



ЭЛЕКТРОВАЗ ВЛ 10

МОСКВА · ТРАНСПОРТ · 1975

НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРОВОЗА

Магистральный восьмиосный грузовой электровоз ВЛ10 предназначен для эксплуатации на электрифицированных участках железных дорог с шириной колеи 1520 мм при напряжении в контактной сети 3000 В постоянного тока.

В настоящее время электровоз ВЛ10 на сети железных дорог России является основным типом грузового электровоза постоянного тока. Он обеспечивает вождение тяжеловесных поездов в любых климатических поясах Советского Союза. До 1968 г. основным электровозом в грузовом движении был электровоз ВЛ8. Этот электровоз имел неудовлетворительные, нестабильные динамические характеристики, вследствие чего и ограниченную максимальную скорость движения (80 км/ч).

В соответствии с заданием МГТС Тбилисским электровозостроительным заводом им. В. И. Ленина (ТЭВЗ) был разработан проект нового восьмиосного электровоза постоянного тока серии ВЛ10, опытный образец которого был выпущен в 1961 г. При проектировании и создании электровоза ВЛ10 были учтены современные достижения в области электровозостроения. В отличие от электровоза ВЛ8 тяговые и тормозные усилия электровоза ВЛ10 передаются через раму кузова, что позволило применить облегченные рамы тележек сварной конструкции. С применением двухступенчатого рессорного подвешивания специальных противо-относных устройств и гидравлических амортизаторов значительно улучшилась динамика электровоза. Применение бесчелюстных букс с резино-металлическими элементами улучшило ходовые качества электровоза и облегчило ремонт и текущее содержание механической части электровоза в эксплуатации. Механическая часть электровоза ВЛ10 унифицирована с механической частью восьмиосных электровозов переменного тока.

На электровозе установлены тяговые электродвигатели с компенсационной обмоткой и электрооборудование улучшенной конструкции.

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

Электровоз ВЛ10 состоит из двух сочлененных между собой секций. Кузов каждой секции опирается на две двухосные несочлененные тележки через упругие опоры.

Установленные на тележках 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. Предусматривается защита тяговых двигателей от перегрузок и коротких замыканий.

Вращающий момент на колесные пары передается двусторонней, одноступенчатой цилиндрической косозубой зубчатой передачей.

Для регулирования частоты вращения тяговых двигателей предусмотрены три схемы соединения: последовательное, последовательно-параллельное и параллельное. Кроме того, на всех этих соединениях предусмотрена работа тяговых электродвигателей при ослабленном поле с коэффициентом ослабления 0,75; 0,55; 0,43; 0,36.

Электровоз ВЛ10, помимо пневматического торможения, осуществляет рекуперативное торможение, которое значительно повышает безопасность движения поездов и создает большую экономию электроэнергии, бандажей и тормозных колодок. Рекуперативное торможение возможно при всех трех схемах соединения. Широкий диапазон регулирования частоты вращения тяговых электродвигателей позволяет наиболее полно использовать технические возможности электровоза и значительно повысить его экономичность. При рекуперативном торможении обмотки возбуждения тяговых двигателей питаются от преобразователя постоянного тока.

Электрические цепи электровоза получают питание от контактного провода через токоприемники, обеспечивающие надежный контакт при скорости движения электровоза до 100 км/ч.



Электровоз ВЛ10

Таблица 1

Основные параметры	Величины параметров электровоза	
	ВЛ8	ВЛ10
Осевая формула	$2_0+2_0 + 2_0+2_0$	$2_0+2_0+2_0+2_0$
Сцепной (полный) вес, т	180	184
Полная длина, мм	27520	32840
Конструкционная скорость	100 (по результатам испытаний ограничена до 80 км/ч)	100
Удельный вес электровоза, кг/кВт	42,85	34,33
Электрическое торможение	Рекуперативное	Рекуперативное
Часовой режим		
Мощность, кВт	4200	5360
Сила тяги, кгс	35200	39500
Скорость, км/ч	42,6	48,7
Длительный режим		
Мощность, кВт	3760	4600
Сила тяги, кгс	30830	32000
Скорость, км/ч	44,3	51,2

В средней части каждой секции расположена высоковольтная камера с электроаппаратурой.

В отличие от электровоза ВЛ8, где была применена высоковольтная камера броневого типа, на электровозе ВЛ10 применена высоковольтная камера улучшенной конструкции с сетчатыми ограждениями, где созданы лучшие условия труда при монтаже, демонтаже или осмотре электрической аппаратуры. Двери камер имеют блокировки, обеспечивающие их открытие только при опущенном токоприемнике. Электрическая аппаратура отличается 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 высокопроизводительного центробежного вентилятора. Воздухопровод снабжен управляемыми заслонками, которые регулируют распределение воздуха между двигателями. Все электрические цепи и машины электровоза имеют защиту. Расположение оборудования внутри кузова обеспечивает свободный проход и доступ для осмотра электрической аппаратуры.

Легкая сварная, цельнометаллическая конструкция кузова с чельнонесущей рамой благодаря применению высококачественных сталей имеет большую прочность и жесткость. По концам кузова расположены удобные кабины управления, отделенные от машинных помещений перегородками.

Обшивка кабины управления имеет улучшенное теплозвуко-изоляционное ограждение из полимерных материалов. В кабине управления снижен уровень шума и вибрации. Созданы улучшенные условия труда для локомотивной бригады. Внутри кабины установлены пульты управления, устройства для подогрева воздуха, вентиляторы, радиостанция, локомотивная сигнализация и другое оборудование, создающее удобства для обслуживающего персонала. Широкие стекла кабины, снабженные пневматическими стеклоочистителями, обеспечивают хорошую видимость пути и контактной сети.

Тяговые усилия от тележек на раму кузова передаются через шкворневые устройства, допускающие упругое поперечное перемещение тележек относительно кузова в пределах 30 мм.

Сварные рамы тележек обладают повышенной надежностью и в процессе изготовления подвергаются тщательному контролю с применением современной аппаратуры. Колесные пары имеют сборные колеса. На удлиненные ступицы центров колесных пар напрессованы зубчатые колеса тяговых передач. Тележки оборудованы

бесчелюстными буксами с роликовыми подшипниками повышенной долговечности. Для передачи тяговых и тормозных усилий в конструкции буксовых узлов предусмотрены поводки с резинометаллическими блоками. Перемещение букс относительно рамы происходит за счет деформации сдвига резиновых втулок и шайб этих блоков.

Рессорное подвешивание обеспечивает эффективное смягчение вертикальных толчков при прохождении электровозом неровностей пути.

Кроме рекуперативного торможения, электровоз оборудован тормозами с пневматическим и ручным управлением. Питание тормозной системы воздухом обеспечивает высокопроизводительный компрессор КТБ-Эл.

Основные технические данные электровоза

Год выпуска	1967
Род службы	грузовой
Род тока	постоянный
Номинальное напряжение на токоприемниках	3000 В
Допускаемые колебания напряжения в контактной сети	2200—4000 В
Число двигателей	8
Ширина колеи	1520 мм
Формула ходовой части	2 ₀ —2 ₀ —2 ₀ —2 ₀
Вес электровоза с ² / ₃ запаса песка	184 т
Нагрузка колесной пары на рельс	23 .Тиг озт

Часовой режим

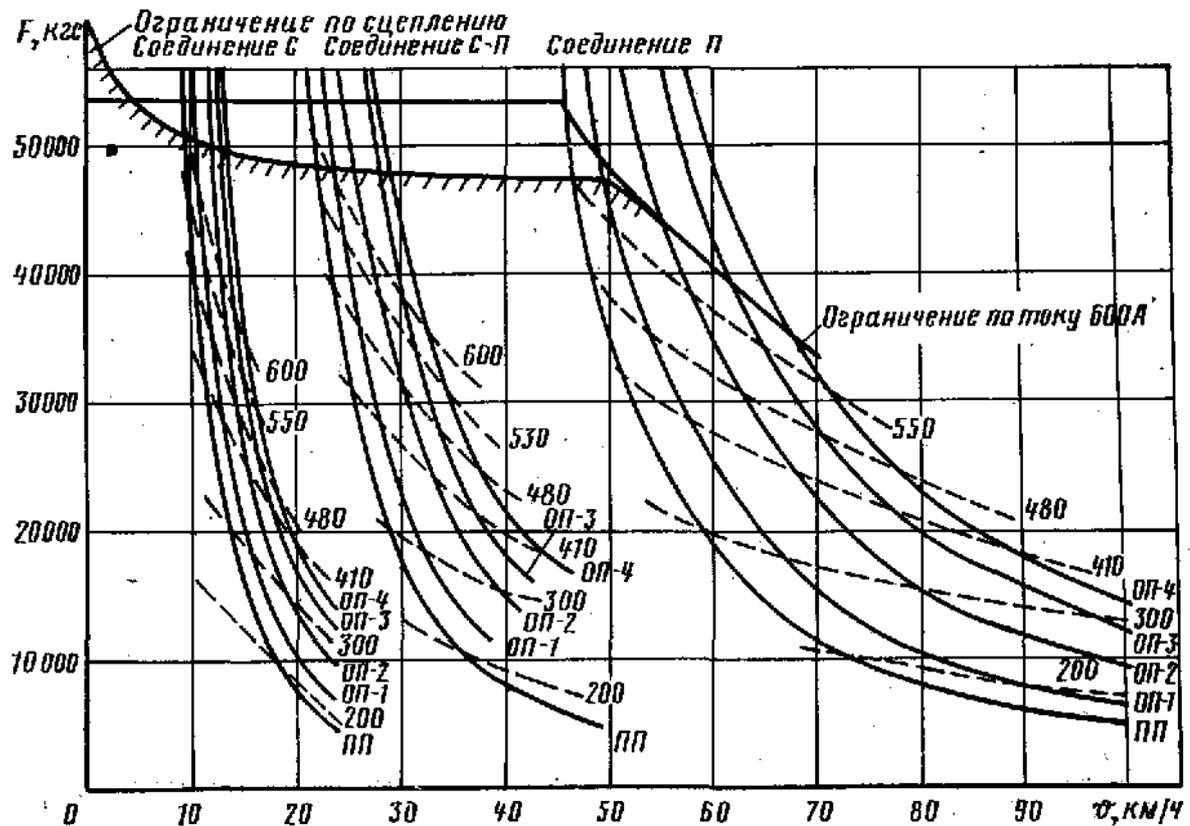
Мощность на валах тяговых двигателей	5360кВт
Сила тяги	39 500 кгс
Скорость движения	48,7 км/ч
Ток	4x480 А

Длительный режим

Мощность на валах тяговых двигателей	4 600 кВт
Сила тяги	32000 кгс
Скорость движения	51,2 км/ч
Ток	4x410 А
Конструкционная скорость	100 км/ч
Конструкционная скорость по ходовой части	110 км/ч
Электрическое торможение	рекуперативное
Число экономических скоростей на полном поле	3
Число ступеней ослабления поля	4
Максимальное ослабление поля	64 %
Передача	косозубая
Передаточное число зубчатой передачи	3,826
Диаметр колес	1250 мм
Жесткая база тележки	3000 мм
Длина локомотива по осям автосцепки	32 840 мм
Ширина кузова	3160 мм
Высота от головки рельса до рабочей поверхности лыжи токоприемника: в опущенном положении	5 121 мм
в рабочем	5500—7000 мм
Клиренс по кожуху зубчатой передачи при неизношенных бандажах, не менее	120 мм
Тормозной путь электровоза на площадке, следующего со скоростью 100 км/ч, не более	1000 м
Емкость песочных бункеров	6т
К. п. д. электровоза	0,902
Тяговый электродвигатель ТЛ-2К1 Вес	5000 кг
Часовой режим	
Мощность	670 кВт

Напряжение на зажимах двигателя	1500 В
Ток	480 А
Длительный режим	
Мощность	575 кВт
Напряжение на зажимах двигателя	1 500 В
Ток	410 А
Удельный вес электровоза	34,33 кг/кВт
Удельная мощность электровоза	0,029

Ниже приведены тяговые характеристики электровоза, т. е. зависимость силы тяги F_a от скорости движения v при полном и ослабленном поле (ПП, ОП1, ОП2, ОП3, ОП4). Характеристики построены для работы электровоза при напряжении в контактной сети 3000 В с ограничениями по сцеплению, току, коммутационным условиям и по конструкционной скорости.



МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Электровоз ВЛ10 по механической части максимально унифицирован с электровозом ВЛ80^К. Отличие составляют лишь передаточное число тяговой зубчатой передачи вследствие различия применяемых двигателей, отдельные конструктивные элементы под установку оборудования в кузове и ряд размеров конструктивных элементов, размещенных на крыше и стенах кузова.

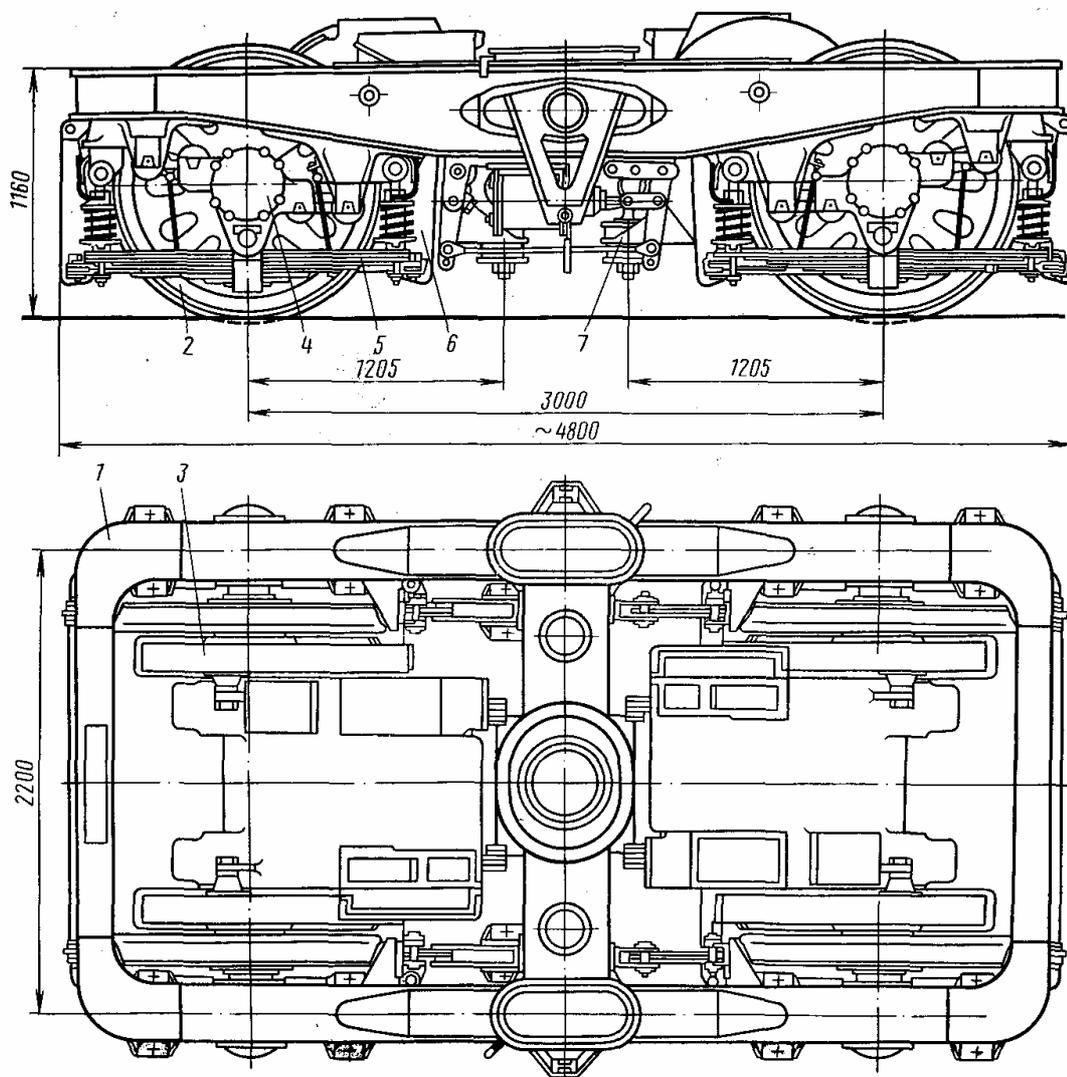


Рис. 3. Тележка

13

Механическая часть ВЛ10 состоит из двух сочлененных автосцепкой СА-3 секций кузова, каждая из которых опирается на две двухосные несочлененные тележки. Тяговые и тормозные усилия тележек через шкворневые устройства передаются на кузов с несущей рамой, оборудованной автосцепками.

Каждая тележка воспринимает как вертикальные, так и горизонтальные усилия всех видов эксплуатационных нагрузок.

ТЕЛЕЖКА

Тележка состоит из рамы, колесных пар, зубчатых передач, букс, рессорного подвешивания, тормозной системы, подвесок тяговых двигателей

Технические данные

Длина тележки	4 800 мм
Ширина	2 954 мм
Вес	22194 кг
Количество осей	2
Расстояние между осями	3 000 мм

Тип подвески двигателя опорно-осевой (трамвайный). Рессорная система индивидуальная на каждую ось. Тормозная система рычажная с двусторонним нажатием колодок на бандаж.

Рама тележки предназначена для передачи и распределения вертикальной нагрузки между отдельными колесными парами (при помощи рессорного подвешивания), восприятия тягового усилия, тормозной силы, боковых усилий от колесных пар и передачи их на раму кузова. В раме тележки размещены колесные пары с тяговыми двигателями и зубчатыми передачами, буксы с рессорным подвешиванием, тормозное оборудование и противоотносное шкворневое устройство.

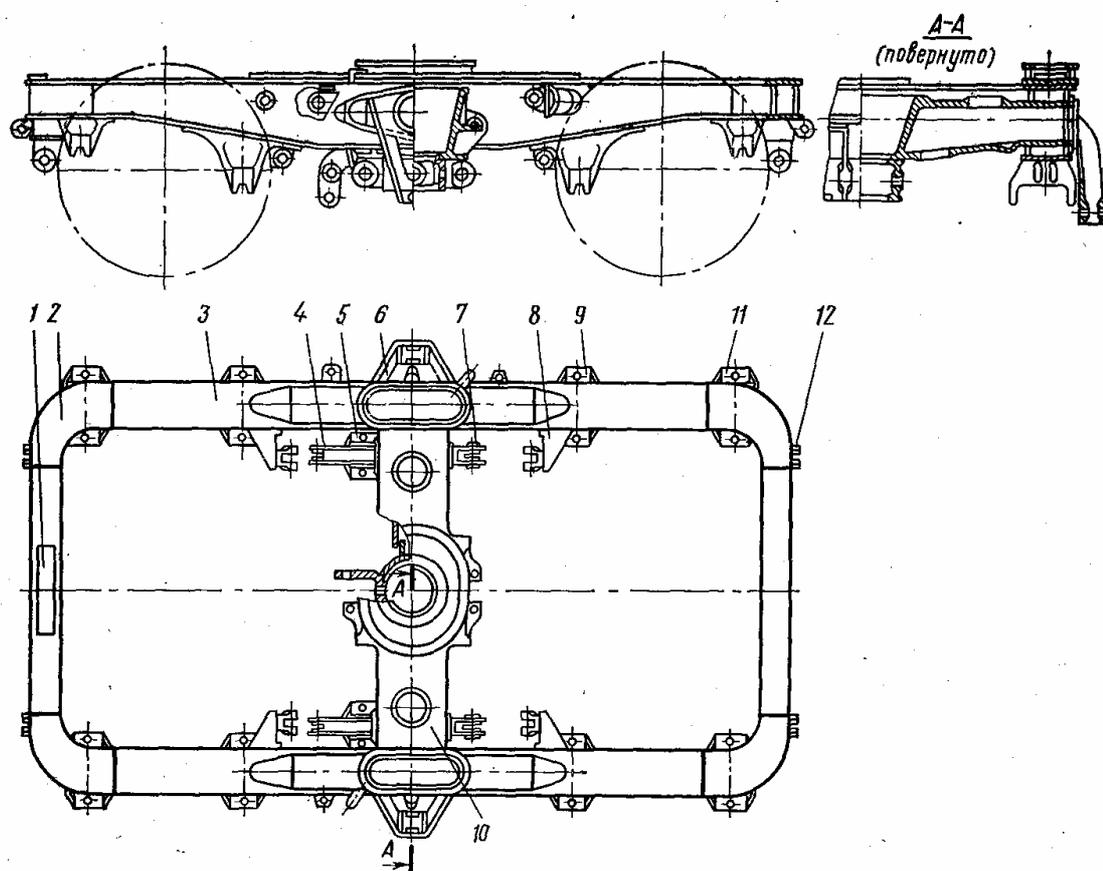


Рис. 4. Рама тележки

Рама тележки представляет собой цельносварную замкнутую конструкцию прямоугольной формы, состоящую из двух боковин 3 коробчатого сечения, связанных между собой шкворневым (центральным) 10 и двумя концевыми поперечными брусками 2. Боковины и концевые бруска коробчатого сечения сварены из четырех листов прокатной стали М16С ГОСТ 6713—53. К нижнему листу боковины приварены малые 11 и большие 9 буксовые кронштейны, выполненные отливкой из стали 12ГТЛ-П. На верхнем листе боковины в месте расположения шкворневой балки имеются усиливающие боковину накладки. К накладкам крепятся сваркой наличник под скользун опоры кузова и обечайка под масляную ванну опоры.

