



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-2 ЭЛЕКТРОВОЗА

(29 страниц, 2 рисунка, список литературы 10 наименований)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Цель и задачи работы.....
1 Краткие сведения об электровозе ВЛ-10.....
2 Порядок выполнения технического обслуживания ТО-2.....
2.1 Система планово-предупредительного ремонта электровозов.....
2.2 Организация ТО-2
2.3 Механическое оборудование
2.4 Тяговые двигатели и вспомогательные машины
2.5 Высоковольтные и низковольтные аппараты
3 Меры безопасности при техническом обслуживании электровозов
Заключение.....
Литература.....

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПЭР 30.4.00.00.01.П3			
Разраб.	Иванов				Техническое обслуживание ТО-2 электровоза	Лист.	Лист	Листов
Провер.	Иванов							2
Реценз.								
Н. Контр.	Иванов							
Утвёрд.	Иванов							
					ПУ-1 ар. №1			

ВВЕДЕНИЕ. ИСТОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЯГИ

Днем рождения электрической тяги принято считать 31 мая 1879 г., когда на промышленной выставке в Берлине демонстрировалась первая электрическая железная дорога длиной 300 м, построенная Вернером Сименсом. Электровоз, напоминавший современный электрокар, приводился в движение электродвигателем мощностью 9,6 кВт (13 л. с.). Электрический ток напряжением 160 В передавался к двигателю поциальному контактному рельсу, обратным проводом служили рельсы, по которым двигался поезд - три миниатюрных вагончика со скоростью 7 км/ч, скамейки вмещали 18 пассажиров.

В том же 1879 г. была пущена внутризаводская линия электрической железной дороги протяженностью примерно 2 км на текстильной фабрике Дюшен-Фурье в г. Брейль во Франции. В 1880 г. в России Ф. А. Пироцкому удалось электрическим током привести в движение большой тяжелый вагон, вмещавший 40 пассажиров. 16 мая 1881 г. было открыто пассажирское движение на первой городской электрической железной дороге Берлин - Лихтерфельд.

Рельсы этой дороги были уложены на эстакаде. Несколько позже электрическая железная дорога Эльберфельд - Бремен соединила ряд промышленных пунктов Германии.

Первоначально электрическая тяга применялась на городских трамвайных линиях и промышленных предприятиях, особенно на рудниках и в угольных копях. Но очень скоро оказалось, что она выгодна на перевальных и тоннельных участках железных дорог, а также в пригородном движении. В 1895 г. в США были электрифицированы тоннель в Балтиморе и тоннельные подходы к Нью-Йорку. Для этих линий построены электровозы мощностью 185 кВт (50 км/ч).

После первой мировой войны на путь электрификации железных дорог вступают многие страны. Электрическая тяга начинает вводиться на магистральных линиях с большой плотностью движения. В Германии

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

3

электрифицируют линии Гамбург - Альтон, Лейпциг - Галле - Магдебург, горную дорогу в Силезии, альпийские дороги в Австрии.

Электрифицирует северные дороги Италия. Приступают к электрификации Франция, Швейцария. В Африке появляется электрифицированная железная дорога в Конго.

В России проекты электрификации железных дорог имелись еще до первой мировой войны. Уже начали электрификацию линии. С.-Петербург - Ораниенбаум, но война помешала ее завершить. И только в 1926 г. было открыто движение электропоездов между Баку и нефтепромыслом Сабунчи.

16 августа 1932 г. вступил в строй первый магистральный электрифицированный участок Хашури - Зестафони, проходящий через Сурамский перевал на Кавказе. В этом же году в СССР был построен первый отечественный электровоз серии Сс. Уже к 1935 г. в СССР было электрифицировано 1907 км путей и находилось в эксплуатации 84 электровоза.

