов, конструкторско-технической и технологической документации (электроподвижной состав): учебник.–М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 344с.
2. Дайлидко А. А. Конструкция электровозов и электропоездов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Дайлидко, Ю.Н. Ветров, А.Г. Брагин. — Электрон. дан. — М.: УМЦ ЖДТ (Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте), для СПО -2014. — 348 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=55388](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=55388) — Загл. с экрана.
3. Электровоз грузовой постоянного тока 2ЭС6. Руководство по эксплуатации. Часть 6, механическое оборудование. 2010. – 95с.