На внутренней стороне боковин установлены кронштейны 8 для подвесок

тормозной системы, а на наружной — кронштейны 6 под гидравлический гаситель. На концевых брусках приварены кронштейны 12 для подвесок тормозной системы и накладка 1 под ролик противоразгрузочного устройства.

Шкворневой брус 10 коробчатого сечения с усиливающими ребрами состоит из собственно шкворневого бруса, отлитого из стали 12ГТЛ-П по ТУ ОТН.500.005, и бруса шаровой связи, отлитого из той же стали и приваренного к шкворневому брусу в нижней части. В средней части шкворневого бруса имеется овальное с коническим переходом по высоте углубление, через которое проходит шкворень, передающий тяговые и тормозные усилия от рамы тележки на раму кузова. С двух сторон к шкворневому брусу приварены кронштейны 4 и 7 для подвески рычагов ручного тормоза. С нижней стороны шкворневого бруса имеются площадки для приварки кронштейнов 5 под крепление тормозных цилиндров.

В брусе шаровой связи с двух сторон имеются проушины для подвески тяговых двигателей. Внутренняя полость бруса служит для размещения в ней деталей шаровой связи.

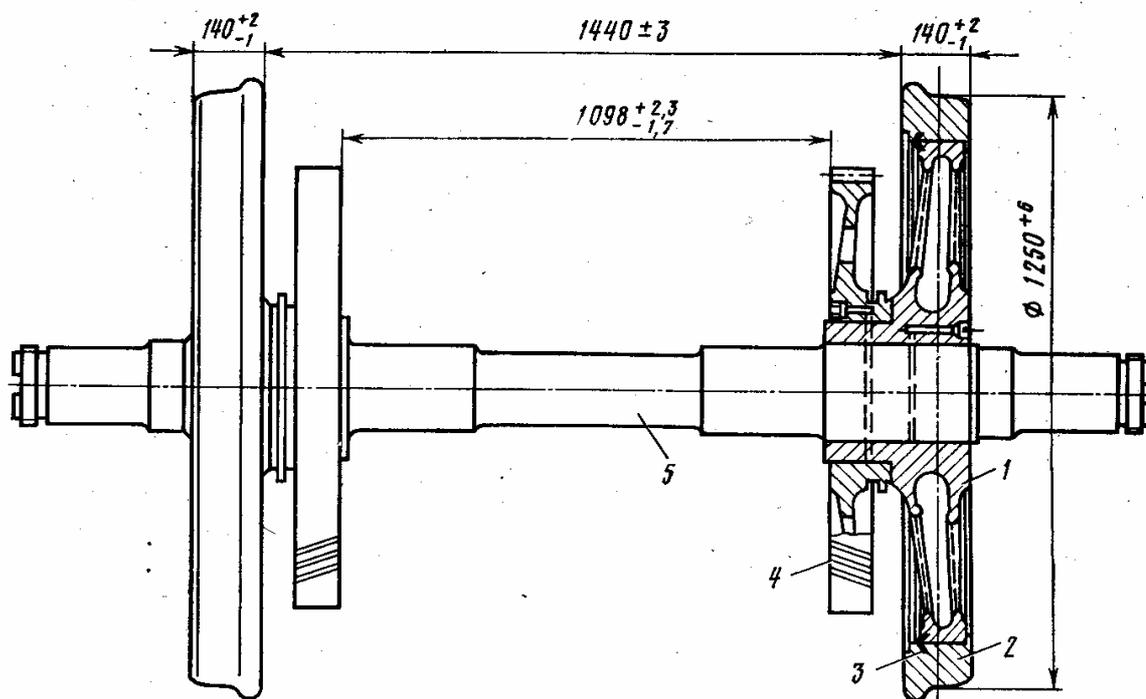


Рис. 5. Колесная пара

Колесная пара является наиболее ответственным узлом в тележке и от надежности ее работы зависит безопасность движения. Во время работы она жестко воспринимает все удары от неровностей пути, как в вертикальном, так и горизонтальном направлении и в свою очередь сама жестко воздействует на путь. Кроме того, детали колесной пары воспринимают вращающий момент от вала тягового двигателя при реализации тягового усилия. Поэтому от конструкции колесной пары требуется обеспечение необходимой прочности всех ее элементов.

Колесная пара состоит из оси 5, колесных центров 1, бандажей 2, зубчатых колес 4 и бандажных колец 3. Оси колесных пар, кованные из осевой стали по ГОСТ 3281—59.

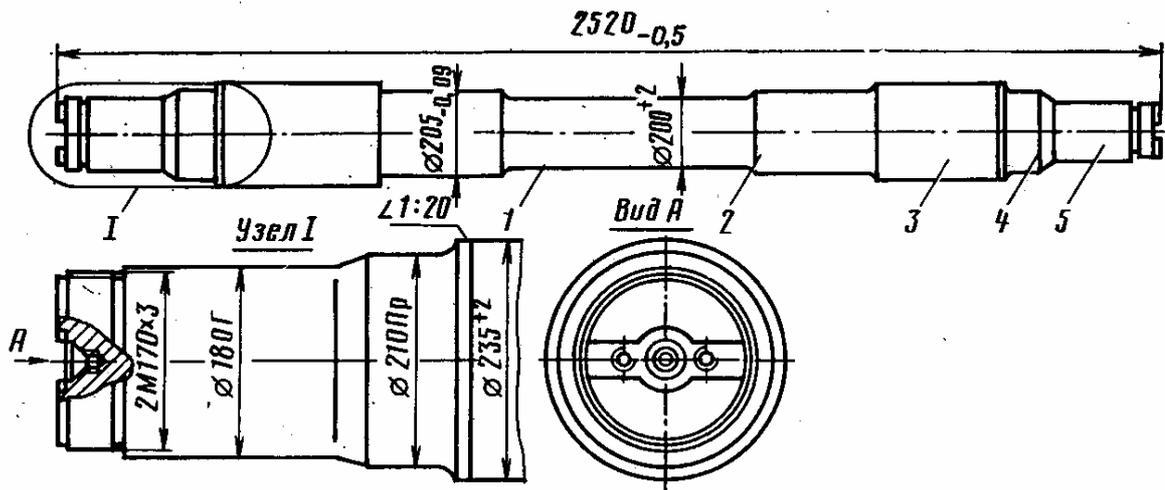
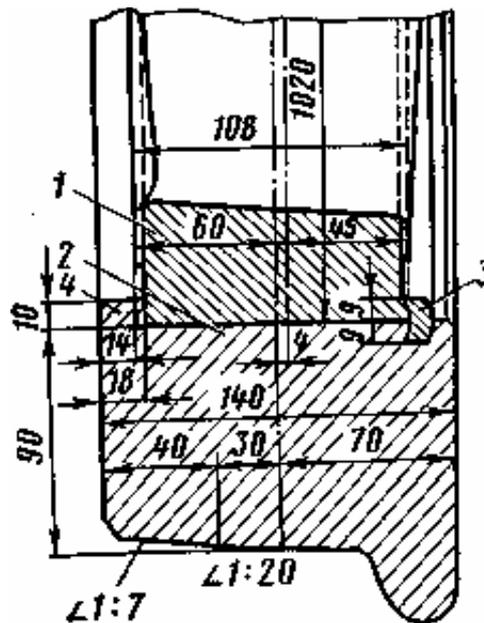


Рис. 6. Ось колесной пары

Ось колесной пары состоит из средней части 1, шеек моторно-осевых подшипников 2, подступичных частей 3, пред-подступичных частей 4, буксовых шеек 5. На буксовых шейках предусмотрена резьба 2М170Х3 для гайки, закрепляющей приставное кольцо роликовых подшипников на оси. На торцах оси нарезано по два отверстия М16 для крепления планки, предохраняющей гайку от отвинчивания.



Бандаж колесной пары:

1 — обод; 2 — бандаж; 3 — установочное кольцо; 4 — упорный бурт

Все поверхности оси, за исключением торцов и средней части, подвергаются шлифовке, кроме того, буксовые, моторно-осевые и подступичные части подвергаются уплотняющей накатке профильными роликами с усилием накатки 4 тс при начальной и 2,5 тс при окончательной накатке. После окончательной механической обработки ось проверяют дефектоскопом на отсутствие трещин.

Колесные центры коробчатые изготавливают отливкой из стали 25Л-1П ГОСТ 977—65. На удлиненные ступицы центров напрессованы зубчатые колеса с усилием 50—80 тс. Допускается горячая посадка зубчатого колеса на колесный центр, при этом величина натяга должна быть в пределах 0,2 — 0,28 мм.

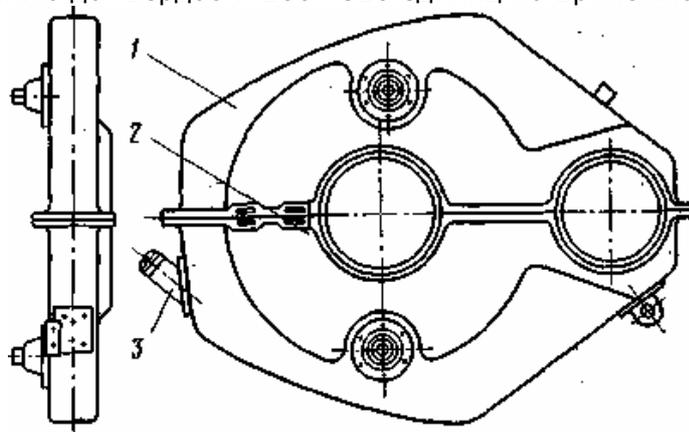
Бандаж изготовлен из специальной стали ТУ 65—67 с размерами по ГОСТ 3225—46 и имеет после окончательной обработки на собранной колесной паре толщину 90 мм

и диаметр по кругу катания 1250 мм. Профиль бандажа соответствует профилю, принятому для электровозов и тепловозов. Правильность профиля проверяют специальными шаблонами согласно инструкции ЦТ. Бандаж надевают на обод колесного центра в горячем состоянии при температуре 320°С. Натяг выдерживается 1,1 — 1,6 мм. Перед насадкой бандаж проверяют дефектоскопом на отсутствие трещин. Для предупреждения сползания бандажа с колесного центра бандаж стопорится специальным бандажным кольцом, изготовленным из стали по ГОСТ 5267—63.

Собранное колесо с колесным центром, бандажом, зубчатым колесом и бандажным кольцом напрессовывают на ось усилием ПО—150 тс. Колесные пары формируются с соблюдением технических требований ГОСТ 11018—64.

Зубчатая передача. Для передачи вращающего момента с вала якоря тягового двигателя на ведущие колеса применяют косоу-бую жесткую двустороннюю зубчатую передачу с наклоном зубьев в противоположных направлениях, состоящую из двух шестерен, насаженных в горячем состоянии (индукционным нагревом, нагрев в масле не допускается) на конические концы вала якоря тягового двигателя, и двух зубчатых колес, напрессованных на удлиненные ступицы колесных центров. Такой системой зубчатой передачи обеспечивают взаимное выравнивание нагрузок между обеими зубчатыми парами за счет максимальных составляющих усилий в косоузой передаче и осевого разбега якоря тягового двигателя.

Зубчатое колесо изготавливают из поковки стали 55 ГОСТ 1050—74 и подвергают объемному упрочнению до твердости 280—310 единиц по Бринеллю.



Кожух зубчатой передачи

Шестерню изготавливают из поковки стали 20ХНЗА с последующей нитроцементацией и закалкой до твердости 555—660 единиц по Бринеллю (56—64 единиц по Роквеллу).

Шестерни насаживают на конические (1 :10) концы вала якоря в горячем состоянии (индукционным нагревом до температуры 150—180°С) с натягом 0,27—Q,3 мм и закрепляют гайками, накручиваемыми на концы вала якоря. Число зубьев шестерни 23, зубчатого колеса 88, межцентровое расстояние 617,5 мм, модуль в нормальном сечении 10 мм, в торцовом 11 мм, угол зацепления 20°, угол наклона зубьев 24°37'12.

Зубчатая передача помещена в стеклопластиковый кожух, состоящий из двух половин 1 и 2, плотно пригнанных друг к другу с уплотнением из губчатой резины и прикрепляемых к остову тягового двигателя. В каждый кожух заливается 4 кг осерненной смазки ТУ 32-ЦТ-006—68; зимой — марки З, летом — марки Л.

Для заливки и контроля наличия смазки в нижней половине кожуха имеется специальный люк 3, проверка уровня смазки производится указателем, поставляемым в ЗИПе.

При монтаже зубчатой передачи боковой зазор между поверхностями зубьев шестерни и колеса должен быть в пределах 0,34— 0,67 мм, разность боковых зазоров в зубчатых передачах одной колесной пары не более 0,2 мм, радиальный зазор в передаче не менее 2,5 мм, пятно контакта рабочих поверхностей зубьев по краске не менее 60% длины и 45% высоты зуба, свес шестерни относительно колеса не более +6,5-г — 1,5 мм, при этом смещение якоря из среднего положения не более 1 мм, просвет между кожухом и шестерней должен быть не менее 7 мм, просвет обеспечивается шайбами, поставленными между кожухом и остовом двигателя в местах

болтового крепления к остову, осевой разбег тягового двигателя на оси колесной пары в пределах 0,54-2 мм.

Буксы. Бесчелюстные двухповодковые буксы с роликовыми подшипниками являются узлами высокой точности изготовления. Через буксы на колесные пары передается вертикальная нагрузка от веса электровоза, а от колесных пар на рамы тележек — усилия тяги, торможения и боковые горизонтальные усилия.

Конструктивно бесчелюстная букса выполнена в виде корпуса 12 (рис. 9), отлитого из стали 25Л-П, с четырьмя приливами для крепления поводков. Внутри корпуса размещаются роликовые подшипники типов 2Н52536ЛМ и 2Н42536ЛМ с размерами 320Х180Х86 мм.

Внутренние кольца подшипников насаживаются на шейку оси в горячем состоянии при температуре 100—120°С с натягом 0,04 — 0,06 мм.

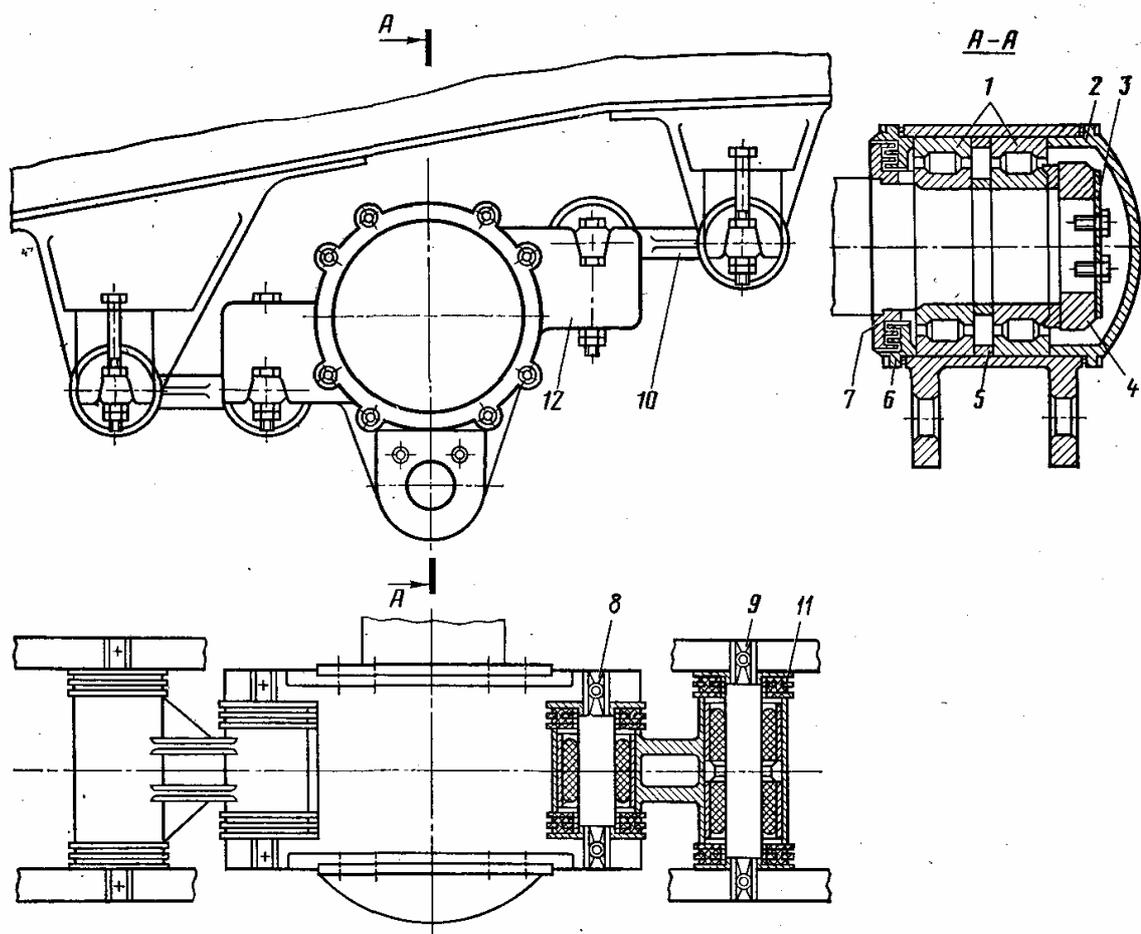


Рис. 9. Буксовый узел:

1 — роликовые подшипники; 2 и 6 — крышки; 3 — планка стопорная; 4 — гайка; 5 — кольцо дистанционное; 7 — кольцо; 8 и 9 — валики; 10 — поводок; 11 — шайба; 12 — корпус

Наружные кольца подшипников вставляются в корпус буксы по скользящей посадке с зазором 0,09 мм. Как внутренние, так и наружные кольца подшипников разделены дистанционными кольцами 5. Внутренние кольца подшипников через упорное кольцо стягиваются гайкой 4, которая стопорится планкой 3, закрепленной болтами в специальном пазу в оси. Осевой разбег двух спаренных подшипников, который регулируют подбором толщины дистанционных колец, должен быть в пределах 0,5—1 мм.

С внутреннего торца букса закрывается кольцом 7, насаженным на предподступичную часть оси, и крышкой 6. Выточки в кольце и крышке образуют лабиринт, предохраняющий от попадания в полость буксы инородных тел, а также от

вытекания смазки из буксы. С наружной стороны букса закрывается крышкой 2 с уплотнением из двух-трех витков шпата или специального резинового кольца с круглым сечением. Пространство в лабиринте задней крышки, между задней крышкой и подшипником и между подшипниками заполняется консистентной смазкой 1-ЛЗ ГОСТ 12811—67. Общее количество смазки должно быть 3,5—4 кг. Избыток вызывает нагрев подшипников.

В нижней части корпуса буксы имеются два прилива с проушинами для крепления в них рессоры. Передача тягового и тормозного усилий от корпуса буксы на раму тележки происходит через поводки 10, которые одним своим шарниром крепятся к приливам корпусов букс, а другим — к кронштейнам рамы тележки. Шарниры поводков выполнены в виде резино-металлических валиков 8 и 9 и шайб П.

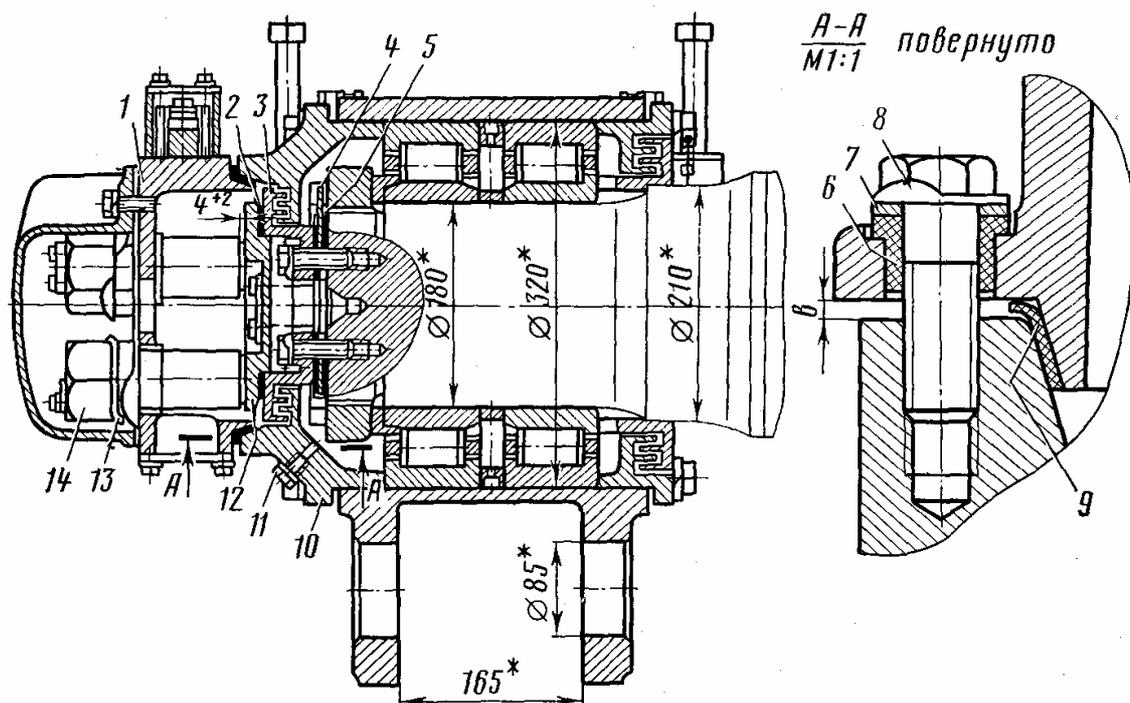


Рис. 10. Буксовый узел с токоотводящим устройством

Буксы первой и восьмой осей электровоза с правой стороны по направлению движения имеют крышку с фланцем для установки редуктора привода скоростемера. Относительно продольной оси колесной пары поводки устанавливают по буксовым проемам работы тележки, перемещая корпус буксы, отпуская или затягивая соответствующие болты буксовых крышек. Гайки крепления валиков тяг и болты крепления буксовых крышек затягивают с усилием 32—35 кгс при плече 450 мм.