В настоящее время общая протяженность электрических железных дорог во всем мире достигла 200 тыс. км, что составляет примерно 20% общей их длины. Это, как правило, наиболее грузонапряженные линии, горные участки с крутыми подъемами и многочисленными кривыми участками пути, пригородные узлы больших городов с интенсивным движением электропоездов.

Техника электрических железных дорог за время их существования изменилась коренным образом, сохранился только принцип действия. Применяется привод осей локомотива от электрических тяговых двигателей, которые используют энергию электростанций. Эта энергия подводится от электростанций к железной дороге по высоковольтным линиям электропередачи, а к электроподвижному составу - по контактной сети. Обратной цепью служат рельсы и земля.

Применяются три различные системы электрической тяги - постоянного тока, переменного тока пониженной частоты и переменного

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

4

тока стандартной промышленной частоты 50 Гц. В первой половине текущего столетия до второй мировой войны применялись две первые системы, третья получила признание в 50-60-х годах, когда началось интенсивное развитие преобразовательной техники и систем управления приводами. В системе постоянного тока к токоприемникам электроподвижного состава подводится ток напряжением 3000 В (в некоторых странах 1500 В и ниже). Такой ток обеспечивают тяговые подстанции, на которых переменный ток высокого напряжения общепромышленных энергосистем понижается до нужного значения и выпрямляется мощными полупроводниковыми выпрямителями.

Достоинством системы постоянного тока в то время была возможность применения коллекторных двигателей постоянного тока, обладающих превосходными тяговыми и эксплуатационными свойствами. А к числу ее недостатков относится сравнительно низкое значение напряжения в контактной сети, ограниченное допустимым значением напряжения двигателей. По этой причине по контактным проводам передаются значительные токи, вызывая потери энергии и затрудняя процесс токосъема в контакте между проводом и токоприемником.

Интенсификация железнодорожных перевозок, увеличение массы поездов привели на некоторых участках постоянного тока к трудностям питания электровозов из-за необходимости увеличения площади поперечного сечения проводов контактной сети (подвешивание второго усиливающего контактного провода) и обеспечения эффективности токосъема.

Все же система постоянного тока получила широкое распространение во многих странах, более половины всех электрических линий работают по такой системе.

Задача системы тягового электроснабжения - обеспечить эффективную работу электроподвижного состава с минимальными потерями энергии и при возможно меньших затратах на сооружение и обслуживание тяговых

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

5

подстанций, контактной сети, линий электропередачи и т. д. Стремлением поднять напряжение в контактной сети и исключить из системы электрического питания процесс выпрямления тока объясняется применение и развитие в ряде стран Европы (ФРГ, Швейцария, Норвегия, Швеция, Австрия) системы переменного тока напряжением 15000 В, имеющую пониженную частоту 16,6 Гц. В этой системе на электровозах используют однофазные коллекторные двигатели, имеющие худшие показатели, чем двигатели постоянного тока. Эти двигатели не могут работать на общепромышленной частоте 50 Гц, поэтому приходится применять пониженную частоту. Для выработки электрического тока такой частоты потребовалось построить специальные "железнодорожные" электростанции, не связанные с общепромышленными энергосистемами. Линии электропередачи в этой системе однофазные, на подстанциях осуществляется только понижение напряжения трансформаторами. В отличие от подстанций постоянного тока в этом случае не нужны преобразователи переменного тока в постоянный, в качестве которых применялись ненадежные в эксплуатации, громоздкие и неэкономичные ртутные выпрямители. Но простота конструкции электровозов постоянного тока имела решающее значение, что определило ее более широкое использование. Это и обусловило распространение системы постоянного тока на железных дорогах СССР в первые годы электрификации. Для работы на таких линиях промышленностью поставлялись шестиосные электровозы серии Сс (для железных дорог с горным профилем) и ВЛ19 (для равнинных дорог). В пригородном движении использовались моторвагонные поезда серии Сэ, состоявшие из одного моторного и двух прицепных вагонов.

В первые послевоенные годы во многих странах была возобновлена интенсивная электрификация железных дорог. В СССР возобновилось производство электровозов постоянного тока серии ВЛ22. Для пригородного движения были разработаны новые моторвагонные поезда Ср, способные работать при напряжении 1500 и 3000 В.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

6

В 50-е годы был создан более мощный восьмиосный электровоз постоянного тока ВЛ8, а затем - ВЛ10 и ВЛ11. В это же время в СССР и Франции были начаты работы по созданию новой более экономичной системы электрической тяги переменного тока промышленной частоты 50 Гц с напряжением в тяговой сети 25 000 В. В этой системе тяговые подстанции, как и в системе постоянного тока, питаются от общепромышленных высоковольтных трехфазных сетей. Но на них нет выпрямителей.

Трехфазное напряжение переменного тока линий электропередачи преобразуется трансформаторами в однофазное напряжение контактной сети 25 000 В, а ток выпрямляется непосредственно на электроподвижном составе. Легкие, компактные и безопасные для персонала полупроводниковые выпрямители, которые пришли на смену ртутным, обеспечили приоритет этой системы. Во всем мире электрификация железных дорог развивается по системе переменного тока промышленной частоты.

Для новых линий, электрифицированных на переменном токе частотой 50 Гц, напряжением 25 кВ, были созданы шестиосные электровозы ВЛ60 с ртутными выпрямителями и коллекторными двигателями, а затем восьмиосные с полупроводниковыми выпрямителями ВЛ80 и ВЛ80с. Электровозы ВЛ60 также были переоборудованы на полупроводниковые преобразователи и получили обозначение серии ВЛ60к .

В настоящее время основными сериями грузовых электровозов постоянного тока являются ВЛ11, ВЛ10, ВЛ10у и переменного тока ВЛ80к, ВЛ80р, ВЛ80т, ВЛ-80с, ВЛ85. Электровоз ВЛ82М является локомотивом двойного питания. В пассажирском движении эксплуатируются электровозы постоянного тока серий ЧС2,ЧС2Т, ЧС6, ЧС7, ЧС200 и переменного тока ЧС4, ЧС4Т, ЧС8.

На Коломенском и Новочеркасском заводах изготовлен восьмиосный пассажирский электровоз переменного тока ЭП200, рассчитанный на скорость движения 200 км/ч.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

7

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Заданием на письменную экзаменационную работу было предложено описать технологический процесс выполнения технического обслуживания ТО-2, изучить безопасные приёмы труда а также начертить чертеж на формате А1, поясняющий схему расположения оборудования на электровозе.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

8

1 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОВОЗЕ ВЛ-10

Электровоз ВЛ (Владимир Ленин)10 (первоначальное обозначение — Т8 -Тбилисский 8-осный) — советский магистральный грузовой электровоз постоянного тока, выпускавшийся Тбилисским и Новочеркасским электровозостроительными заводами с 1961 по 1977 гг. Был создан с использованием части электрооборудования электровозов серии ВЛ8, по механической части унифицирован с электровозами серии ВЛ80. Послужил основой для электровозов ВЛ11 и ВЛ12. С середины 1960-х основной грузовой локомотив на линиях постоянного тока железных дорог Советского Союза. Электровозы ВЛ10 и ВЛ10У предназначены для работы с грузовыми поездами на магистральных железных дорогах СССР, электрифицированных на постоянном токе с напряжением в контактной сети 3000 В.