С целью уменьшения износа и выхода из строя моторно-осевых подшипников тягового двигателя на буксе с торца каждой оси колесной пары устанавливают токоотводящее устройство. Впервые токоотводящее устройство было установлено на ТЭВЗ с электровоза № 484 на НЭВЗ с электровоза № 916. На электровозах с № 1030 токоотводящее устройство устанавливают несколько видоизмененной конструкции. Изменение конструкции было вызвано снижением трудоемкости разборки и сборки токоотводящего устройства при обточке бандажей колесных пар.

Лабиринтное кольцо 3 токоотводящего устройства закреплено на торце оси. Стопорная планка 4 к торцу оси прикреплена двумя болтами М16. В местах контакта стальных деталей проложены прокладки из мягкой меди 2 и 5. К кольцу прикреплен контактный диск 12. У лабиринтного кольца 3 разность радиального кольцевого зазора между наружным диаметром лабиринтного кольца и расточкой в крышке 10 (замеренного в 4 диаметральных положениях) должна быть не более 0,4 мм. На диаметре 130 мм торцовое биение диска 12 относительно оси колесной пары должно

обработкой, имеет головку для соединения с рамой тележки и резьбу круглого профиля диаметром 48 мм, четыре нитки на дюйм под опорную гайку 4.

При монтаже рессорной системы необходимо соблюдать следующие требования: рессору ставить клеймом наружу; все соединительные валики смазать универсальной среднеплавкой смазкой УС-2 ГОСТ 1033—73; на прямом горизонтальном участке пути замерить по концам рессоры отклонение от горизонтального положения, которое после окончательной регулировки под электровозом не должно превышать 20 мм; разница в прогибах рессор на одной тележке не должна превышать 2 мм; перекос стоек относительно вертикали должен быть не более 15 мм по всей длине стойки; тележка должна комплектоваться пружинами 2 с разницей по жесткости не более 10 кгс/мм.

Рычажная тормозная система. Для реализации тормозных усилий и обеспечения безопасности движения служит рычажная система, передающая усилия от тормозных цилиндров или от привода ручного тормоза к тормозным колодкам.

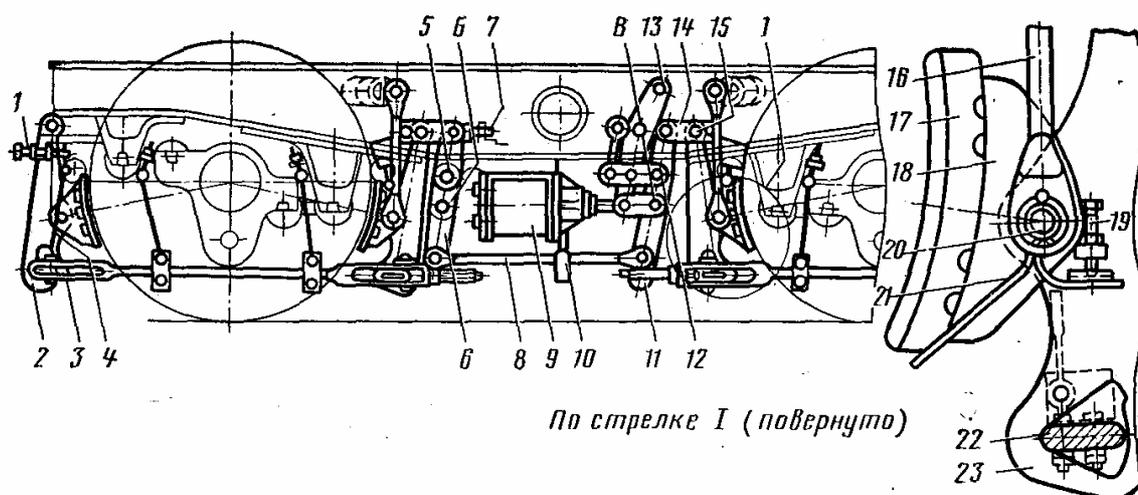


Рис. 12. Рычажная тормозная система:

1 — регулировочный болт; 2, 16, 23 — подвески; 3 и 8 — тяги; 4 — тросик; 5, 12, 15 и 20 — валики; 6, 11, 13 — балансиры; 7, 19 — болты; 9 — цилиндры; 10 — скоба; 14 — планка; 17 — колодка; 18 — башмак; 21 — пружина; 22 — поперечина

На электровозе ВЛ10 тормозная система выполнена с двусторонним нажатием колодок на колеса. Это обеспечивает более благоприятные по сравнению с односторонним нажатием условия работы буксового узла, колесной пары, уменьшает износ колодок и повышает их эффективность. Предусмотрена возможность применения чугунных или композиционных колодок с соответствующим передаточным отношением. Тормозные цилиндры 9 диаметром 10" со свободным штоком прикреплены четырьмя болтами М16 к специальному кронштейну, который приварен к шкворневому брусу рамы тележки. Тормозные колодки 17 быстросъемными пружинами чек присоединены к башмакам 18. Башмаки соединены с подвесками 2 и 23. Концевые подвески 2 подвешены непосредственно к кронштейнам на концевых брусках рамы тележки, а средние при помощи подвесок 16 прикреплены к кронштейнам на боковинах рамы тележки. Верхними концами средние подвески 23 соединены с главными балансирами 6 и 11 при помощи планок 14. Причем при диаметре бандажей по кругу катания менее 1200 мм валики 15, соединяющие планки с подвесками, необходимо перестраивать на крайние отверстия планок.

Через фигурный вырез в нижней части подвесок 2 и 23 проходят поперечины 22, попарно связанные с правой и левой внешней стороны каждой колесной пары тягами 3 регулируемой длины. Главные балансиры в нижних точках соединены тягами 8 постоянной длины, причем самые крайние отверстия в балансирах используются только в случае установки автоматических регуляторов выхода штока на тормозной системе. Все соединения рычажной системы выполнены посредством цилиндрических закаленных валиков и марганцовистых втулок, запрессованных в отверстия сопрягаемых деталей.

Изменение передаточного отношения при замене чугунных колодок на

композиционные производится путем перестановки валиков 5 и 12 в отверстия Б и В главных балансиров 6 и 11. Для чугунных колодок передаточное отношение рычажной системы $i=2,88$, для композиционных — 1,03.

Поперечины 22 и тяги 3 застрахованы от падения на путь при их обрыве тросиками 4, закрепленными в верхней части на кронштейнах рамы тележки с прославлением 15—20 мм, а тяги 8 — скобами 10, закрепленными на передней крышке тормозных цилиндров.

При длительной стоянке электровоза затормаживание производится ручным тормозом, который состоит из колонки, установленной в каждой кабине электровоза, цепи, направляющих роликов, балансира и тяг, укрепленных под рамой кузова и соединенных с балансирами 13 тормозной системы. В колонке ручного тормоза расположен двухступенчатый зубчатый редуктор со звездочкой, на которую надевается цепь. Ручное торможение осуществляется вращением маховика. В заторможенном состоянии тормоз удерживается собачкой, воздействующей на храповое колесо, насаженное на вал вместе с маховиком. Ручной тормоз каждой кабины действует только на одну тележку электровоза.

Подвеска тягового двигателя электровоза ВЛ10 опорно-осевая (трамвайная). Двигатель опирается одним концом на ось колесной пары через моторно-осевые подшипники, а вторым концом — на раму тележки через специальную подвеску с резиновыми шайбами (амортизаторами). Подвеска служит для смягчения ударов, приходящихся на тяговой двигатель при прохождении электровозом неровностей пути и при трогании с места, а также для компенсации изменения взаимного положения двигателя и рамы тележки при движении электровоза.

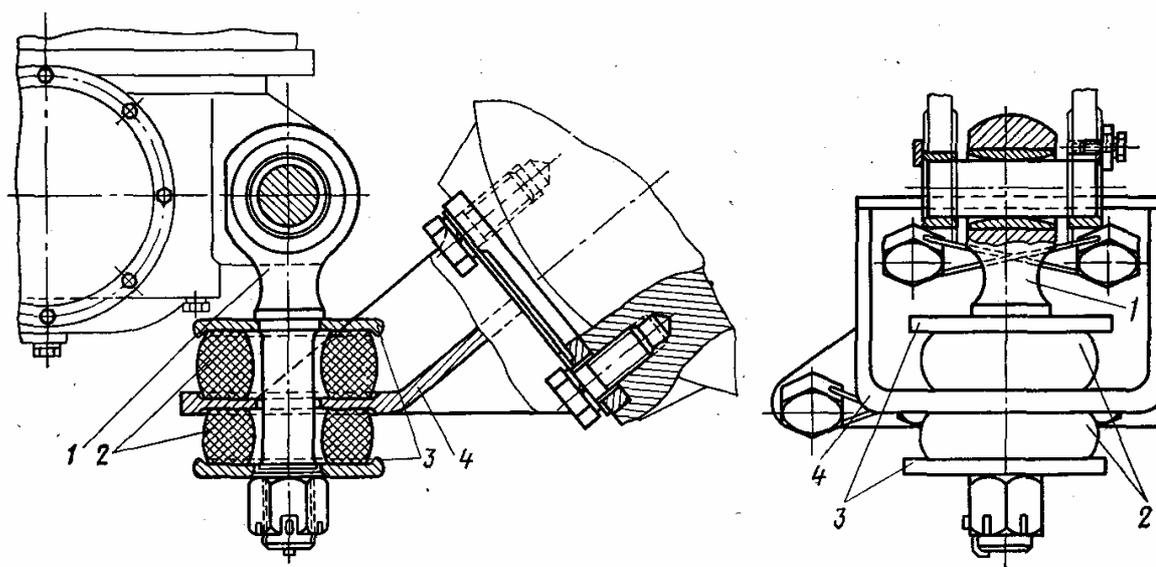


Рис. 13. Подвеска тягового двигателя:

1 — подвеска; 2 — шайбы резиновые; 3 — диски; 4 — кронштейн

23

Подвеска тягового двигателя состоит из подвески 1 (рис. 13), резиновых шайб 2, дисков 3, кронштейна 4 и деталей монтажа. Подвеска 1 выполнена поковкой из стали 45 с последующей механической обработкой, имеет головку, которой крепится к брусу шаровой связи рамы тележки посредством плавающего валика из стали 45, проходящего через марганцовистые втулки, запрессованные в проушины бруса и в головке подвески.

Предохранение плавающего валика от выпадания осуществляется планками, перекрывающими отверстия проушин бруса, из которых одна приварена, а другая закреплена двумя болтами М16. Болты стопорятся планкой.

Для стягивания пакета из дисков и резиновых шайб на подвеске имеется круглая резьба диаметром 60 мм. Кронштейн 4, выполненный отливкой из стали 25Л-И, крепится к остову тягового двигателя шестью болтами, попарно застопоренными

проводами. Для ориентации резиновых шайб кронштейн имеет выточки.

Резиновые шайбы 2 выполнены из формовочной резиновой смеси 2462 по ТУМХП 1166—58 и уложены по разные стороны кронштейна между дисками 3, что обеспечивает эластичность подвески. Диски 3 выполнены из листовой стали с выточками для ориентации резиновых шайб. Усилия от резиновых шайб через диски передаются заплечиками на подвеску 1. В качестве дополнительной страховки при обрыве подвески / служат специальные приливы на остоле тягового двигателя и шкворневом брусе.

При монтаже подвески необходимо выставить тяговые двигатели с колесными парами, уложить на кронштейн резиновую шайбу и диск, после чего посадить раму тележки, контролируя попадание подвески в отверстие шайбы, диска, и затянуть гайку до упора диска в заплечик подвески. Резиновые шайбы ставят так, чтобы малый диаметр внутреннего отверстия был со стороны диска. Посадочные поверхности шайб перед постановкой припудривают тальком марки «Тальк Б2 Резин. СБ» ГОСТ 879—52. Валик, прикрепляющий подвеску к брусу, перед постановкой смазывают солидолом УС-2 ГОСТ 1033—73.

КУЗОВ

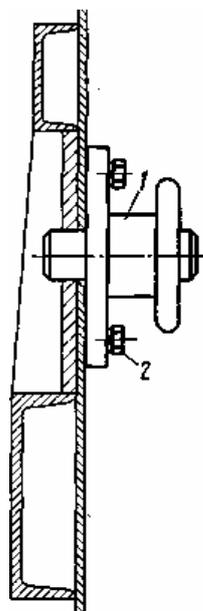
Кузов электровоза предназначен для размещения в нем оборудования и передачи тягового усилия на автосцепку.

Технические данные

Длина одной секции:	
по осям автосцепок	16 420 мм
буферным брусом	15 200 мм
Ширина:	
по раме	3158 мм
боковым стенкам	3100 мм
Высота от уровня головки рельса до верха крыши кабины	4230 мм
Усилие, на которое рассчитаны элементы кузова (удар, приложенный по оси автосцепки)	250 тс

Кузов электровоза, имеющий обтекаемую форму, состоит из двух одинаковых секций, соединенных между собой автосцепкой СА-3. Сообщение между секциями осуществляется через переходный мостик. Каждая секция с одной кабиной представляет собой цельнометаллическую конструкцию с обносной несущей рамой, сваренную из прокатных и гнутых профилей и листов углеродистой стали. Материалы основных деталей кузова — сталь марки Ст.Зкп и Ст.2кп. Листы обшивки стен изготовлены из стали марки ПГ-15кп.

Основным элементом кузова, несущим все виды нагрузок, является рама кузова. Продольные балки рамы изготовлены из швеллеров № 16в и 30 с, связанных между собой листом толщиной 8 мм.



Кронштейн для подъема кузова:
1 — кронштейн; 2 — крепящий болт

Продольные балки скреплены между собой буферными брусками, двумя шкворневыми балками коробчатого сечения, на которых установлены центральные и боковые опоры, и двумя балками двутаврового сечения. К продольным балкам приварены подкладки для подъема кузова домкратами. В боковинах рам кузова предусмотрены специальные отверстия под установку кронштейнов (рис. 14) для (подъема кузова краном с помощью тросов. К шкворневым балкам приварены обечайки с впрессованными в них шкворнями центральных опор и стаканы боковых опор. В буферный брус вварена коробка для автосцепки. Сила тяги передается через раму кузова.

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.

На одном конце кузова размещена кабина машиниста. Стены, пол и потолок кабины имеют тепловую и звуковую изоляцию с применением полимерных материалов.

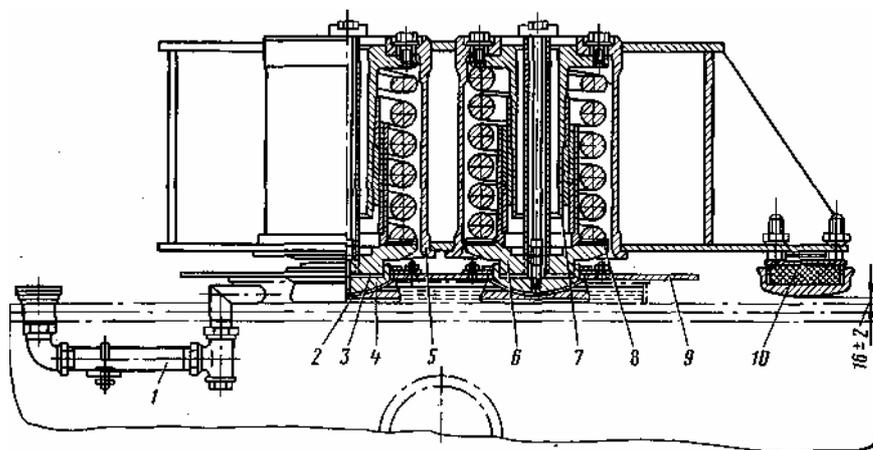
Облицовка потолка и верхних панелей стен выполнена декоративным бумажно-слоистым пластиком толщиной 2 мм. Пол покрыт полихлорвиниловым линолеумом толщиной 2,5 мм.

В машинном помещении расположены каркасы под вспомогательные машины и аппаратуру. Проход в кузове односторонний. Со стороны прохода доступ к аппаратам осуществляется через задвижные двери и щиты. Двери имеют механическую, пневматическую и электрическую блокировки, не позволяющие открывать их при поднятом токоприемнике. В свою очередь токоприемник может быть поднят только при закрытых дверях.

Выход на крышу предусмотрен по лестнице, расположенной в машинном помещении первой секции 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 4 м³ песка. Все песочницы заправляют песком с крыши через люки, закрываемые крышками. Во избежание засорения песочниц при заправке в засыпных горловинах установлены сетки.

ОПОРЫ КУЗОВА

Для передачи вертикальной нагрузки от кузова на тележку применяют упругие боковые опоры, расположенные на поперечной оси тележки. Наличие элементов трения в боковой опоре создает момент, демпфирующий как относ, так и виляние тележек под кузовом.



Опора кузова:

1 - маслопровод; 2 — скользян; 3 и 8 — шайбы регулировочные; 4 — опора; 5, 6 и 7 — стаканы; 9 — крышка; 10 — упор

Опора кузова состоит из сваренных в шкворневую балку кузова стаканов 5 (рис. 15), выполненных отливкой из стали марки 12ГТЛ1. К этим стаканам четырьмя болтами крепится стакан 7, который входит в другой стакан 6. Поверхности трения между обоими стаканами облицованы марганцовистыми втулками. Между опорными фланцами обоих стаканов 7 и 6 для обеспечения эластичности подвешивания кузова ставится пружина жесткостью 133 кгс/мм^2 и прогибом $48 + \frac{1}{10} d$ мм под статической нагрузкой 6400 кгс.

Стакан 6 в нижней части имеет выступ диаметром 130×4 мм, которым входит в соответствующую выточку опоры 4, выполненной из стали 45 и имеющей каленую выпуклую шаровую поверхность радиусом 200 мм. Через шаровую поверхность опора сопрягается со скользяном 2, выполненным отливкой из бронзы ОЦС5-5-5 с последующей механической обработкой. Между стаканом и опорой размещены шайбы 3, которыми регулируется развеска электровозов, зазор между тележкой и кузовом, размер автосцепки по высоте. Скользян размещен в масляной ванне, расположенной на боковине рамы тележки. На дне ванны приварен каленый стальной наличник, по которому перемещаются с трением скользяны, обеспечивая более плавные повороты и смещения тележек относительно кузова и препятствуя резкому вилянию и откосу.

Масло в ванну заливается через маслопровод 1, выполненный из масленки, трубы и деталей смазочной арматуры. От попадания в ванну пыли, грязи, снега и т. д. она защищена крышкой 9 из листовой стали, имеющей отверстия для прохода опор и по периметру этих отверстий желоба под сальник.

Ограничение поперечной качки кузова осуществляется упором 10. Зазор между упором и рамой 16 ± 2 мм выдерживается при помощи набора подкладок.

Перед посадкой кузова на тележку в стаканы 5 и 7 вставляют стакан 6 с пружиной и временно скрепляют технологическим полым болтом. Затем к стаканам при помощи технологического болта присоединяют опору 4 с предварительно надетой крышкой 9, после чего производят посадку кузова, после посадки болты обязательно снимаются. При этом скользяны 2 выставляют по продольной оси боковин тележки с интервалом 325 мм и в ванну заливают масло осевое ГОСТ 610—72: зимой марки 3, летом марки Л в количестве 5 кг. Уровень масла при этом должен быть по верхнему обрезу масленки, нижний допустимый уровень смазки может быть на 15—20 мм ниже обреза масленки.

Пружины, тарированные под нагрузкой 6400 кгс, должны иметь высоту 280 мм. При меньшей высоте какой-либо пружины данный размер нужно выдержать посредством постановки регулировочных шайб 8, располагая их между пружиной и стаканом. Поверхности трения стаканов 6 и 7 при сборке смазывают универсальной среднеплавкой смазкой УС-2 ГОСТ 1033—73.

ШАРОВАЯ СВЯЗЬ И ПРОТИВООТНОСНОЕ УСТРОЙСТВО

Поперечные и продольные усилия от тележки на кузов передаются через шкворень, снабженный шаровым шарниром, являющимся гнездом шкворня. При вписывании электровоза в кривые участки пути тележка поворачивается вокруг шкворня относительно кузова в горизонтальной плоскости. Вертикальные нагрузки от кузова на тележку передаются только через боковые скользящие опоры, так как шкворень благодаря проскальзыванию в гнезде шарового шарнира не воспринимает вертикальных нагрузок.

Противоотносное устройство обеспечивает упругую подвижность кузова относительно тележек в поперечном направлении, воспринимает поперечные усилия, возникающие между кузовом и тележкой, и устанавливает шкворень в среднее положение.

Шаровая связь состоит из шарового шарнира 13 (рис. 16) с впрессованной в него латунной втулкой, свободно сидящей на хвостовике шкворня. Шарнир расположен во вкладыше 11, который в свою очередь размещен в корпусе 8 и зафиксирован стопорным кольцом 9. Продольное усилие от шкворня передается через шар, вкладыш и корпус на сегментообразный упор 12, который крепится специальным валиком в шкворневом брусе. Валик устанавливают по прессовой посадке с натягом 0,05—0,11 мм. Упор 12 имеет паз, позволяющий одновременное перемещение в поперечном направлении и поддержание корпуса по высоте.