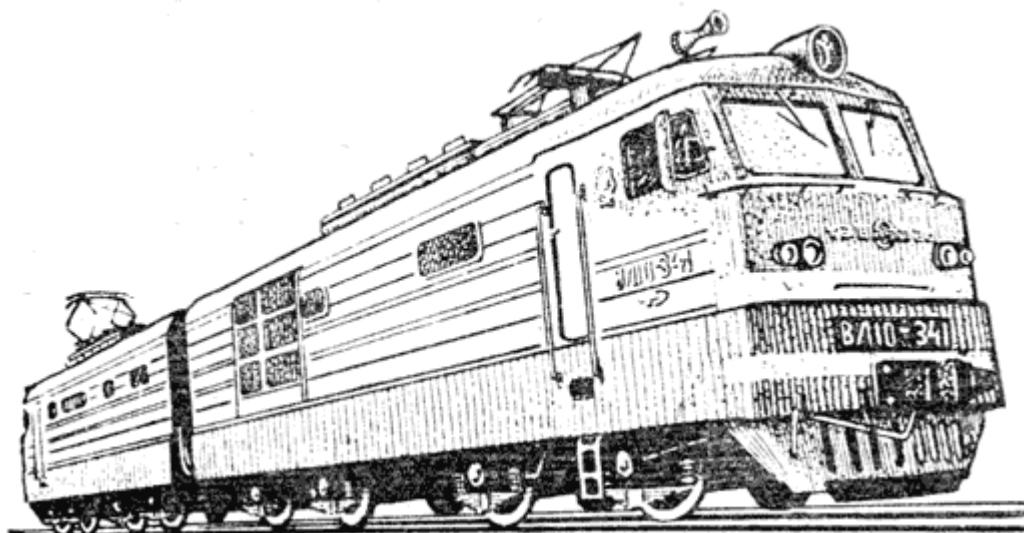


Рисунок 1 – Электровоз ВЛ-10. Общий вид

Все оборудование электровозов рассчитано на надежную работу при напряжении в контактной сети от 2200 до 4000 В. Изменение температуры окружающего воздуха вне кузова допускается от —50 до +40 °С при влажности воздуха 90%, замеренной при температуре +27 °С. Высота над уровнем моря не более 1200 м.

Электровозы ВЛ10 выпускались серийно Тбилисским электровозостроительным заводом (ТЭВЗ) с 1967 г. (электровозы №001—500 и с № 1500), а Новочеркасским электровозостроительным заводом (НЭВЗ) с 1969 г. (с электровоза № 501).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

9

В соответствии с заданием МПС с 1976 г. ТЭВЗ (с электровоза №101) и НЭВЗ (с № 001) взамен электровозов ВЛ10 выпускаются электровозы ВЛ10 (у — утяжеленный), на которых нагрузка от колесной пары на рельсы увеличена до 25 тс вместо 23 тс. Что касается механической, электрической и пневматической частей, электровозы ВЛ10 и ВЛ10У идентичны, если не учитывать технические усовершенствования, внедряемые в процессе серийного выпуска этих электровозов.

Механическая часть электровозов ВЛ10 и ВЛ10У максимально унифицирована с механической частью электровозов ВЛ80 и ВЛ80Т. Отличие составляют отдельные конструктивные элементы под установку оборудования в кузове и на крыше. Они имеют также разные передаточные числа тяговой зубчатой передачи, так как типы применяемых тяговых двигателей различны. Основные технические данные электровозов ВЛ10 и ВЛ10У следующие:

Номинальное питающее напряжение - 3000 В

Ширина колеи - 1520 мм

Формула ходовой части - 2(20-20)

Мощность часового режима тяговых двигателей - 5 360 кВт

Мощность продолжительного режима тяговых двигателей - 4 600 кВт

Передаточное отношение зубчатой передачи - 88/23

Сила тяги часового режима - 39 500 кгс

Сила тяги продолжительного режима - 3 200 кгс

Скорость часового режима - 48,7 км/ч

Скорость продолжительного режима - 51,2 км/ч

Конструкционная скорость - 100 км/ч

Нажатие колесной пары на рельс - $25 \pm 0,5$ тс

Высота оси автосцепки от головки рельса при новых бандажах - 1040—1080 мм

Диаметр колеса по кругу катания при новых бандажах - 1 259 мм

Наименьший радиус проходимых кривых при скорости 10 км/ч - 125 м

Длина электровоза по осям автосцепки - 32 840 мм

Электровозы ВЛ10 и ВЛ10У состоят из двух сочлененных между собой автосцепкой СА-3 секций. На электровозах ВЛ10 выпуска до 1975 г. каждая секция опиралась на две двухосные не сочлененные тележки через упругие

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

10

опоры. На электровозах ВЛ10у и ВЛ10, начиная с 1975 г. выпуска, секции кузова на тележках опираются с помощью люлечного подвешивания, которое в значительной степени улучшает горизонтальную динамику электровоза.

Сварные рамы тележек обладают повышенной надежностью, в процессе изготовления их подвергают тщательному контролю с применением современной аппаратуры. Тележки оборудованы бесчелюстными буксами с роликовыми подшипниками повышенной долговечности. Перемещение букс относительно рамы происходит за счет деформации сдвига резинометаллических блоков. Рессорное подвешивание обеспечивает эффективное смягчение вертикальных толчков при прохождении электровозом неровностей пути.

На электровозах ВЛ10 и ВЛ10У установлено по восемь тяговых двигателей. Тяговые электродвигатели имеют последовательное возбуждение, опорно-осевое подвешивание, принудительную вентиляцию и мощность при часовом режиме по 670 кВт. Электродвигатели обладают надежностью и высоким к. п. д. Вращающий момент от тягового двигателя на колесные пары передается двусторонней одноступенчатой цилиндрической косозубой передачей.

Для регулирования частоты вращения тяговых двигателей предусмотрены три вида их соединения: последовательное (С), последовательно-параллельное (СП) и параллельное (П). Кроме того, на всех этих соединениях предусмотрена работа тяговых электродвигателей при ослабленном возбуждении с коэффициентом возбуждения 0,75; 0,55; 0,43; 0,36. Электрические цепи электровоза получают питание от контактного провода через токоприемники, обеспечивающие надежный токосъем при любых скоростях движения электровоза.

На электровозах, кроме тормозов с пневматическим и ручным управлением, предусмотрено рекуперативное торможение, которое значительно повышает безопасность движения поездов и обеспечивает большую экономию электроэнергии, уменьшает износ бандажей и тормозных колодок. Рекуперативное торможение возможно при всех трех видах соединений тяговых двигателей. При рекуперативном торможении обмотки возбуждения тяговых двигателей питаются от преобразователя постоянного тока. Широкий диапазон регулирования частоты вращения тяговых электродвигателей позволяет наиболее полно использовать

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

11

технические возможности электровоза и значительно повысить его экономичность.

В средней части каждой секции электровозов ВЛ10 и ВЛ10У расположена высоковольтная камера с электроаппаратурой, имеющая сетчатые ограждения. Двери камер имеют блокировки, обеспечивающие их открытие только при опущенном токоприемнике. Электрическая аппаратура обладает необходимой надежностью и имеет блочное расположение, значительно облегчающее ее обслуживание и ремонт. Узлы аппаратуры, подверженные в процессе работы интенсивному нагреву, имеют принудительное охлаждение. Воздух для их охлаждения подается по воздухопроводу от центробежного вентилятора. Расположение оборудования внутри кузова обеспечивает свободный проход и доступ для осмотра электрической аппаратуры.

Легкая сварная цельнометаллическая конструкция кузова с несущей рамой имеет большую прочность и жесткость. По концам кузова расположены удобные кабины управления, отделенные от машинных помещений перегородками. Обшивка кабины управления имеет улучшенное теплозвукоизоляционное ограждение из полимерных материалов. В кабине управления снижен уровень шума и вибрации. Созданы улучшенные гигиенические условия труда для локомотивной бригады.