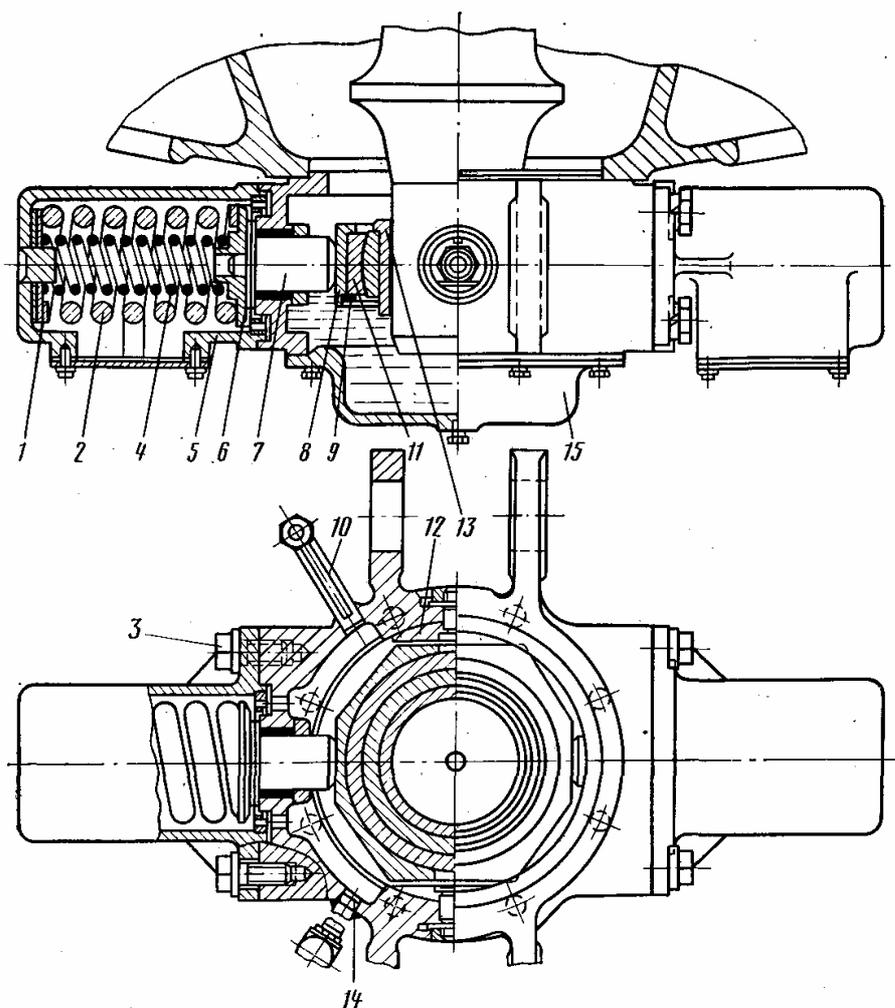


Рис. 16. Шаровая связь и противоотносное устройство:

1 — шайбы регулировочные; 2 и 4 — пружины; 3 — гайка; 5 — стакан; 6 — опора; 7 и 12 — упоры; 8 — корпус; 9 — кольцо стопорное; 10 — труба; 11 — вкладыш; 13 — шарнир шаровой; 14 — маслопровод; 15 — крышка

Противоотносное устройство состоит из упора 7, вставленного по скользящей посадке в шкворневой брус, воспринимающего усилие от граней корпуса шаровой связи и передающего его на комплект пружин 2 и 4, расположенных -в стакане 5. Стакан выполнен отливкой и герметически присоединен четырьмя болтами М30 к шкворневому брусу.

Для осмотра пружин в стенке стакана имеется окно, герметически закрытое крышкой. Комплект пружин 2 и 4, состоящий из наружной и внутренней пружин, ставится с предварительным натягом 2200—2400 кгс, что обеспечивает максимальное возвращающее усилие на кузов 5500 кгс при его поперечных отклонениях на 30 мм. Предварительный натяг регулируется шайбами /, установленными между дном стакана и пружинами.

Внутренняя полость стакана 5 и нижняя полость шкворневого бруса, являющаяся гнездом шкворня и герметически закрываемая крышкой, образуют масляную ванну шаровой связи и противоотносного устройства.

После монтажа ванну заполняют маслом (трансмиссионным автотракторным ГОСТ 542—50: зимой марки З, летом марки Л) через маслопровод 14.

Уровень масла контролируют через Г-образную трубу 10, вваренную в шкворневой брус, при этом максимальный уровень смазки должен быть по верхнему обрезу вертикальной трубы, а минимально допустимый — не ниже 20—25 мм от обреза трубы. Спуск масла предусмотрен через отверстие в крышке 15, закрытое пробкой с резьбой $\frac{3}{8}$ ".

При монтаже шаровой" связи необходимо совместить упоры 12 с гранями корпуса 8, имеющими отверстия, совместно ввести в гнездо шкворневого бруса и упоры 12 закрепить валиками. После установки упоров и корпуса собирают вкладыш с шаром, устанавливая их в корпусе и закрепляют стопорным кольцом. При этом необходимо, чтобы шар из вкладыша можно было вынимать только вверх.

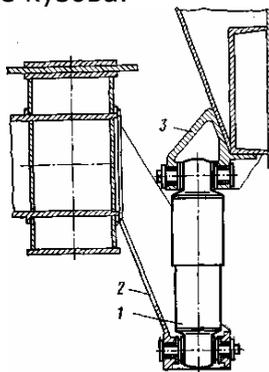
Противоотносное устройство монтируют после окончательной установки шаровой связи. Стакан 5 с уложенными в него пружинами 2 и 4, регулировочными шайбами / и опорой 6 затягивают гайкой 3 до упора ее в торец резьбовой проточки в стакане. Упор 7 вставляют в отверстие шкворневого бруса. Собранный стакан 5 закрепляют на брусе затяжкой болтов стакана 5, ставят крышку 15 и заливают смазку.

При монтаже необходимо комплект пружин тарировать под нагрузкой 2300 кгс. При этом прогиб должен быть равным 22 ± 2 мм; поддерживать суммарный зазор между корпусом 8 и упорами 12 в пределах 0,2—0,6 мм, который регулируют прокладками, установленными между упором 12 и стенкой шкворневого бруса; соблюдать соответствие цифровых клейм на упорах 12 и шкворневом брусе; каждую шаровую связь сопровождать контрольно-приемочным паспортом.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ГАСИТЕЛЬ

Для гашения вертикальных колебаний между кузовом и тележкой устанавливают гидравлические гасители.

Нижней головкой гаситель / (рис. 17) при помощи валика крепится на кронштейне 2, приваренном по поперечной оси рамы тележки, а верхней на кронштейне 3, приваренном к раме кузова.



Установка гидравлического гасителя

ПРОТИВОРАЗГРУЗОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

Противоразгрузочное устройство служит для выравнивания нагрузок на колесные пары при реализации силы тяги электровоза с целью повышения использования сцепного веса.

Противоразгрузочное устройство состоит из цилиндра / (рис. 18) диаметром 10", который крепится на кронштейне буферного бруса кузова, и рычага 2. Рычаг выполнен сваркой трубы и рычагов, развернутых под углом, и укреплен на кронштейне, установленном на раме кузова посредством плавающего валика из стали 45. От выпадания валик предохранен планками, перекрывающими отверстия проушин кронштейна, из которых одна приварена, а другая закреплена двумя болтами М16 со стопорением.

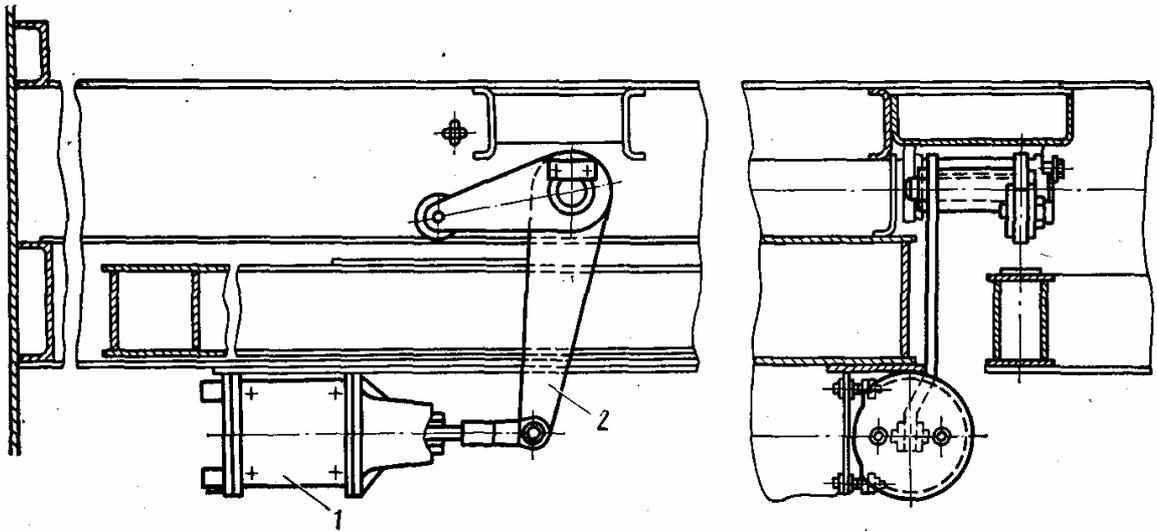


Рис. 18. Противоразгрузочное устройство

Нижним концом один из рычагов крепится к штоку цилиндра, а на другом конце рычага устанавливается опорный ролик, через который передаются нагрузочные усилия на специальные планки, установленные на концевых брусках рамы тележки электровоза ВЛ10.

При движении электровоза в работу включаются на каждой секции передние по ходу противоразгрузочные устройства согласно схеме рис. 19.

Величина усилия противоразгрузочного устройства изменяется пропорционально силе тяги тележки F_k где h — высота от уровня головки рельса до оси шаровой связи; d — расстояние от оси нагружающего устройства до поперечной оси тележки.

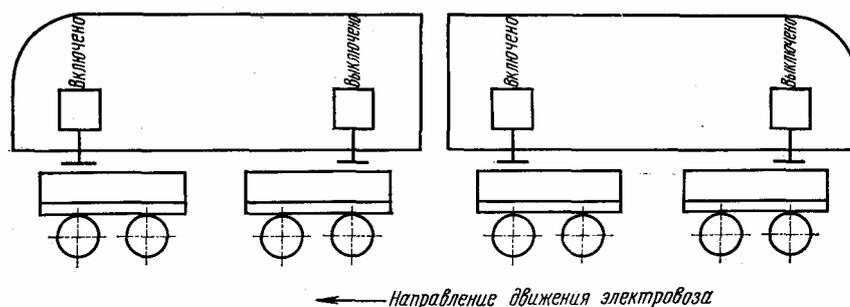


Рис. 19. Схема включения противоразгрузочного устройства

При монтаже противоразгрузочного устройства все шарнирные соединения и

поверхности планки на раме тележки в месте перекатывания ролика смазывают солидолом УС-2 ГОСТ 1033—73. Зазоры должны быть не менее: между штоком и передней крышкой цилиндра по горизонтали — 4 мм; то же по вертикали вверх — 5 мм; внизу — 8 мм; между рычагом и буферным брусом — 5 мм. От ролика до рамы тележки после окончательной регулировки зазор должен быть 55+J мм при нулевом выходе штока. Между упорами и корпусом цилиндра допускают местные зазоры не более 0,5 мм.

ПРИВОД СКОРОСТЕМЕРА

Для определения скорости движения электровоза в любой момент времени в кабине машиниста установлен скоростемер СЛ-2М, который приводится в действие специальным приводом.

На первой буксе (по ходу движения электровоза с правой стороны) к крышке / (рис. 20) четырьмя болтами 5 крепится червячный редуктор 6. На валу червяка редуктора насажен поводок с проушиной, в которую входит специальный болт, эксцентрично ввинченный в ось колесной пары. Червяк и колесная пара должны быть соосны.

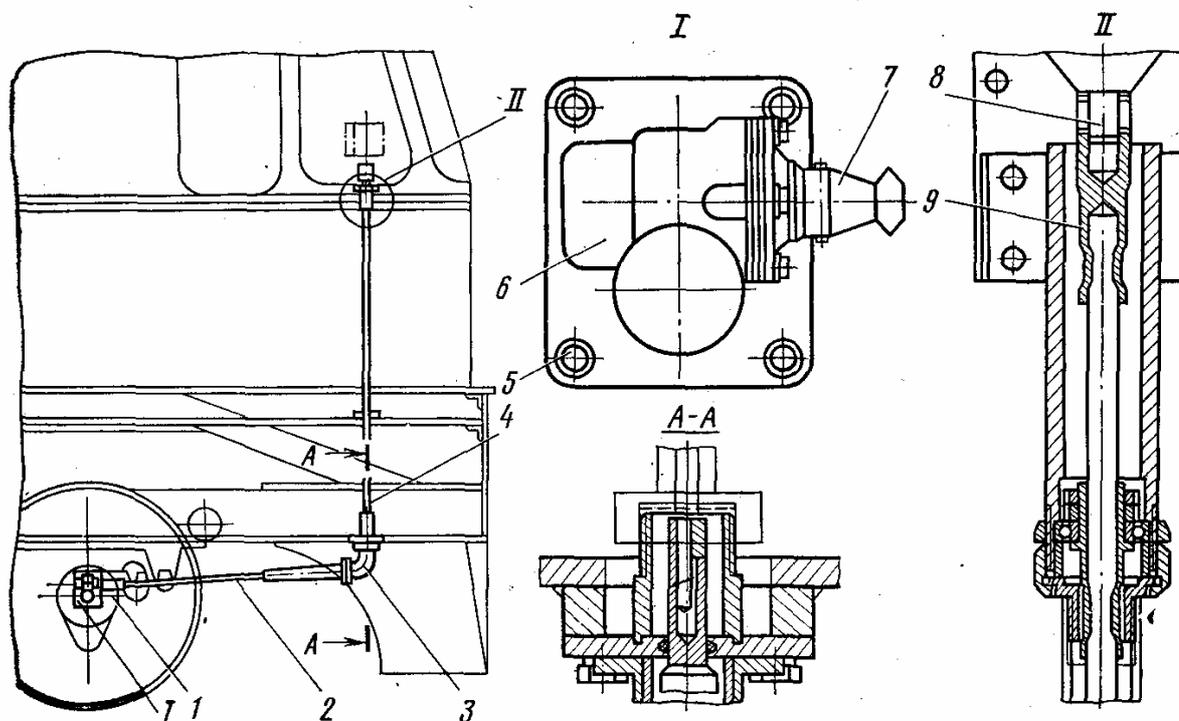


Рис. 20. Привод скоростемера:

1 — крышка; 2 — вал; 3 — конический редуктор; 4 — гибкий вал; 5 — болт; 6 — редуктор червячный; 7 — наконечник; 8 — хвостовик; 9 — переходная втулка

На выходе вала червячного колеса насажен наконечник 7, который входит в резиновый рукав телескопического вала 2. Вал 2 посредством наконечника и резинового рукава соединяется с коническим редуктором 3, второй вал которого соединен с гибким валом 4.

Гибкий вал проходит в кабину машиниста, а конец его при помощи переходной втулки 9 соединен с хвостовиком 8 прибора СЛ-2М. Передаточное отношение редуктора, равное девяти, выбрано из расчета, что за 1 км пути хвостовик счетчика СЛ-2М должен сделать 30 оборотов. Гибкий вал 4, отсоединенный от конического редуктора, должен свободно, без рывков проворачиваться от руки.

РАЗВЕСКА ЭЛЕКТРОВОЗА

Для обеспечения равенства давления каждого колеса на рельс производится развеска электровоза. Регулируя деформацию упругих элементов рессорного подвешивания, добиваются соблюдения допустимых норм отклонения давлений на рельс каждой колесной пары и разности давлений колес одной колесной пары. Регулировку выполняют изменением количества регулировочных шайб 3 в выточке опоры 4 (см. рис. 15) при поднятом кузове; количество шайб должно быть не более пяти в каждой опоре. Кроме того, развеска производится перемещением по стойке 3 гайки 4 (см. рис. 11), поднимая или опуская по высоте стойку совместно с рамой тележки. При этом необходимо следить за тем, чтобы рессора занимала горизонтальное положение, наименьший вертикальный зазор между буксой и рамой был 40 мм и подрессоренные части тележки были в пределах габарита.

Регулировка рессорного подвешивания и опор кузова. Для сохранения установленных норм развески электровоза после ремонта должны соблюдаться следующие требования.

По рессорному подвешиванию. 1. При сборке все детали устанавливают на места, которые они занимали до разборки. 2. Перед разборкой деталей рессорного подвешивания измеряют на всех стойках. (см. рис. 11) расстояние от валика до опорной гайки 4. 3. После сборки этот размер на каждой стойке не должен отличаться от размера, измеренного до разборки, более чем на ± 1 мм. Это условие должно быть соблюдено и при замене стоек новыми. 4. При установке новой пружины (поз. 2, см. рис. 11) ее тарируют под вертикальной нагрузкой 4400 кгс. В этом случае стрела прогиба новой пружины под нагрузкой 4400 кгс не должна отличаться от стрелы прогиба замененной пружины более чем на 2 мм. Стрела прогиба маркируется на торце пружины. 5. При установке новой рессоры (поз. /, см. рис. 11) ее тарируют под вертикальной нагрузкой 8500 кгс. Стрела прогиба маркируется на хомуте рессоры. В этом случае стрела прогиба новой рессоры под нагрузкой 8500 кгс не должна отличаться от стрелы прогиба замененной рессоры более чем на 2 мм, а разница стрел в свободном состоянии новой и замененной рессор не должна превышать 3 мм.

По опорам кузова. 1. При сборке все детали устанавливают на места, которые они занимали до разборки. 2. При установке новой пружины (см. рис. 15) ее тарируют под вертикальной нагрузкой 6400 кгс. Высота пружины с комплектом регулировочных шайб (поз. 8, см. рис. 15) под указанной нагрузкой должна быть в пределах 280 ± 1 мм. Количество регулировочных шайб устанавливается по необходимости. 3. После окончательной сборки электровоза проверяют зазоры между вертикальными ограничителями на кузове и верхней плоскостью рамы тележки, которые должны быть в пределах 16 ± 2 мм (см. рис. 15).

ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОВОЗА К РАБОТЕ

Перед пуском электровоза следует убедиться, что на крыше, тележках и в ВВК никого нет. Только после этого закрывают двери ВВК и включают рубильник аккумуляторной батареи на панели управления 77-2 (см. рис. 174). Необходимо также проверить, включены ли крышечные разъединители. Если они разомкнуты, то недопустимо включать их, до выяснения и устранения причин отключения. Если все в порядке, то вставляют ключ в специальное гнездо устройства блокировки тормозов 290-1 (290-2) и включают выключатель управления 79-1 (80-2) в кабине, из которой управляют электровозом. После этого при необходимости включают освещение.

Если в цепи управления давление воздуха не ниже 4 кгс/см^2 , то для подготовки к пуску производят следующее.

1. Поднимают токоприемник, включив сначала кнопку *Токоприемники*, а затем — кнопку *Токоприемник задний* (или *Токоприемник передний*) кнопочного выключателя 81-1 (82-2). При включении кнопки *Токоприемники* загорается сигнальная лампа *РКЗ*, которая погаснет после поднятия токоприемника. Перед подъемом токоприемника дают предупредительный сигнал.

2. На электровозах с защитой вспомогательных цепей, осуществляемой быстродействующими выключателями типа БВЭ-ЦНИИ, после подъема токоприемника включают БВ вспомогательных цепей, нажав кнопку *БВ-2*. При этом загораются сигнальные лампы *АВР, В1, В2, БК, БВ-2*.

Сигнальная лампа *БВ-2* гаснет, как только рычаг подвижного контакта выключателя займет включенное положение. При этом включение малоподвижного контакта *БВ-2* зависит от уставки реле времени. 278-2 (1—2 с).

На электровозах с защитой вспомогательных цепей, осуществляемой КВЦ, для включения последнего нажимают кнопку *КВЦ*, при этом загораются сигнальные лампы *АВР, В1, В2, БК, КВЦ*. После этого нажимают кнопку *Возврат КВЦ*. Включение *КВЦ* контролируется погасанием сигнальной лампы *КВЦ*. На электровозах начиная с № 459 (ТЭВЗ) и с № 1011 (НЭВЗ) защита вспомогательных цепей осуществлена быстродействующим выключателем типа БВЗ. На этих электровозах сразу же после включения кнопки *Токоприемники* загораются сигнальные лампы *РКЗ, В1, В2, БК, АВР, ТМ*, а после поднятия токоприемника гаснет лампа *РКЗ*. Затем включают *БВ-2*, нажав кнопку *Включение БВ-2*. После отпуска кнопки *Включение БВ-2* гаснут сигнальные лампы *БВ-2*, что свидетельствует о включении выключателя. При не включении выключателя 553 из-за неисправности его электромагнитного привода можно выключатель включить вручную. Для этого опускают токоприемники, входят в ВВК, соблюдая требования правил техники безопасности, поднимают до упора и опускают рукоятку ручного привода выключателя.

3. Включают двигатели компрессоров, нажав на кнопку *Компрессоры*, того же кнопочного выключателя. Если воздуха в цепи нет или давление его ниже $3,5 \text{ кгс/см}^2$, то подъем токоприемника и пуск вспомогательных машин может быть выполнен двумя способами.

Первый способ.