Внутри кабины установлены пульты управления, устройства для подогрева воздуха, вентиляторы, радиостанция, локомотивная сигнализация и другое оборудование, создающее удобства для обслуживания электровоза. Широкие стекла шабины, снабженные пневматическими стеклоочистителями, обеспечивают хорошую видимость пути и контактной сети.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

12

2 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТО-2

2.1 Система планово-предупредительного ремонта электровозов

Для поддержания электровозов в работоспособном состоянии и обеспечения надежной и безопасной их эксплуатации существует система технического обслуживания и ремонта электроподвижного состава. Она введена приказом МПС России от 30 декабря 1999 г. N ЦТ-725 и положением № 3р от 17.01.2005г.

Предусматривается проведение следующих видов технического обслуживания и текущего ремонта электровозов постоянного тока серий ВЛ:

- технические обслуживания ТО-1, ТО-2, ТО-3 для предупреждения появления неисправностей, поддержания электровозов в работоспособном и надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии, обеспечения бесперебойной, безаварийной работы и пожарной безопасности. Техническое обслуживание ТО-3 может быть упразднено начальником железной дороги по согласованию с Департаментом локомотивного хозяйства МПС России;

- техническое обслуживание ТО-4 для обточки бандажей колесных пар без выкатки их из-под электровоза при достижении оптимальных для данного участка эксплуатации или предельных величин проката и толщины гребней бандажей;

- техническое обслуживание ТО-5, выполняемое:

- в процессе подготовки электровоза для постановки в запас МПС России и длительного содержания в резерве железной дороги -ТО-5а;

- в процессе подготовки электровоза к отправке в недействующем состоянии в капитальный ремонт на заводы или в другие депо, в текущий ремонт в другие депо, передачи на баланс другим депо или передислокации-ТО-5б;

- в процессе подготовки электровоза к эксплуатации после постройки, ремонта на заводах или в других депо, после передислокации-ТО-5в;

- в процессе подготовки электровоза к эксплуатации перед выдачей из запаса МПС России или РУД-ТО-5г;

- текущие ремонты ТР-1, ТР-2 и ТР-3 для поддержания работоспособности электровозов, восстановления основных эксплуатационных характеристик и обеспечения их стабильности в межремонтный период путем ревизии, ремонта, регулировки, испытаний и замены деталей, узлов, агрегатов.

Иzm.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

13

- капитальные ремонты (КР-1 и КР-2) являются главным средством «оздоровления» электровозов и предусматривают восстановление несущих конструкций кузова, сложный ремонт рам тележек, колесных пар и редукторов, тяговых двигателей и вспомогательных машин, электрических аппаратов, кабелей и проводов, восстановление чертежных размеров деталей и т. д. Капитальные ремонты электровозов осуществляют на ремонтных заводах.

Ремонтный цикл включает последовательно повторяемые виды технического обслуживания и ремонта. Порядок их чередования определяется структурой ремонтного цикла.

Периодичность ремонта магистральных электровозов, т. е. пробеги между техническими обслуживаниями и ремонтами, а также нормы простоя электровозов при этом устанавливаются начальниками дорог с учетом конкретных эксплуатационных условий на основе нормативов приказа МПС (рис.2)

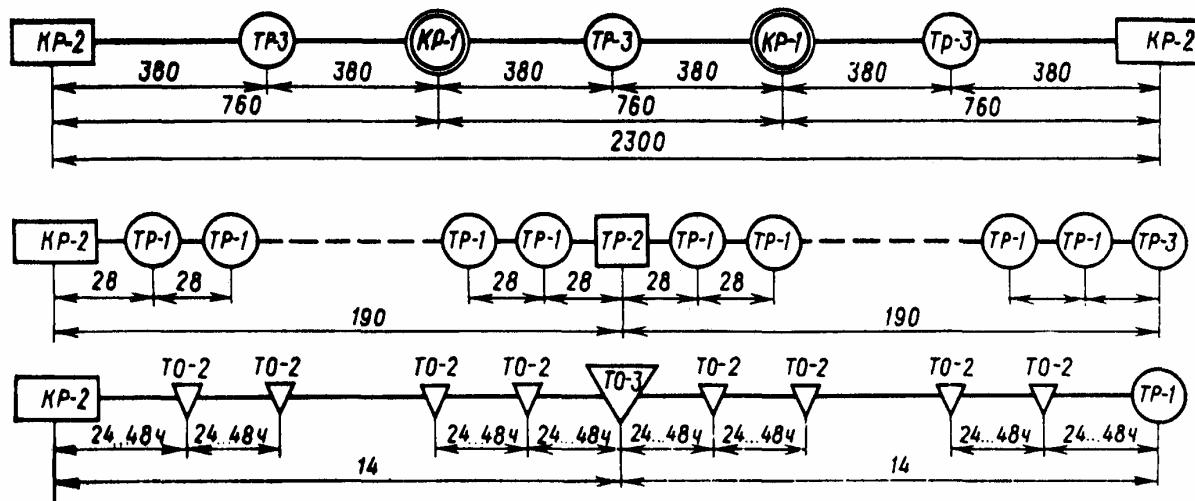


Рисунок 2 - Нормативы межремонтных пробегов в км

Нормы продолжительности технических обслуживаний ТО-4, ТО-5, текущих ремонтов ТР-1, ТР-2 и ТР-3 устанавливаются начальником железной дороги, исходя из технической оснащенности депо, рационального использования ремонтной базы, равномерной загрузки участков по ремонту, обеспечения высокого качества ремонта, проведения испытания и приемки электровозов после ремонта, а также с учетом выполнения установленной нормы деповского процента неисправных электровозов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

14

2.2 Организация ТО-2

При ТО-2 не реже одного раза в двое суток проверяют состояние основного оборудования и ходовых частей электровоза и устраняют выявленные при осмотре неисправности. Кроме того, выполняют работы, записанные локомотивными бригадами в журнале технического состояния электровоза в период между очередными видами технического обслуживания. О выполнении работ делают соответствующие отметки в журнале. При ТО-2 также проверяют устройства автоматической локомотивной сигнализации и поездной радиосвязи.

Размещение пунктов, выполняющих ТО-2, связано с протяженностью и конфигурацией участков обращения электровозов, интенсивностью эксплуатации и технической вооруженностью железнодорожных линий. Наилучшим является расположение пунктов технического обслуживания (ПТО) на конечных станциях обслуживаемых линий. В таких случаях отпадает необходимость отцепки электровоза от поезда для выполнения технического обслуживания, так как оно осуществляется за время нахождения электровоза в пункте оборота и обычно совмещается с его экипировкой.

В зависимости от конкретных эксплуатационных условий ТО-2 выполняют с периодичностью 24—48 ч. Нормы работы электровозов между смежными техническими обслуживаниями устанавливаются приказом начальника дороги. В случаях когда полигон эксплуатации электровозов выходит за пределы одной дороги, периодичность ТО-2 согласовывается с начальниками соответствующих дорог. Простой электровоза на ТО-2 обычно бывает не менее 1 ч при трудоемкости 8—12 чел.-ч.

Для нормального функционирования пункта технического обслуживания ТО-2 крайне важно содержать неснижаемый запас материалов, деталей и узлов. В него включают болты, винты и шпильки ходовых размеров, простые и пружинные шайбы, шплинты, электроизоляционные покровные эмали холодной сушки НЦ-929, ГФ-98-ХС или ГФ-29-ХК, изоляционную ленту, бензин, шпагат, наждачную бумагу и стеклянное полотно. В запасе должны быть пружины и листовые рессоры, балансир рессорного подвешивания, тормозные колодки, форсунки песочницы, трубы к ним, скобы и наконечники труб, предохранительные скобы или тросики рычажных передач, подбивка моторно-осевых подшипников.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

16