Токоприемник поднимают вспомогательным мотор-компрессором (рис. 254). Для этого: включают кнопки *Токоприемники* и *Токоприемник передний* (или *Токоприемник задний*); перекрывают кран 9 резервуара токоприемника; устанавливают трехходовой кран 4 агрегата токоприемников в положение подъема одного из токоприемников; устанавливают трехходовой кран 10, расположенный на агрегате цепи управления, в положение, соединяющее вспомогательный мотор-компрессор с магистралью токоприемника; включают вспомогательный мотор-компрессор, нажав кнопку *Компрессор токоприемника*. После подъема токоприемника запускают двигатели компрессоров, нажав соответствующую кнопку. Для предотвращения опускания токоприемника продолжают подкачивание вспомогательным мотор-компрессором. Когда давление в главных резервуарах достигнет величины $4—5 \text{ кгс/см}^2$, открывают кран 9 резервуара токоприемника; устанавливают трехходовой кран 10 в положение, соединяющее питательную магистраль с магистралью токоприемника, и прекращают подкачивание вспомогательным мотор-компрессором.

Второй способ.

Токоприемник поднимают воздухом из резервуара токоприемника при наличии воздуха в нем. Воздух подают в следующем порядке: поворачивают ручку трехходового крана 10 в положение при работе компрессора БК-Ю0, а крана 4 — в положение подъема одного из токоприемников, открывают разобщительный кран 9, расположенный на агрегате цепи управления резервуар токоприемника 8 соединяется с магистралью токоприемника. После подъема токоприемника и запуска компрессоров, когда давление в главных резервуарах достигает 4—5 кгс/см², ручки трехходовых кранов 4 и 10 устанавливают в рабочее положение.

4. Для включения БВ силовой цепи сначала нажимают кнопку БВ-1. При этом загорается красная сигнальная лампа БВ-1. Затем нажимают кнопку Возврат БВ-1, лампа гаснет, сигнализируя о включении аппарата.

5. После включения БВ-1 запускаются двигатели вентиляторов включением кнопки Высокая скорость вентиляторов или Низкая скорость вентиляторов. При следовании с тяжелым составом или на тяжелом профиле необходима работа вентиляторов на высокой скорости. При переходе на рекуперативный режим цепь обеспечивает работу вентиляторов только на высокой скорости. О начале работы вентиляторов сигнализируют сигнальные лампы В1 и В2: при высокой скорости гаснут обе лампы, а при низкой скорости — лампа В2.

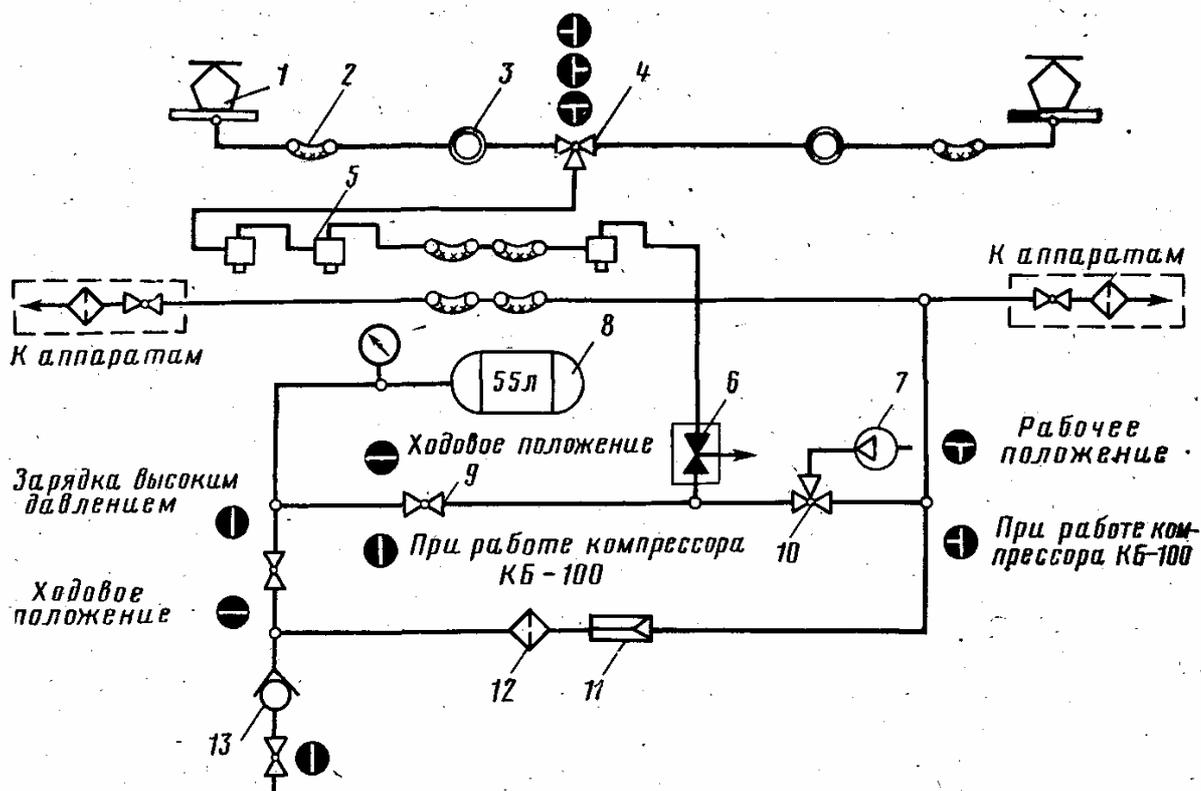


Рис. 254. Пневматическая схема включения вспомогательного мотор-компрессора для подъема токоприемника:

- 1 — токоприемник; 2 — рукав; 3 — клапан токоприемника; 4 и 10 — трехходовые краны; 5 — блокировка пневматическая; 6 — вентиль защитный; 7 — компрессор для подъема токоприемника; 8 — резервуар; 9 — разобщительный кран; 11 — редуктор; 12 — фильтр; 13 — обратный клапан

Вентиляторы работают в режиме низкой скорости только в тех случаях, когда этот режим не может неблагоприятно отразиться на нормальных условиях эксплуатации тяговых двигателей. Поэтому низкую скорость вентиляторов рекомендуется применять независимо от метеорологических условий в следующих случаях: на стоянках; при езде резервом или с легковесными поездами с малыми токовыми нагрузками (не более 250—300А). О правильности режима работы системы Генератор управления—

аккумуляторная батарея можно судить по амперметру и вольтметрам панели управления и пульта помощника машиниста, а также по сигнальной лампе *РОТ*, свечение которой соответствует питанию цепей управления от аккумуляторной батареи. Вольтметры цепи управления на- пультах помощника машиниста и панели управления при работающих генераторах управления должны показывать 50—52 В. Другой вольтметр на панели управления в зависимости от положения переключателя вольтметра должен показывать напряжение на зажимах генераторов управления (не более 65—67В) и аккумуляторной батареи.

Перед началом работы проверяют работу преобразователей. Для этого сначала включают двигатели вентиляторов на высокую скорость. Все сигнальные лампы на пульте управления машиниста должны быть погашены, в том числе и *АВР*, которая гаснет при включенных *БВ-2* (или *К.ВЦ*), *БВ-1* и всех *БК*. Включением кнопки *Возбудитель* запускают двигатели преобразователей, собирают схему рекуперации и при перемещении тормозной рукоятки контроллера проверяют работу преобразователей по показаниям амперметров возбуждения на пультах управления машиниста.

Цепь тяговых двигателей проверяют при заторможенном электровозе: после установки главной рукоятки на 1-ю позицию в тяговом режиме амперметры должны показывать величину тока около 120А.

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗОМ В ТЯГОВОМ РЕЖИМЕ

После проверки работы прямодействующего и автоматического тормозов можно начинать движение.

Реверсивную рукоятку контроллера машиниста устанавливают в положение *Вперед* или *Назад* тягового режима в зависимости от необходимости направления движения.

Главную рукоятку контроллера устанавливают на 1-ю позицию, несколько задерживаясь на ней для того, чтобы успели сработать соответствующие контакторы.

На позициях последовательного соединения по 15-ю включительно происходит разгон электровоза с включенными резисторами в цепи тяговых двигателей, вследствие чего задержка на каждой из позиций больше 30 с не допускается.

Последняя, 16-я, позиция последовательного соединения является ходовой, так как все резисторы закорочены; электровоз на этой позиции может двигаться неограниченное время.

При переводе рукоятки на 17-ю позицию происходит переключение тяговых двигателей на последовательно-параллельное соединение. На этой позиции в цепи двигателей включены пусковые резисторы; которые постепенно выводятся при движении рукоятки контроллера до 26-й позиции включительно. Поэтому аналогично разгону на последовательном соединении длительно задерживаться на этих позициях нельзя. 27-я позиция является ходовой, так как все резисторы выведены.

При переводе рукоятки на 28-ю позицию происходит переключение тяговых двигателей на параллельное соединение и включаются пусковые резисторы, которые постепенно выводятся при движении рукоятки с 28-й по 36-ю позицию. Задерживать рукоятку главного барабана контроллера машиниста на этих позициях не следует.

Скорость электровоза можно повышать на каждом соединении двигателей посредством ослабления поля (четыре ступени) тяговых двигателей. Это достигается поворотом рукоятки тормозного вала контроллера машиниста на соответствующую ступени ослабления поля.

Поворот тормозной рукоятки возможен только в том случае, если главная стоит на одной из ходовых позиций 16, 27 или 37. При ослабленном поле дальнейшее перемещение главной рукоятки невозможно.

Главную рукоятку контроллера следует передвигать с позиции на позицию возможно равномернее. Скорость перевода рукоятки зависит от веса состава, профиля и состояния пути.

Во избежание боксования не рекомендуется переход на следующую позицию при токах более 450—480 А. При плохом состоянии пути или разгоне в кривых величина тока должна быть снижена. При пуске и разгоне на максимально допустимых токах и при следовании на тяжелых подъемах и в кривых необходимо предупредить

появление боксования подачей песка под колеса электровоза, внимательно наблюдая за сигнальной лампой РБ и показанием амперметра.

При боксовании положение стрелки амперметра становится неустойчивым.

При боксовании реле боксования подает световой сигнал, на пульт машиниста: сигнальная лампа РБ загорается при пробоксовке любой колесной пары; в момент боксования производится автоматическая подача песка под первой и пятой колесными парами по направлению движения. Электровозы, начиная с № 1680 (ТЭВЗ) и-с № 121 (НЭВЗ), оборудованы усовершенствованной противобоксовочной защитой (УПБЗ).

Для предупреждения боксования на этих электровозах нажимают на кнопку *Защита от боксования*, расположенную на кнопочном выключателе *К.У81-1 (82-2)*. В случае боксования или юза какого-либо тягового двигателя при любом соединении тяговых двигателей загораются сигнальные лампы и осуществляется подсыпка песка под первые по ходу движения колеса тележек электровоза. Помимо этого при боксовании на последовательном соединении тягового режима осуществляется перевод боксующего тягового двигателя с полного поля на IV ступень ослабления поля. При боксовании на последовательно-параллельном соединении тяговых двигателей УПБЗ предусматривают: повышение жесткости характеристик групп двигателей путем включения уравнительного контактора *124-2*; введение части пусковых резисторов в цепь тяговых двигателей, включая и боксующий двигатель в режиме тяги. .

При боксовании на параллельном соединении тяговых двигателей происходит включение уравнительных контакторов *124-1, 125-1, 125-2* для увеличения тока возбуждения двигателя боксующей колесной пары. При боксовании на ослабленном поле на последовательно-параллельном и параллельном соединениях усовершенствованная противобоксовочная защита предусматривает переход с ослабленного на полное. поле возбуждения тяговых двигателей.

Для предупреждения опасных перегрузок тяговых лей ток двигателя в средних условиях и его продолжительность не должны превышать следующих величин:

Ток, А	400	450	500	550	600	650	680
Время, мин	Длительно	50	30	13	8	6	5

При снятии напряжения с контактного провода главную рукоятку контроллера переводят в нулевое положение и, если это происходит на уклоне, немедленно затормаживают состав.

В случае пуска электровоза с составом на подъеме, прежде чем отпустить тормоза, главную рукоятку контроллера устанавливают на 2-ю или 3-ю позицию. В случае значительного падения напряжения в контактном проводе при работе электровоза на -параллельном соединении (37-я ходовая позиция) переходят на последовательно-параллельное соединение (27-я ходовая позиция) или последовательное соединение (16-я ходовая позиция). Движение электровоза со скоростью, превышающей 100 км/ч, запрещается.

При срабатывании реле перегрузки тяговых двигателей загорается сигнальная лампа *РП* на пульте машиниста. Для восстановления реле перегрузки сбрасывают главную рукоятку контроллера на несколько позиций до погасания сигнальной лампы, а затем вновь начинают перемещение главной рукоятки контроллера до ходовой позиции.

Если перегрузка произошла в режиме ослабления поля, сигнализация также включается и одновременно отключаются контакторы, закорачивающие сопротивление ослабления поля. Срабатывание дифференциальной защиты силовой цепи вызывает отключение *БВ-1*. При этом загораются красные 'Сигнальные лампы *БВ-1* и *АВР* на пульте машиниста. Если при повторном включении *БВ-1* опять произойдет его отключение, тогда машинист обязан сбросить рукоятку контроллера на нулевые Позиции, выключить *БВ-2* (или *КВЦ*), опустить токоприемник, войти в ВВК, определить причину аварии и если возможно — устранить ее. Оперативное отключение *БВЗ* производится включением кнопки *Отключение БВ-2*. В случае выхода из строя одного из тяговых двигателей его отключают и работу продолжают на аварийной цепи. При срабатывании дифференциального реле в цепи вспомогательных машин отключается *БВ* вспомогательных цепей (или *КВЦ*), при этом загораются сигнальные лампы *АВР* и *БВ-2* (или *КВЦ*). Для включения *БВ* вспомогательных цепей отключают и снова

включают кнопку *БВ-2*. При повторном срабатывании дифференциальной защиты, вспомогательной цепи выясняют причину аварии и устраняют ее. В случае сгорания высоковольтного предохранителя 35-2 его заменяют новым при выключенной кнопке *КВЦ* и опущенных токоприемниках.

Для остановки поезда ила для поддержания определенной скорости при движении на спуске используют пневматический тормоз. Для экстренного торможения (быстрая остановка поезда при угрозе аварии или несчастного случая) поворачивают ручку комбинированного крана в крайнее правое положение.

При движении электровоза резервом (без состава) пользуются краном вспомогательного тормоза. Интенсивность торможения в этом случае может меняться в широких пределах. Для отпуска тормозов поезда ручку крана машиниста ставят в 1-е (крайнее левое) положение. Электровозы начиная с № 442 (ТЭВЗ) и с № 820 (НЭВЗ) оборудуют системой контроля обрыва тормозной магистрали поезда. При обрыве тормозной магистрали поезда система контроля информирует локомотивную бригаду световой сигнализацией (загорается лампа *ТМ*) и одновременно разбирается цепь в режиме тяги. Состояние цепи, когда горит лампа *ТМ* и разобрана цепь электровоза, сохраняется до применения торможения, когда при наполнении тормозных цилиндров электровоза срабатывает датчик *ПД* и своими контактами *ДТЦ* размыкает цепь промежуточного реле 557. Отключение реле 557 приводит к погасанию сигнальной лампы *ТМ* и восстановлению цепи катушки линейных контакторов. Движение поезда возможно только после перевода главной рукоятки контроллера машиниста на нулевую позицию и полного отпуска тормозов. При выполнении служебного или экстренного торможения кратковременно загорается сигнальная лампа *ТМ* через некоторое время, когда давление в тормозных цилиндрах возрастет, сигнальная лампа *ТМ* гаснет. Кратковременное загорание сигнальной лампы *ТМ* свидетельствует об исправном состоянии цепи контроля обрыва тормозной магистрали.

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗОМ В РЕЖИМЕ РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Рекуперативное торможение на электровозе применяется, как правило, при движении поезда с установившейся скоростью на уклонах. Однако возможно «применение рекуперативного торможения для снижения скорости перед остановкой поезда, что является дополнительным резервом экономии электроэнергии.

В зависимости от скорости движения применение рекуперативного торможения возможно на всех трех соединениях тяговых двигателей: в диапазоне скоростей от 13 до 25 км/ч — на последовательном, от 26 до 52 км/ч — на последовательно-параллельном, от 52 до 100 км/ч — на параллельном соединении.

Чтобы получить максимальные тормозные усилия при напряжении в контактной сети около 3300 В, следует поддерживать следующие скорости: на последовательном соединении двигателей — 14—17 км/ч, на последовательно-параллельном — 27—37 км/ч, на параллельном — 56—64 км/ч.

Для перехода на режим рекуперативного торможения производят следующее.

1. Включают двигатели вентиляторов на высокую скорость.
2. Включением кнопки *Возбудитель* пускают в ход преобразователи. Загораются сигнальные лампы *АВР*, *П1* и *П2* и тут же гаснут после включения контакторов *40-1* и *40-2*.
3. Реверсивно-селективную рукоятку контроллера подают вперед и ставят на выбранную позицию *П*, *СП* или *С*.
4. Ставят тормозную рукоятку на позицию *02*, затем главную на позицию *1*. При нормальной работе цепи амперметр возбуждения должен показывать наличие тока в обмотках- возбуждения тяговых двигателей (180—200 В).
5. Перемещением тормозной рукоятки контроллера в сторону позиции *15* увеличивают ток возбуждения тяговых двигателей до момента включения линейных контакторов, который характеризуется появлением тока в цепи якорей двигателя (около 100А).
6. Дальнейшее регулирование величины тормозного усилия и скорости осуществляется тормозной рукояткой контроллера, главная рукоятка при этом остается на позиции *1*.

Для создания нормальных условий коммутации тяговых двигателей необходимо

выдерживать следующие соотношения, между токами якоря и возбуждения:

Ток якоря, А	500	450	400	350	300
Ток возбуждения (не менее), А	180	170	150	130	110

Во избежание возникновения юза ток якоря на С и СП соединениях тяговых двигателей не должен превышать 500 А, а на П соединении — 450 А.

Прекращение рекуперации и переход на тяговый режим осуществляются следующим образом:

- 1) обратным движением тормозной рукоятки уменьшается ток рекуперации до величины, близкой к нулю;
- 2) главную рукоятку переводят на нулевую позицию, после чего на нулевую позицию сбрасывается и тормозная рукоятка;
- 3) реверсивно-селективную рукоятку переводят в положение *Вперед — М*;
- 4) для поворота тормозного переключателя в тяговое положение главную рукоятку ставят на позицию 1 и только после этого допускается отключение возбuditелей;
- 5) отключением кнопки *Возбудитель* отключаются преобразователи.

Для изменения группировки тяговых двигателей при рекуперации ставят главную и тормозную рукоятки на нулевые позиции, а затем реверсивно-селективную рукоятку устанавливают в положение, соответствующее выбранному соединению двигателей, после чего собирают схему рекуперативного режима.

При ведении тяжеловесных поездов на уклоне возможно применение комбинированного торможения: рекуперативного на электровозе и пневматического в составе. Для осуществления экстренного торможения машинист поворотом комбинированного крана или поворотом ручки крана машиниста выпускает воздух из тормозной магистрали, а затем переводит главную и тормозную рукоятки на нулевые позиции. В режиме рекуперативного торможения система сигнализации обрыва тормозной магистрали поезда не приводит к отключению линейных контакторов и к разбору схемы торможения.

При отключении Б К отключается БВ-1; для восстановления цепи главную и тормозную рукоятки переводят на нулевые позиции, а реверсивную рукоятку — в положение *М*, собирают позицию 1 тягового режима для поворота тормозного переключателя. После этого нажимают на кнопку *Вперед БВ-1* и после восстановления *БВ-1* включают вспомогательные машины.

При движении электровоза в режиме рекуперативного торможения на всех соединениях тяговых двигателей загорание сигнальной лампы *РП* может быть вызвано срабатыванием реле повышенного напряжения при повышении напряжения в контактной сети свыше 4000 В. В этом случае машинист обязан принять меры для восстановления реле и поставить тормозную рукоятку на позицию 02. Причем на параллельном соединении тяговых двигателей это следует выполнить немедленно, так как в противном случае автоматически срабатывает *БВ-1* с выдержкой времени 10–15 с.

Отключение неисправного тягового двигателя.

В случае выхода из строя одного из тяговых двигателей его отключают ножами отключателей двигателей. При выходе из строя одного из двигателей I и II переключают в нижнее положение ножи *ОД1, ОД2*, а затем ножи *ОД1-2*, находящиеся в ВВК первой половины электровоза. При выходе из строя одного из двигателей III, IV переключают находящиеся там же ножи *ОД2*, а затем ножи *ОД3-4*. Указанная последовательность переключения ножей обеспечивается имеющимися на аппарате механическими блокировками. Если вышел из строя какой-либо двигатель второй половины электровоза, переключают в нижнее положение ножи *ОД5-6* или *ОД7-8*. Работа в аварийном режиме при отключении любой пары двигателей возможна на всех трех соединениях с применением ослабления поля на всех ходовых позициях. Трогание электровоза в этом случае происходит на шести последовательно соединенных двигателях. При отключении двух или трех групп тяговых двигателей работа электровоза возможна только на последовательном соединении.

Передвижение электровоза низким напряжением.

Для передвижения электровоза в депо отключают крышечные разъединители и включают нож шинного разъединителя 58-1 (см. рис. 173 и 174). К расположенным под кузовом электровоза низковольтным розеткам 49-1, 50-1 гибким проводом подводится напряжение 250— 440 В постоянного тока. Питание цепей управления при этом осуществляется от наружного источника постоянного тока напряжением 50 В через низковольтную розетку 91-2. Главные резервуары магистрали (питательная и управления) должны быть наполнены сжатым воздухом. Главную рукоятку контроллера перемещают до начала трогания электровоза.

КРАН МАШИНИСТА УСЛ. № 394

Кран машиниста состоит из пяти частей: верхней (золотниковой), средней (зеркало золотника), нижней (уравнительной), редуктора (питательного клапана) и стабилизатора (дресселирующего клапана).

Верхняя часть крана машиниста состоит из золотника 30 (рис. 220), крышки 29 и стержня 31, через который золотник соединен с ручкой 33. Разрезная головка ручки 33 надета на квадрат стержня 31 и закреплена винтом 4, сверху она прижата гайкой 34. В ручке помещен кулачок, который прижимается пружиной к градационному сектору и фиксирует ручку в основных ее положениях. Стержень 31 в крышке уплотнен манжетой 35 и со стороны полости золотника упирается в шайбу 36. Выступ золотника 30 входит в паз нижнего конца стержня 31. Это обеспечивает соединение деталей только в определенном положении. Золотник к зеркалу прижат пружиной 32. Для смазывания золотника в процессе эксплуатации без разборки крана машиниста в крышке 29 имеется отверстие, закрытое пробкой 5. Стержень 31 и манжеты 35 смазывают через отверстие, которое находится в стержне.

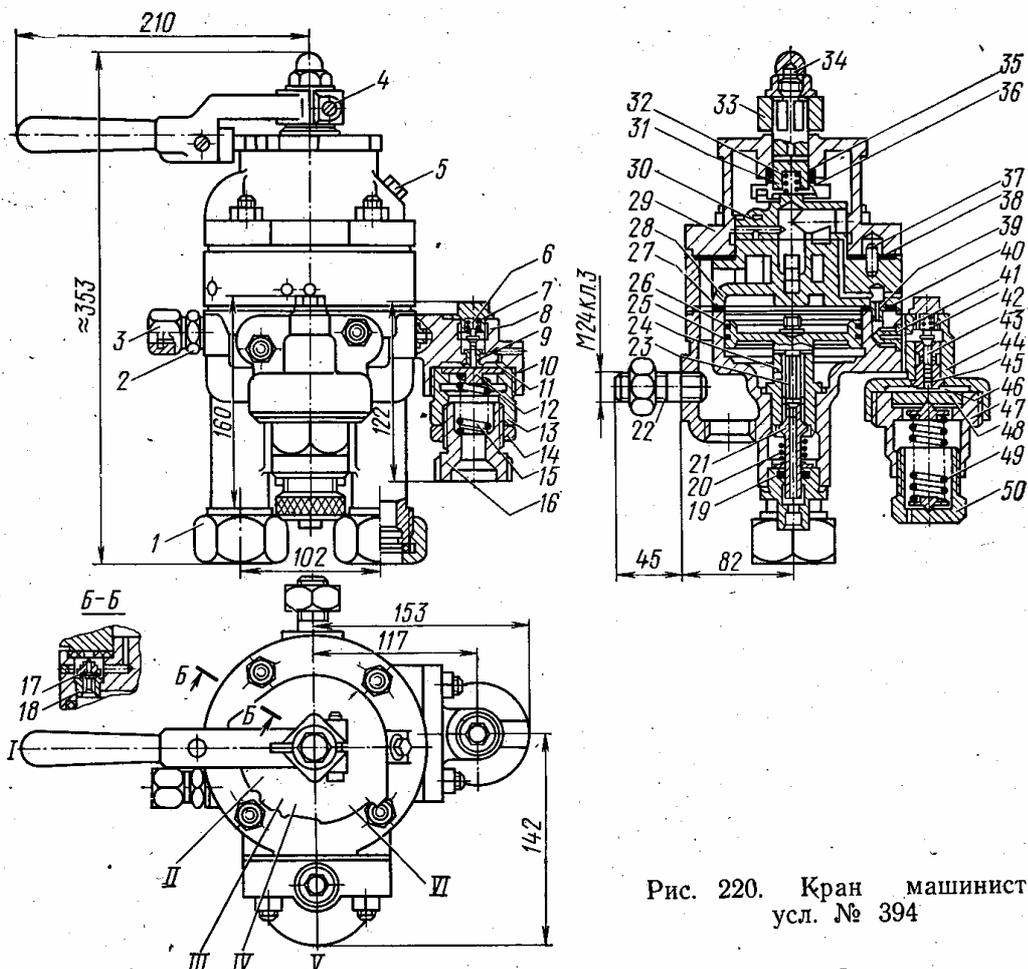


Рис. 220. Кран машиниста усл. № 394

Средняя часть крана состоит из корпуса 28, верхняя выступающая часть которого является зеркалом для золотника 30. В корпусе средней части запрессована втулка 18, являющаяся седлом для обратного клапана 17. 284

Нижняя часть крана машиниста состоит из корпуса 27 с запрессованной втулкой 24, уравнительного поршня 23, уплотненного резиновой манжетой 25 и латунным кольцом 26, и выпускного клапана 21. Выпускной клапан 21 пружиной 20 прижат к седлу втулки 24. Хвостовик выпускного клапана 21 уплотнен манжетой 19. Для предохранения от загрязнения питательного клапана 43 редуктора в канале корпуса 27 помещен фильтр 41. Для крепления крана машиниста в кабине локомотива имеется шпилька 22 с гайкой.

Верхняя, средняя и нижняя части крана машиниста соединены через резиновые прокладки 38 и 40 четырьмя шпильками и гайками.

Положение крышки 29 на корпусе 28 фиксируется контрольным штифтом 37. Для предупреждения уменьшения сечения отверстий в прокладках в корпусе установлены ниппели 39. Труба от уравнительного резервуара присоединена к штуцеру 2, имею-, щему резиновую прокладку и накидную гайку 3.

Кран машиниста соединен с трубами питательной и тормозной магистралей кольцами и накидными гайками 1. 285

Редуктор состоит из корпуса 44 с запрессованной втулкой 45 и корпуса 47. В верхней части находится питательный клапан 43, прижимаемый к седлу пружиной 42. Между корпусами редуктора помещена металлическая диафрагма 46. Снизу на диафрагму через упорную шайбу 48 действует пружина 49, которая упирается в винт 50, регулирующий усилие пружины. К концу, корпуса 27 редуктор прикреплен шпильками и гайками.

Стабилизатор состоит из корпуса 8 с запрессованной втулкой 9 и крышки 13 диафрагмы 11. В верхней части находится клапан 7, прижимаемый к седлу пружиной 6. В корпусе 8 для сообщения уравнительного резервуара с -атмосферой имеется ниппель 10 с калиброванным отверстием.

Снизу на диафрагму // через упорную шайбу 12 действует пружина 15, упирающаяся в регулирующий винт 16. Отрегулированный стабилизатор закрепляется контргайкой 14. К фланцу корпуса 27 стабилизатор прикреплен шпильками и гайками.

Ручка крана машиниста (см. рис. 195) имеет шесть рабочих положений: I положение - отпуск и зарядка; II положение - поездное с автоматической ликвидацией сверх зарядки; III положение - перекрыта без питания тормозной магистрали; IV положение - перекрыта с питанием тормозной магистрали; V положение - служебное торможение; VI положение - экстренное торможение.

Положение I - отпуск и зарядка.

Золотник 12 каналами 6 и 10 соединяет каналы 23 и 17 зеркала, обеспечивая прямой проход широким сечением воздуха из питательной магистрали в тормозную магистраль. Одновременно из питательной магистрали воздух через отверстие 9, выемку /5 и отверстие 19 поступает в полость над поршнем 33. Из полости над поршнем 33 воздух поступает в уравнительный резервуар через дроссельное отверстие 22.

Повышение давления в полости над поршнем происходит быстрее, чем в тормозной магистрали, поэтому поршень 33 вместе с клапаном 34 отпускается и открывает второй путь поступления воздуха в тормозную магистраль через, клапаны 42 и 35.

Быстрому наполнению .уравнительного резервуара препятствует дроссельное отверстие 22. Время наполнения уравнительного резервуара находится в постоянной зависимости от величины давления в питательной магистрали и уравнительном резервуаре в момент постановки ручки крана в положение I. По показанию манометра уравнительного резервуара определяется время пользования первым положением.

Положение II - поездное с автоматической ликвидацией сверхзарядки.

Ручка крана машиниста вместе с золотником перемещается в положение II. Золотник 12 перекрывает непосредственное сообщение питательной .магистрали с тормозной магистралью и полостью над поршнем 33 уравнительного резервуара.

Воздух из питательной магистрали по каналу 23 через выемки 5 и 25 и отверстия 26 и 24 продолжает поступать к питательному клапану 30 -редуктора. Одновременно через отверстие 27, выемку 3 и отверстие 29 воздух проходит в полость

над диафрагмой 31 редуктора. Как только в уравнительном резервуаре и над диафрагмой давление достигает величины, достаточной 287.

Для преодоления усилия пружины 32, питательный клапан 30 закроется и прекратит доступ воздуха в уравнительный резервуар. Поршень 33 под действием усилия установившегося давления в уравнительном резервуаре посредством клапана 34 будет автоматически устанавливать и поддерживать равное по величине давление в магистрали. В то же время уравнительный резервуар через отверстие 36, выемку 13, отверстие 14, клапан стабилизатора 39, полость 37 и калиброванное отверстие 40 сообщается с атмосферой. При этом давление в уравнительном резервуаре, несмотря на небольшой расход воздуха через калиброванное отверстие 40, будет поддерживаться редуктором. При положениях I и II ручки крана машиниста стабилизатор выпускает воздух в атмосферу, во, всех остальных положениях выпуска воздуха не происходит.

Для ускорения отпуска тормозов поезда повышенным давлением в положении I ручки крана наполняют уравнительный резервуар до желаемой величины давления. Под действием этого давления поршень 35 устанавливает равное сверхзарядное давление в магистрали. После перемещения ручки крана в положение II переход с завышенного давления на нормальное происходит автоматически благодаря выпуску воздуха из уравнительного резервуара в атмосферу через отверстие 40 стабилизатора.

Так как истечение воздуха через отверстие 40 происходит при постоянном давлении в -полости 37 над диафрагмой 38, установленном усилием пружины 41, то темп снижения давления воздуха в уравнительном резервуаре, а следовательно, и в тормозной магистрали устанавливается постоянным независимо от величины сверхзарядки.

Положение III - перекрыша без питания тормозной магистрали.

Ручка крана машиниста вместе с золотником перемещается в положение III. Золотник 12 разобщает отверстие 24 от питательной магистрали и прекращает питание уравнительного резервуара через клапан 30 редуктора. Одновременно уравнительный резервуар через отверстия 11 и 16, клапан 15 сообщается с тормозной магистралью. Поэтому возможное снижение давления в магистрали не вызывает опускания поршня 33, так как снижается давление и в уравнительном резервуаре. Клапан 34 остается закрытым.

Клапан 15 препятствует перетеканию воздуха из тормозной магистрали в уравнительный резервуар при тормозных процессах после постановки ручки крана в положение III. -

Положение IV - перекрыша с питанием тормозной магистрали.,

Ручка крана машиниста вместе с золотником перемещается в положение IV. Все отверстия и каналы зеркала перекрываются золотником, уравнительный резервуар разобщен от тормозной и питательной магистралей, поэтому давление в нем остается без изменения.

Давление в тормозной магистрали устанавливается и поддерживается равным давлением в полости над уравнительным поршнем 33 и сообщенным с ней уравнительным резервуаром.

Всякое понижение или повышение давления в тормозной магистрали заставляет уравнительный поршень 33 перемещаться и посредством клапана 34 автоматически поддерживать давление, равное установленному в уравнительном резервуаре.

Положение V - служебное торможение.

Ручка крана машиниста вместе с золотником перемещается в положение V. Воздух из уравнительного резервуара и полости над уравнительным поршнем 33 через отверстие 27 в зеркале и далее выемку 28, калиброванное отверстие 2, отверстие 8, выемку 7, отверстие 21 перетекает в атмосферу. Избыточное давление тормозной магистрали перемещает уравнительный поршень 33 вверх и сообщает тормозную магистраль через осевой канал клапана 34 с атмосферой. После перемещения ручки крана машиниста из V в III или IV положение выпуск воздуха из тормозной магистрали в атмосферу будет продолжаться до выравнивания давления с давлением в уравнительном резервуаре, после чего поршень 33 переместится вниз и прекратит сообщение магистрали с атмосферой.

Темп разрядки тормозной магистрали для служебного торможения постоянный,

установленный соотношением между объемом уравнительного резервуара и диаметром калиброванного отверстия 2 в золотнике. .

Положение VI - экстренное торможение.

Ручка крана машиниста вместе с золотником перемещается в положение VI. Золотник широкими каналами 10 и 6 сообщает тормозную магистраль с атмосферным отверстием 21. Полость над поршнем 33 отверстием 19 и выемкой 7 сообщается с атмосферным отверстием 20. Одновременно отверстиями 27, 1 и 4 быстро разряжается в атмосферу уравнительный резервуар.

Избыточное давление тормозной магистрали перемещает уравнительный поршень 33 вверх и открывает себе второй путь разрядки в атмосферу через осевой канал клапана 34. Таким образом производится быстрое снижение давления в тормозной магистрали до нуля.

Регулировка крана машиниста.

Величину поездного давления в тормозной магистрали регулируют в положении II ручки крана машиниста вращением регулировочного винта 50 (см. рис. 220) редуктора. Для регулировки стабилизатора отворачивают контргайку 14. Переводят ручку крана машиниста в положение I и, завывсив давление в уравнительном резервуаре до 6,5— 6,7 кгс/см², ручку крана машиниста переводят в положение II. После этого проверяют время снижения давления с 6 до 5,8 кгс/см². Это время должно быть в пределах 60—100 с.

Если понижение давления будет происходить более медленно, необходимо усилить нажатие пружины 15 с помощью регулировочного винта 16 и, наоборот, если понижение давления будет

КРАН ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТОРМОЗА УСЛ. № 254

Кран вспомогательного тормоза усл. № 254 (рис. 224) состоит из верхней — регулировочной части, средней части — повторителя и нижней части. Верхняя часть состоит из крышки 5, в которую ввертывается стакан 3 с пружиной 4, регулируемой винтом 2. Ручка 1 закреплена на стакане. Поршни 6 и 9 уплотнены резиновыми манжетами 7. Поршень 9 имеет осевой и радиальный каналы для сообщения тормозных цилиндров локомотива с атмосферой при отпуске тормозов. Клапан 21 имеет две притирочные поверхности, одна из которых притирается к хвостовику поршня 9; а другая — к седлу 22. К нижней части крана, в которой находится дополнительная камера 14 (объемом 0,3 л), сообщенная с полостью между поршнями 6 и 9, присоединяются трубы через наконечники: 19 — от воздухораспределителя, 16 — от напорной магистрали, 15 — от тормозных цилиндров. Отключающее устройство состоит из поршня 25, уплотненного резиновой манжетой 26, пружины 28, клапана 18 и буфера 17.

Ручка крана имеет следующие положения: I — отпускное, когда тормоза локомотива находятся в отпущенном состоянии при заторможенных автотормозах поезда; II — поездное, при котором во время торможения краном машиниста обеспечивается действие автотормоза на локомотиве; III—VI — тормозные положения, когда тормозные цилиндры локомотива сообщаются с напорной магистралью. Каждому положению ручки крана соответствует определенное давление воздуха в тормозных цилиндрах.

При торможении вспомогательным краном стакан ввертывается в крышку 5, пружина 4 сжимается и действует на поршни 6 и 9, которые, опускаясь, отжимают клапан 21 от седла 22. В этом случае воздух из напорной магистрали начнет перетекать в тормозные цилиндры и по каналу 12 перейдет в камеру // . Это будет происходить до тех пор, пока в камере не установится давление, несколько повышающее усилие пружины 4: Вследствие повысившегося давления в камере II поршни 6 и 9 поднимутся, клапан 21 сядет на седло и разобьет цилиндры с напорной магистралью. Давление в тормозных цилиндрах будет устанавливаться в зависимости от позиции, в которую поставлена ручка, и поддерживаться постоянным независимо от количества и объема цилиндров. Для регулировки крана отвертывают винт 2, стаканом 3 устанавливается давление в тормозном цилиндре I— 1,3 кгс/см² при третьем положении ручки и 3,8—4 кгс/см² при чет* вертом положении. При перемещении ручки в отпускное положение стакан вывертывается, пружина 4 освобождается, поршни 6 и 9

поднимаются и воздух из тормозных цилиндров через каналы 13, 10 и отверстие Ат выходит в атмосферу. Если краном не пользуются, ручка находится в поездном положении.

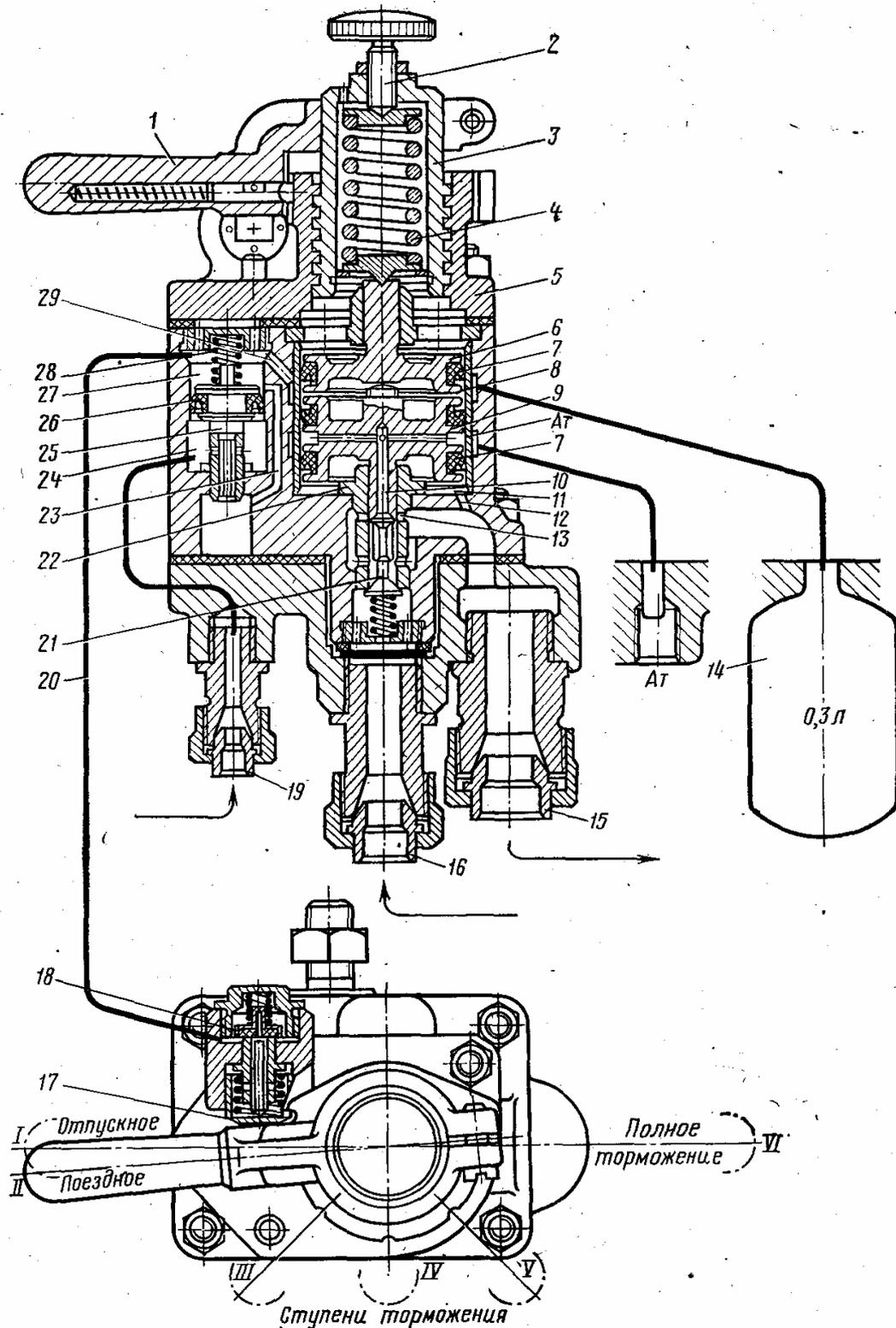


Рис. 224. Кран вспомогательного тормоза усл. № 254

В процессе торможения краном машиниста воздух по трубе, идущей от

воздухораспределителя, поступает в камеру 25 и по каналу 23 — в камеру 27. Поршень 25 под усилием пружины 28 отжат в нижнее крайнее положение. Из камеры 27 через калиброванное отверстие 29 воздух начнет перетекать в камеры 8 и 14. Под давлением воздуха поршень 9 опустится, клапан 21 откроется и воздух из напорной магистрали поступит в тормозные цилиндры, давление в которых установится и будет поддерживаться равным давлению в камере 8 независимо от их количества и объема. Клапан 21 автоматически регулирует наполнение тормозных цилиндров сжатым воздухом из напорной магистрали в соответствии с давлением воздуха в камере 8 над поршнем 9. При отпуске тормоза только локомотива нужно ручку крана переместить в отпускное положение. При этом буфер 17 отожмет клапан 18 от седла и воздух из камеры 27 по каналу 20 будет выходить в атмосферу. Поршень 25 поднимется, перекроет канал 23 и разобьет камеру 25 с камерой 27. Одновременно через отверстие 29 и камеру 27 по каналу 20 будут разряжаться камеры 8 и 14. Под действием избыточного давления воздуха в тормозных цилиндрах поршень 9 поднимется и цилиндры по каналам 13 и 10 сообщаются с атмосферой.

Если в процессе торможения поезда требуется произвести ступень отпуска тормоза локомотива, то нужно из камер 27, 8 и 14 выпустить часть воздуха. Для этого ручку крана следует поставить в первое положение на короткое время для снижения давления в тормозных цилиндрах, после чего ручка автоматически возвращается во второе поездное положение. Если после ступени отпуска тормоза локомотива отпускать тормоза поезда краном машиниста, то воздухораспределитель будет снижать давление в камере 24, вследствие чего поршень 25 опустится и воздух из камер 8 и 14 через отверстие 29 и канал 25 будет выходить в атмосферу — произойдет отпуск тормоза локомотива.

Вспомогательный кран усл. № 254 обеспечивает постоянство - времени наполнения тормозных цилиндров и выпуск воздуха из них независимо от их объема и количества, а также действие автоматического тормоза локомотива при обслуживании одним воздухораспределителем нескольких тормозных цилиндров.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ, УХОДЕ, РЕМОНТЕ И ПОКАЗАТЕЛЯХ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОВОЗА

Приемка электровоза

При явке на работу в одежде установленной формы машинист обязан иметь при себе следующие документы: свидетельство на право управления локомотивом, вкладыш к нему, формуляр, расписание движения поездов, часы. В депо машинист получает маршрут и расписывается в настольном журнале о вступлении на работу. В маршруте отмечают время начала работы и вписывают номер электровоза, фамилию машиниста, помощника и машиниста-инструктора.

Перед приемкой электровоза машинист и его помощник знакомятся с новыми приказами и предупреждениями, действующими на дороге, просматривают журнал технического состояния принимаемого электровоза, узнают у дежурного по депо о состоянии электровоза и месте его нахождения, получают ключ от входной двери, реверсивную рукоятку, ключ от щитка управления (ключ КУ), ключи от инструментального ящика и автостопа.

Проверив соответствие клемм на реверсивной рукоятке и ключе КУ номеру принимаемого электровоза, бригада приступает к его осмотру. Осматривая в депо токоприемник, машинист проверяет состояние трущихся поверхностей полозов, наличие на них смазки, целостность пружин, медных шунтов и крепление силовых кабелей. Вручную поднимает токоприемник и убеждается в отсутствии заеданий в шарнирах. Одновременно осматривает целостность кареток и проверяет работу буферного устройства. Находясь на крыше, машинист одновременно проверяет наличие песка.

В процессе осмотра механической части и тяговых двигателей из смотровой канавы необходимо проверить крепление шапок моторно-осевых подшипников и болтов, крепящих главные и дополнительные полюсы, кожуха зубчатых передач и т. д. Также следует осмотреть подбивку и проверить, имеется ли смазка в моторно-осевых подшипниках.

Осматривая наружные части тележек, локомотивная бригада проверяет крепление тормозных цилиндров, обращая особое внимание на соединительные узлы тормозной передачи и на наличие поддерживающих скоб тормозных тяг. Во время осмотра рессорного подвешивания необходимо убедиться в отсутствии перекосов деталей, отсутствии трещин в листах рессоры и других деталях, выбоин, износов, смазывать шарнирные соединения и трущиеся поверхности.

При осмотре буксового узла проверяют надежность крепления крышек букс, отсутствие недопустимого нагрева, состояние смазки. Особенно внимательно необходимо следить за состоянием буксовых паводков. Наличие масла на поверхности резины, трещины или расслоения не допускаются.

При осмотре колес проверяют совпадение контрольных рисок на бандажах и колесных центрах и осматривают бандаж по кругу катания. Плотность посадки бандажа на колесный центр проверяют простукиванием бандажа. В случае обнаружения выбоин или раковин измеряют глубину их и сообщают об этом дежурному по депо.

Перед осмотром тягового двигателя поверхности около коллекторных люков и крышки этих люков тщательно очищают от пыли, грязи, снега и т. д. После этого снимают крышку и осматривают коллектор, щеткодержатели, щетки, кронштейны и пальцы кронштейнов, расположенные против смотрового люка, также видимую часть шинного монтажа, траверсы, якоря и полюсных катушек. В случае большого износа щеток и в результате уменьшения нажима щеточных пальцев ставят новые щетки и закрывают люки. Проверяют плотность прилегания вентиляционных патрубков.

Во время осмотра вспомогательных машин электровоза машинист должен обратить внимание на состояние коллектора, степень изношенности щеток и надлежащую смазку подшипников.

В процессе осмотра электрической аппаратуры в камере высокого напряжения машинист должен убедиться, что ножи отключателей двигателей замкнуты и восстановлены реле перегрузки; необходимо удалить все посторонние предметы, которые могли быть оставлены в ВВК.

Чтобы проверить состояние заряда аккумуляторной батареи, замыкают выключатель батареи, нажимают кнопки освещения кабины и кнопку освещения

измерительных приборов на кнопочном щитке освещения. Загорание и нормальный накал этих ламп, а также показания вольтметра аккумуляторной батареи свидетельствуют об исправной ее работе. Затем проверяют работу электрических цепей. Для этого включают цепь тока управления, вставляют реверсивную рукоятку в контроллер машиниста и нажимают кнопки *БВ-1* и *Возврат БВ-1*. Затем передвигают главную рукоятку контроллера машиниста и на слух определяют правильность работы контакторов на всех позициях.

Открытием крана песочницы проверяют работу всех песочниц электровоза. Нажатием кнопок вспомогательных машин и печей на слух, проверяют включение соответствующих электромагнитных контакторов. Проверяют также действие звуковых сигналов из обеих кабин машиниста.

После осмотра электровоза и его оборудования машинист тщательно проверяет наличие запаса смазки, инструмента, противопожарных приспособлений, сигнальных фонарей, флажков, петард и т. д.

При обнаружении неисправностей во время приемки и во избежание задержки выдачи электровоза под поезд машинист должен немедленно сообщить о них дежурному по депо.

Запрещается выдавать под поезда электровозы, у которых имеется хотя бы одна из следующих неисправностей:

- поврежденный свисток;
- неисправный компрессор;
- неисправный автоматический или ручной тормоз;
- неисправный или дающий неверное показание манометр;
- неисправная или не снабженная песком песочница;
- трещина в хомуте, рессорной подвеске или коренном листе рессоры;
- излом рессорного листа;
- неисправность приборов освещения;
- поврежденный буксовый подшипник;
- трещина в корпусе буксы;
- отсутствие предохранительных устройств рычажной передачи тормоза;
- неисправные ударные и сцепные устройства, требующие замены их деталей;
- неисправный токоприемник;
- неисправная защита аппаратуры от токов к. з. перенапряжения и перегрузок;
- неисправный хотя бы один тяговый двигатель;
- расплавленный или изломанный моторно-осевой подшипник;
- трещина или излом хотя бы одного зуба зубчатой передачи;
- трещина в кожухе зубчатой передачи, вызывающая вытекание смазки;
- неисправный мотор-вентилятор;
- неисправный генератор тока управления;
- неисправная аккумуляторная батарея.

Когда бригада сдает электровоз другой бригаде, то принимающая бригада проверяет: состояние полозов токоприемников; действие звуковых и световых сигналов; состояние оборудования, в работе, которого имелись ненормальности по сведениям сдающей бригады; наличие смазочного и обтирочного материала; наличие и исправность сигнальных флажков, стекол, петард и ручных фонарей, без которых машинист не имеет права выехать на линию; наличие инструмента, противопожарного оборудования и песка. Машинист и его помощник убеждаются в исправном действии тормозов и песочниц; производят наружный осмотр ходовых частей электровоза; проверяют крепление болтов моторно-осевых подшипников и состояние буксовых, осевых и якорных подшипников; поднимают и опускают токоприемники; обходят высоковольтную камеру, осматривая аппаратуру и вспомогательные машины.

Неисправности электровоза, обнаруженные при смене бригад, должны устраняться силами обеих бригад — сдающей и принимающей. Если неисправности силами бригад устранить нельзя, принимающий машинист должен немедленно поставить об этом в известность дежурного по депо или обратному пункту для принятия соответствующих мер.

Общие сведения об уходе за электровозом в процессе эксплуатации

Между техническими осмотрами электровоза в процессе эксплуатации локомотивные бригады систематически осматривают механическое и электрическое оборудование электровоза; выявляют и устраняют неисправности, так как несвоевременное устранение их может привести к серьезным повреждениям и даже к полному выходу оборудования из строя.

О всех неисправностях, выявленных в пути следования, как устраненных, так и не устраненных, записывают в журнале «Техническое состояние электровоза». Неисправности, которые не могут быть устранены при эксплуатации электровоза, устраняют при ближайшем осмотре в депо.

По прибытии в пункт оборота или депо машинист должен поставить в известность принимающую локомотивную бригаду или мастера о всех неисправностях электровоза, выявленных в пути следования.

Осмотр тяговых двигателей, вспомогательных машин, и прочего оборудования электровоза производят после срабатывания защиты. При возникновении во время работы вспомогательных машин ненормального шума немедленно отключают неисправную машину и принимают меры по устранению дефекта на месте или в депо. В случае появления запаха горящего масла, резины или дыма останавливают поезд, опускают токоприемник и устраняют причину появления этих признаков ненормальной работы оборудования.

Крышевое оборудование электровоза в депо и пунктах экипировки осматривают после снятия напряжения с контактной сети и ее заземления в соответствии с требованием правил техники безопасности: следят за режимом заряда аккумуляторной батареи и напряжением на ней.

Во время стоянок при опущенном токоприемнике периодически проверяют нагрев буксовых, моторно-осевых и якорных подшипников. Температура у всех подшипников должна быть примерно одинакова. Резкое повышение температуры нагрева подшипника свидетельствует о его ненормальной работе. Повышенный нагрев моторно-осевого подшипника устраняют перезаправкой шерстяной подбивки с последующим добавлением смазки. Сильно обгоревшую подбивку, загрязнившуюся или с частицами баббита, заменяют или тщательно промывают керосином. Ревизию перегревшихся подшипников моторкомпрессора, моторвентиляторов, тягового двигателя и буксовых производят в депо. Неисправный двигатель необходимо сразу же отключить. Охлаждение подшипников водой или снегом не допускается.

При пуске электровоза, когда давление в главных резервуарах поднимается до номинального (не ниже $7,5 \text{ кгс/см}^2$), продувают продувочные клапаны и маслоотделители с целью удаления из них масла и влаги.

В дальнейшем в процессе эксплуатации также производят продувку маслоотделителей и резервуаров сборников через каждые 2—3 ч. Нельзя допускать больших утечек воздуха на электровозе и в составе.

Полную ответственность за правильный режим работы электровоза, исправное техническое состояние и его обслуживание, своевременное устранение выявленных в пути следования неисправностей и выполнение служебного ремонта, а также содержание электровоза в чистоте несет локомотивная бригада.

Уход за механической частью

Рама тележки. В процессе эксплуатации необходимо периодически осматривать рамы тележек. При осмотрах обращают внимание на надежность соединения -деталей, отсутствие трещин и других повреждений. Обнаруженные неисправности своевременно устраняют.

Не допускаются: износ накладок под боковую опору на боковинах более 4 мм, износ пластин под ролик противоразгрузочного устройства на концевых брусках более 6 мм. Обнаруженные трещины на боковинах и в других частях рамы тележки устранить путем заварки или другим способом в условиях депо не рекомендуется.

Колесная пара. Колесные пары осматривают и проверяют в соответствии с требованиями Инструкции по освидетельствованию, ремонту и формированию

колесных пар локомотивов и электросекций и ПТЭ.

Особое внимание обращается на следующее:

- на осях колесных пар не должно быть задиров, поперечных трещин, продольных трещин более 25 мм, потертых мест глубиной более 4 мм. Овальность, конусность, волнистость шеек по износу допускается не более 0,5 мм;
- на бандаже не допускаются трещины, прокат более 7 мм, толщина гребня менее 25 мм, выбоины на поверхности катания более 0,7 мм, вертикальный подрез гребня по высоте более 18 мм;
- необходимо проверять плотность посадки бандажа путем обстукивания молотком и проверки рисок на бандаже и колесном центре. Ослабевший бандаж подлежит перетяжке или полной замене;
- к дальнейшей эксплуатации допускаются бандажи, имеющие предельные величины износа; минимальная толщина бандажа по кругу 40 мм, местное увеличение ширины бандажа не более 3 мм, разность диаметров бандажей по кругу катания у одной колесной пары не более 2 мм, а у комплекта колесных пар электровоза не более 10 мм;
- на центрах колесных пар не должно быть трещин;
- сползание колесных центров с оси не допускается и проверяется замером расстояния между внутренними поверхностями бандажей в четырех диаметрально расположенных точках, которое должно равняться 1440 ± 3 мм;
- необходимо следить за уровнем смазки в буксах моторноосевых подшипников.

Зубчатая передача. В процессе эксплуатации необходимо регулярно контролировать наличие смазки в кожухах и по мере необходимости добавлять ее. При обнаружении течи кожуха следует отремонтировать, заварив трещины в металлических кожухах (примененных на электровозах первых выпусков) и сменив уплотнения. В кожухах из стеклопластика место повреждений зачищают и заклеивают стеклотканью на эпоксидной или полиэфирной смоле. Зубчатую передачу осматривают через один малый периодический ремонт со съемом кожуха. При этом очищают кожуха от грязи и масла; проверяют отсутствие трещин, выкрошенных мест, вмятин, заусенцев и задиров на зубьях зубчатых колес и шестерен (при обнаружении дефектов неисправные шестерни или зубчатое колесо заменяют); проверяют отсутствие ослабления шестерни на валу якоря; износ зубьев по их толщине.

К дальнейшей эксплуатации не должны допускаться электровозы, у которых в зубчатой передаче износ зубьев зубчатого колеса и шестерни по делительным окружностям более 3,5 мм; общий боковой зазор по делительной окружности между зубьями более 5,5 мм; разница боковых зазоров в обеих зубчатых передачах одной колесной пары более 0,5 мм; радиальный зазор более 5,5 мм или менее 2,5 мм; торцовое биение зубчатого колеса более 0,5 мм; радиальное биение окружности выступов более 0,5 мм.

При замене шестерни необходимо проверить по краске площадь прилегания шестерни к валу тягового двигателя, которая должна быть не менее 85% посадочной поверхности с равномерным распределением пятен.

В целях сохранения установившейся в процессе эксплуатации приработки рабочих поверхностей зубьев при ремонтных работах не рекомендуется разъединение парных зубчатых колес, разъединение следует производить, как правило, только при выходе их из строя.

Буксы. В процессе эксплуатации систематически проверяют надежность крепления крышек букс, отсутствие недопустимого нагрева, состояние смазки. При необходимости добавляют смазку. Особенно внимательно следят за состоянием буксовых поводков. Наличие масла на поверхности резины, трещины или расслоения, а также нарушение мест вулканизации резины к металлическим деталям не допускаются.

Монтаж, демонтаж и уход за буксами в эксплуатации должен производиться согласно инструкции ТЭВЗ ОТЕ, 412.003 и инструкции ЦТ 2361.

В процессе эксплуатации токоотводящие устройства осматривают при первом малом периодическом ремонте (МПР), а затем через МПР и при ревизии буксовых узлов. Токоотводящие устройства осматривают в следующей последовательности:

1. Освобождают шунты щетки, снимают гайку на корпусе щеткодержателя 13, вынимают щетку и осматривают ее, обратив особое внимание на состояние шунтов и контактной поверхности щетки. При перетирании более 25% шунтов, а также при сколах более 20% контактной поверхности щетки щетку заменяют. Высота предельно изношенной щетки должна составлять 25 мм.

2. Наличие на контактной поверхности щетки борозд, сколов кромок свидетельствует о нарушении зеркала контактного диска. При обнаружении таких дефектов следует осмотреть контактный диск и при необходимости шлифовать.

3. Через центральное отверстие в корпусе 13 осматривают камеру щеточного контакта. При обнаружении в ней смазки снимают корпус и протирают все поверхности камеры и контактный диск ветошью, смоченной в бензине. Попадание смазки в зону щеточного контакта свидетельствует о ее избытке в буксе.

4. Пылесборную камеру корпуса очищают по мере ее заполнения, но не реже, чем через каждые 30—50 тыс. км пробега.

5. При сборке щеткодержателя шунты щеток скручивают в жгут двумя-тремя оборотами.

6. Проверяют сопротивление между токоотводящими и заземленными частями; сопротивление должно быть не менее 0,1 МОм. При меньшем значении сопротивления проверяют состояние изолирующих деталей б и Я а также не касается ли стопорная пластина корпуса. При проверке сопротивления щетки щеткодержателя 14 не должны касаться контактного диска 12.

7. Проверяют крепление щеткодержателей 14 к корпусу /.

Плохо закрепленные щеткодержателя 14 подтягивают усилием 40^{+5} кгс-м за шестигранник корпуса щеткодержателя 13.

При обточке колесной пары без выкатки из-под электровоза необходимо: снять шесть болтов М16 вместе со стопорящими планками 5; крышку и корпус / с установленными щеткодержателями отсоединить от буксы и подвесить за специальную скобу на крючок, приваренный к кузову; открутить qeTbipe болта М8 вместе со стопорными планками и снять контактный диск 12; в центровое отверстие оси колесной пары вставить специально изготовленный центр, который должен проходить через лабиринтное кольцо 3; проверить сопротивление изоляции в соответствии с пунктом 6.

Рессорное подвешивание. Уход за рессорной системой в процессе эксплуатации заключается в проведении систематических осмотров и проверок состояния рессорной системы. При осмотрах и проверках обращают внимание на отсутствие перекосов деталей, трещин в листах рессоры, прутках пружин и других деталей, выбоин, износов. Своевременно смазывают шарнирные соединения и трущиеся поверхности. Предельно допустимые для дальнейшей эксплуатации нормы износа деталей и зазоров между ними на прямом горизонтальном участке пути следующие: стрела прогиба листовой рессоры в свободном состоянии не менее 68 мм; сдвиг листов рессор от среднего положения относительно хомута не более 3 мм; минимальный зазор по высоте между кронштейном рамы тележки и корпусом буксы 45 мм.

Рычажная тормозная система. Основой надежности и безопасной работы тормозной системы является правильная и своевременная ее регулировка, надзор за ее состоянием перед каждым выходом электровоза из депо, регулярная замена износившихся и поврежденных деталей.

При осмотре деталей необходимо:

- убедиться в целостности и наличии предохранительных тросиков и скоб; проверить затяжку и стопорение всех гаек и болтов, наличие шплинтов и шайб на валиках, причем все валики должны быть обращены шплинтами к внешней стороне, за исключением валиков 14 и 18 на средних подвесках, которые обязательно должны устанавливаться головкой к внешней стороне; осмотреть состояние тормозных колодок и их положение относительно бандажа. Колодки должны равномерно отстоять от поверхности катания бандажа с зазором не менее 3 мм. Разность в величине зазоров по концам каждой колодки и между колодками должна быть не более 5 мм. При разных зазорах по концам колодки больший должен быть снизу. Тормозные колодки, имеющие трещины, надколы, раковины и другие дефекты, а также толщиной менее 15 мм, к

- дальнейшей эксплуатации не допускаются и подлежат замене;
- проверить состояние шарнирных соединений рычажной системы. Зазор между валиком и втулкой по диаметру должен быть не более 1,5 мм при чугунных колодках во избежание превышения выхода штока в связи с большим $i=2,88$ и не более 3 мм при композиционных тормозных колодках. При наличии больших зазоров валики и втулки заменить;
- проверять выход штока тормозных цилиндров, который должен быть в пределах 60—80 мм для неметаллических колодок и 75—100 мм для чугунных. С целью получения больших зазоров между колодками и бандажами и исключения вероятности касания колодок в отторможенном состоянии бандажа при движении электровоза для чугунных колодок выход штока выдерживать в пределах 90—100 мм. Максимальный выход штока тормозных цилиндров в эксплуатации допускается при композиционных колодках до 120 мм, при чугунных колодках до 180 мм.

Выход штока тормозных цилиндров и зазоры между бандажами и колодками регулируются изменением длины тяг 2 (см. рис. 10). Равенство зазоров между колодками достигается вращением регулировочных болтов 23, а по концам каждой колодки — путем разворота колодок на валиках 15 при помощи пружин 17 и упорных болтов 19. По окончании регулировки тормозной системы все регулировочные болты, винты и муфты должны быть законтрены. В отрегулированной тормозной системе главный балансир 10 верхним концом должен упираться в балансир 12, а балансир 5 также своим верхним концом должен упираться в головку болта 6. При этом необходимо иметь в виду, что упорным болтом 6 следует пользоваться только лишь при замене чугунных колодок на композиционные и наоборот.

В процессе эксплуатации необходимо систематически смазывать все трущиеся шарнирные соединения пневматического и ручного тормоза смазкой УС-2 ГОСТ 1033—73.

Подвеска тягового двигателя (см. рис. 13). В процессе эксплуатации подвесок тягового двигателя необходимо обращать внимание на надежность креплений и состояние резиновых шайб и подвески. Трещины на подвеске не допускаются. Зазор между втулкой и валиком должен быть не более 4 мм. Выпучивание резины за габариты металлических дисков, наличие масла на поверхности резины не допускаются. При замене резиновых шайб места контакта резины с металлом припудривают тальком.

Шаровая связь и противоотносное устройство (см. рис. 16). В процессе эксплуатации шаровой связи и противоотносного устройства проверяют отсутствие ослабления крепления болтов, задиров, поломок пружин и наличие необходимого количества смазки. Износившиеся детали своевременно заменяют, течь масла устраняют и пополняют смазку. Износ упоров должен быть не более 2 мм, зазор между шкворнем и втулкой шара — 3 мм, между шаром и вкладышем — 2 мм, между упором и корпусом — 1,5 мм.

Гидравлический гаситель. В эксплуатации за работой гидравлических гасителей-амортизаторов необходимо вести регулярное наблюдение в связи с тем, что при выходе их из строя увеличиваются колебания кузова.

Ревизию гидравлических гасителей производят через каждые 6 месяцев, приурочивая к БПР, а контрольные прокачки на электровозах вручную в зимнее время — через каждый месяц.

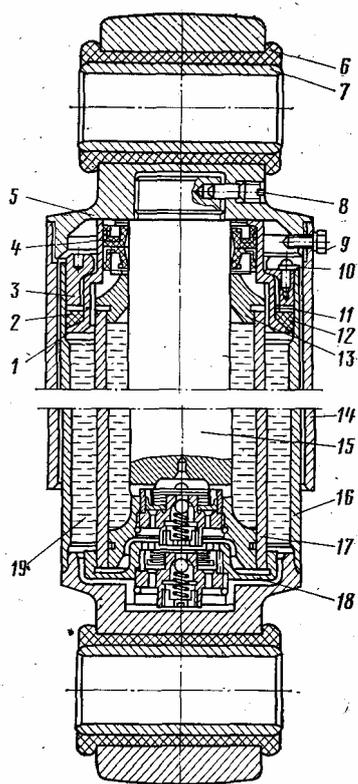


Рис. 262. Гидравлический гаситель:

1 — обойма; 2 — кольцо уплотнительное; 3 — гайка; 4 — манжета ЛРТИ 72,5×47×10 мм; 5 — головка верхняя; 6, 7 — втулки; 8 — винт; 9 — болт М8×16; 10 — планка; 11 — кольцо; 12 — кольцо резиновое; 13 — головка; 14 — кожух; 15 — шток; 16 — корпус; 17 — цилиндр; 18 — клапан нижний; 19 — масло приборное МВП ГОСТ 1805—51

Гасители, имеющие неисправности (подтеки масла, заклинивание штока поршня и др.), а также по истечении указанных сроков подвергают ревизии, при которой производят полную разборку гасителя. При полной разборке отворачивают стопорный винт 8 (рис. 262), зажимают верхнюю головку 5 гасителя в тисках в горизонтальном положении и отворачивают защитный кожух 14; отворачивают гайку 3, предварительно сняв стопорную планку 10; вынимают шток 15 поршня вместе с рабочим цилиндром 17 и, корпусом сальника, вынимают стопорный штифт; сливают масло из цилиндров гасителя в чистую емкость, снимают корпус 16; легкими ударами выбивают нижний клапан 18, отвертывают верхнюю головку гасителя; зажав в тиски шток, губки изолируют прокладками из мягкого металла; снимают кожух (обойму) 1 и головку 13; старые сальники заменяют на новые при подтеках масла через уплотнение или при механических повреждениях (выкрашивание резины и т. д.). В гидрогасителях используют стандартные самоподвижные каркасные сальники (манжеты) марки ЛРТИ 72,5×47×10 мм, применяемые в автотракторной промышленности. Верхний и нижний кожухи гидрогасителя промывают в щелочном растворе, остальные детали, кроме резиновых — в мыльной эмульсии, бензине или керосине. После просушки все детали осматривают на соответствие чертежным размерам. Все изношенные и вышедшие из строя детали рекомендуют или заменяют. Гидрогасители заправляют маслом. Для заправки гидравлического гасителя применяется только приборное масло МПВ ГОСТ 1805—51 в количестве 0,9 л, которое перед заправкой обязательно профильтровывают через металлическую сетку № 018 ГОСТ 6613—73. Масло заливают во вспомогательный цилиндр, закрепленный вертикально в тисках за нижнюю головку.

В корпус 16 вставляют рабочий цилиндр 17 в оборе (со штоком, с корпусом сальника и верхней головкой), гайку 3 затягивают. Остальные операции по сборке гидравлических гасителей производят в обратном порядке.

Для заполнения рабочего цилиндра маслом и удаления из него воздуха собранный гидрогаситель предварительно прокачивают вручную за верхнюю головку при помощи ломика, продетого в отверстие головки, затем устанавливают на испытательный стенд для прокачки в течение 2 мин (с целью визуальной проверки качества уплотнения¹ прокачки гидрогасителей производят со снятым верхним кожухом). Течь масла через сальник при прокачке не допускается. После двухминутной прокачки записывают рабочую диаграмму (рис. 263).

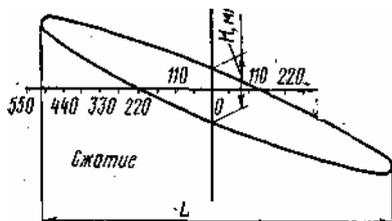


Рис. 263. Рабочая диаграмма гасителя

Все гасители, прошедшие ревизию, подвергают испытанию на стенде для проверки их работоспособности. Стенд должен иметь приспособление для записи рабочей диаграммы (усилие — перемещение) на бланк. Испытания гасителей должны выполняться с ходом ползуна 40 ± 3 мм и частотой 60 ходов в 1 мин.

Гаситель считается выдержавшим испытания, если усилие на штоке, замеренное по диаграмме, составляет при ходе «отдача» — $550 + 50$ кгс, при ходе

«сжатие» — $500 \pm 1^\circ$ кгс. Ход поршня (H) гасителя, замеренный на диаграмме, находится в пределах 12 — 16 мм, температура жидкости — в пределах 15 — 25°C.

После испытания гасителей проверяют сальниковое уплотнение путем вылеживания гидрогасителей в горизонтальном положении в течение 12 ч.

В депо гидрогасители испытывают в присутствии мастера цеха. Принятые гасители должны иметь на видимой поверхности нижней головки четко выбитое клеймо с указанием месяца и года ревизии, а также номер депо, проводившего ревизию.

Гасители хранят в вертикальном положении (наружным колпаком вверх) или наклонно под углом не менее 35°.

Принцип работы гасителей заключается в последовательном перемещении вязкой жидкости при помощи поршня через узкие каналы (дроссельные отверстия) и всасывании ее обратно через рабочий клапан одностороннего действия. При прохождении жидкости через клапаны возникает вязкостное трение, в результате чего происходит превращение механической энергии колебательного движения электровоза в тепловую и последующее ее рассеяние (диссипация).

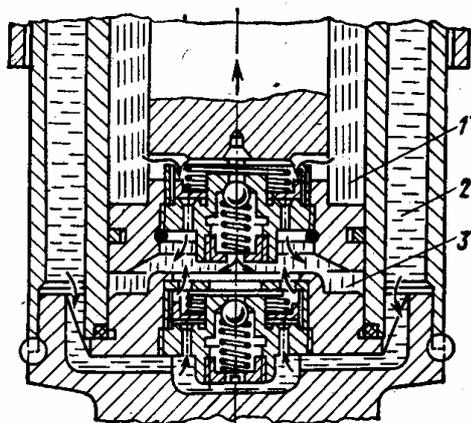


Рис. 264. Положение клапанов при ходе штока поршня вверх (отдача):
1 — надпоршневая полость (зона высокого давления); 2 — резервуар; 3 — подпоршневая полость (зона низкого давления)

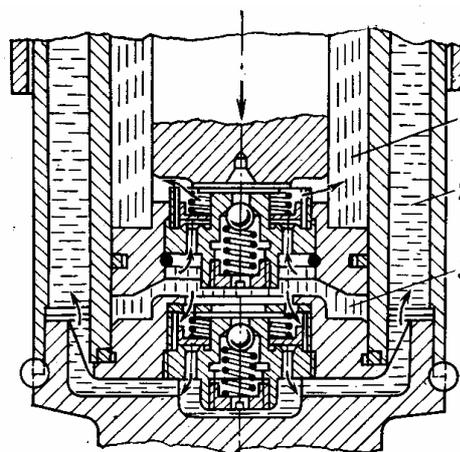


Рис. 265. Положение клапанов при ходе штока поршня вниз (сжатие):
1 — надпоршневая полость (зона низкого давления); 2 — резервуар; 3 — подпоршневая полость (зона высокого давления)

Когда шток поршня идет вверх (рис. 264), жидкость в надпоршневой полости цилиндра сжимается и дросселируется через два щелевых канала. Щелевые каналы образуются двумя дисками на гребешках клапана, установленного в штоке гасителя, и диском, прижатым к гребешкам. В освобождающийся под поршнем объем, равный разности между объемами под поршнем и над поршнем, из резервуара через ряд отверстий в корпусе нижнего клапана засасывается жидкость. Жидкость высокого давления при этом ходе находится только под поршнем. При резком ходе поршня вверх (или при загустении жидкости) давление жидкости в цилиндре над поршнем резко повышается, так как жидкость не успевает дросселироваться через щелевые каналы клапана штока в подпоршневую полость. При достижении величины давления жидкости 45 ± 5 кг/см² непродросселировавшаяся жидкость перепускается в поршневую полость через перепускной шариковый клапан. Когда шток поршня идет вниз (рис. 265), открываются отверстия в корпусе клапана, через которые жидкость из подпоршневой полости перетекает в освобождающийся объем цилиндра над поршнем. Другая часть жидкости, равная разности между объемами под поршнем и над поршнем, сжимается и дросселируется в резервуар через два щелевых канала. При резком ходе штока вниз (или при загустении жидкости) давление жидкости в цилиндре резко повышается, так как жидкость не успевает дросселироваться через каналы нижнего клапана в резервуар. При повышении давления жидкости до 45 ± 5 кг/см² неуспевшая продросселироваться жидкость перепускается в резервуар через перепускной шариковый клапан нижней головки цилиндра.

Противоразгрузочное устройство. В процессе эксплуатации и при осмотрах

необходимо обращать внимание на надежность соединения деталей, наличие смазки и износ деталей. Допустимый износ планок на брусках рам тележек должен быть не более 6 мм, износ ролика — не более 15 мм по диаметру, зазор между втулками и валиками по диаметру — не более 4 мм.

Привод скоростемера. В процессе эксплуатации и при осмотрах привода скоростемера необходимо наблюдать за надежностью соединения деталей, наличием смазки и при необходимости добавлять ее.

Гибкий вал и кожух червячного редуктора при монтаже и осмотрах смазывают и заправляют смазкой 1-ЛЗ ГОСТ 12811—67.

Уход за тяговыми электрическими машинами

Уход за тяговыми электродвигателями ТЛ-2К1. Тяговые двигатели осматривают при технических и профилактических осмотрах, малом и большом периодических ремонтах согласно правилам деповского ремонта электровозов постоянного тока. При наружных осмотрах проверяют исправность действия замков крышек коллекторных люков, болтовые крепления: моторноосевых букс, кожухов, зубчатой передачи, главных и дополнительных полюсов.

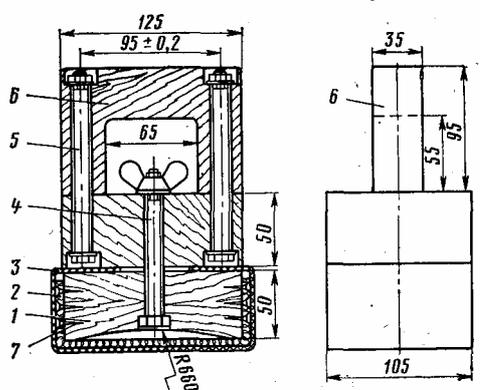


Рис. 266. Деревянная колодка для шлифовки коллекторов в собранном двигателе:
1 — прижимная планка; 2 — войлок; 3 — шкурка; 4 — болт прижимной; 5 — болт крепящий; 6 — ручка; 7 — гвоздик К2Х40

Внутренние узлы осматривают, как правило, когда электровоз стоит на канаве. Однако благодаря наличию верхнего коллекторного люка осмотр можно провести без установки электровоза на канаву. Перед осмотром поверхности около коллекторных люков крышки этих люков тщательно очищают от пыли, грязи, снега

и т. д., после чего снимают крышку и осматривают коллектор, щеткодержатели, щетки, кронштейны и пальцы кронштейнов, расположенные против смотрового люка, а также видимую часть кабельного монтажа траверсы, якоря и полюсных катушек.

Уход за коллектором. Нормально работающий коллектор должен иметь полированную блестящую поверхность

коричневого оттенка (политуру) без царапин, рисок, вмятин и подгаров.

Во всех случаях повреждения или загрязнения коллектора необходимо установить причины этих повреждений и устранить их.

Грязь и следы смазки удаляют мягкой салфеткой, слегка смоченной в техническом спирте или бензине. Таким же образом очищают изоляцию переднего конуса. Подгоревшие и поврежденные места конуса зачищают шкуркой КЗМ-28 и окрашивают эмалью ГФ-92-ХК до получения глянцевой поверхности. Недопустимо применять для протирки материалы, оставляющие жирные следы.

Небольшие царапины, выбоины и подгары на рабочей поверхности коллектора устраняют зачисткой (шлифовкой) шкуркой КЗМ-28, закреплённой на специальной деревянной колодке (рис. 266), имеющей радиус, соответствующий радиусу коллектора, и ширину не менее $\frac{2}{3}$ ширины рабочей поверхности коллектора. Зачистку проводят только на вращающемся коллекторе, так как в противном случае это вызывает местные выработки. Более трудоемко устранение последствий кругового огня. Также тщательно осматривают монтаж остова и траверсы, щеткодержатели, кронштейны, пальцы кронштейнов; все обнаруженные дефекты устраняют,

В случае повышенного износа всех щеток или же щеток одной стороны (со стороны конуса или со стороны петушка) тщательно осматривают коллектор и замеряют биение его.

Причиной повышенного износа щеток может быть недостаточно тщательная обработка коллектора или же выступание отдельных миканитовых или медных пластин. Выступление миканитовых пластин устраняют, выполняя «продорожку» коллектора. После каждой обработки рабочей поверхности коллектора удаляют спрессовавшуюся пыль и медную стружку из пазов между коллекторными пластинами, углубляют их и,

если это необходимо, снимают фаски. Стружку и металлическую пыль тщательно выдувают сухим сжатым воздухом. Следует иметь в виду, что шлифовка уничтожает «политуру» и тем самым ухудшает контакт между коллектором и щетками. Поэтому без особой необходимости к ней прибегать не рекомендуется.

Обработку коллектора непосредственно на электровозах с использованием суппорта применяют как исключение. Если же в этом возникла необходимость, то работу должен выполнить квалифицированный специалист, соблюдая скорость резания в пределах 150—200 м/мин.

Коллектор рекомендуется обтачивать в собственных подшипниках якоря, сначала обточив его резцом из твердого сплава, а потом прошлифовать шлифбрусом Р-30. При проточке резцом из твердого сплава подача должна быть 0,15 мм, а при чистовой обточке — 0,045 мм на каждый оборот при скорости резания 120 м/мин.

Биение и выработку коллектора замеряют один раз в два-три месяца. Максимально допустимая в эксплуатации выработка не должна превышать 0,5 мм, биение — 0,07 мм при плавном распределении этой величины вдоль окружности коллектора. Биение недопустимо, если оно возникает в результате местной деформации. После обточки коллектора на токарном станке биение в собранном электродвигателе не должно превышать 0,04 мм.

Глубина продорожки должна быть в пределах 1,3—1,6 мм, фаска с каждой стороны пластины — $0,2 \times 45^\circ$. Разрешается выполнять фаски 0,5 мм по высоте и 0,2 мм по ширине пластины (рис. 267). Минимальный наружный диаметр рабочей поверхности коллектора не должен быть менее 630 мм.

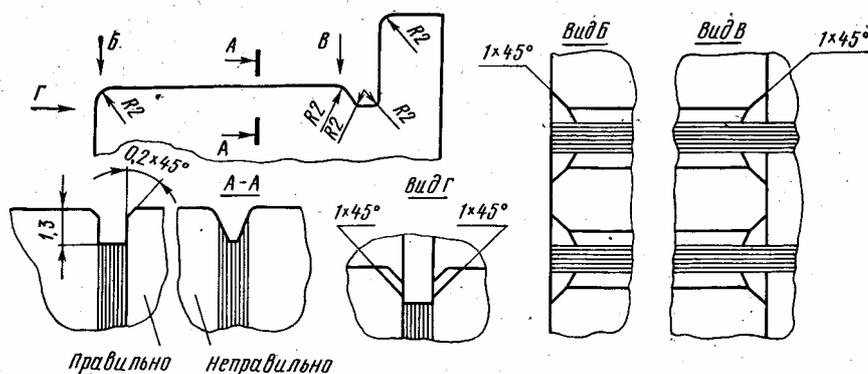
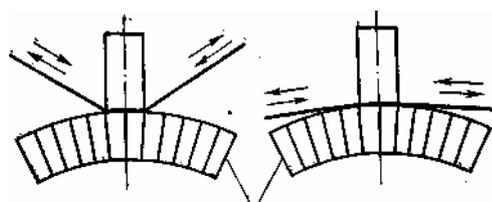


Рис. 267. Отделка пластин коллектора

Уход за щеточным аппаратом. Снимают крышку смотрового люка и удостоверяются в хорошем состоянии щеток, щеткодержателей, кронштейнов, пальцев кронштейнов и т. д. Не следует допускать износа щеток до предела, т. е. общая высота щетки должна быть не менее 30 мм (минимально допустимую высоту — 28 мм показывает предельная риска). Если будет обнаружена неисправность щеткодержателей или щетки окажутся изношенными, продолжают осмотр остальных щеток, проворачивая траверсу щеткодержателей. Осмотр выполняют следующим образом (см. рис. 26): выворачивают болты, крепящие кабели к двум верхним кронштейнам, и отводят кабели от траверсы, чтобы последняя не повредила их при повороте; выворачивают болт фиксатора 3 (см. рис. 31) до выхода фиксатора из паза обоймы на остовете; фиксатор разворачивают на 18.0° и утапливают в паз обоймы во избежание зацепления за пальцы кронштейнов щеткодержателей и дакладку при повороте траверсы; отворачивают на три-четыре оборота болты стопорных устройств специальным ключом с зеvom 24 мм; через нижний коллекторный люк отворачивают шпильку разжимного устройства на траверсе в направлении «на себя», установив щель в месте разреза не более 2 мм; проворачивая плавно ключом-трещёткой валик шестерни поворотного механизма, подводят к верхнему или нижнему коллекторному люку все щеткодержатели и выполняют необходимые работы, при этом подводят к верхнему коллекторному люку два щеткодержателя и осматривают их со стороны вентиляционного патрубка, а затем для осмотра остальных щеткодержателей траверсу вращают в обратном направлении. Вход в зацепление места разреза траверсы с шестерней поворотного механизма недопустим. При осмотре с нижнего коллекторного люка щеткодержатели следует подводить в обратном порядке.

При замене щеток их шунты скручивают друг с другом во избежание свисания

их с корпуса щеткодержателя в сторону траверсы и петушков коллектора. Шунт не должен попадать между нажимным пальцем и щеткой, недопустима возможность его перетирания. Наконечники шунтов надежно закрепляют на корпусе щеткодержателя. Смену щеток производят одновременно на всех щеткодержателях. В окна корпуса щеткодержателя вставляют две разрезные щетки марки ЭГ-61. Новые щетки при установке в двигатель шлифуют по рабочей поверхности коллектора на специальном приспособлении. На рис. 268 показана шлифовка щеток без специального приспособления. Прилегание должно быть не менее 75% контактной поверхности щеток. Шлифовку выполняют шкуркой КЗМ-28. Применение для этой цели крупнозернистой шкурки недопустимо, так как крупные частицы стекла могут с щетки попасть на рабочую поверхность коллектора и повредить ее.



Неправильно Коллектор Правильно
Рис. 268. Шлифовка щеток

Щетки должны свободно перемещаться в гнездах щеткодержателя без перекосов и затираний. Зазоры между щетками и окном щеткодержателя не должны превышать 0,3 мм по ширине щетки и 0,6 мм по длине. Увеличение этих зазоров приводит к местным износам щеток, способствует их скалыванию, а при реверсивной работе тяговых двигателей — к уменьшению контактной поверхности щеток, т. е. к увеличению фактической плотности тока под ними и к ухудшению коммутации.

Щеткодержатели должны быть отрегулированы на гребенке по высоте. Расстояние "нижней части щеткодержателя от поверхности коллектора должно быть в пределах $2+2$ мм. На поверхности щеткодержателя недопустимо наличие заусенцев, следов перебросов, трещин. Нажимные пальцы должны поворачиваться вокруг осей без заеданий. Для устранения заеданий нажимных пальцев, или при их смене предварительно очищенные посадочные поверхности отверстий под оси должны быть покрыты смазкой ВНИИНП-232 ВТУНП-108—61. Поврежденные щеткодержатели необходимо заменить новыми. При смене щеткодержателей или деталей кронштейнов необходимо проверить равномерность расположения щеток по периметру окружности коллектора. Неравномерность расположения осей окон щеткодержателей под щетки по окружности должна быть не более 1,5 мм.

При смене нажимных пальцев или при усиленном износе щеток в отдельных щеткодержателях, в то время как в остальных щетки изнашиваются нормально, необходимо проверить усилие нажатия на щетку. Величина давления на все щетки одного щеткодержателя и щеткодержателей одной полярности не должна отличаться более чем на 10% во избежание неравномерного распределения тока.

Давление пальцев при новой и при изношенной щетках также не должно отличаться более чем на 10%. Усилие нажатия на щетку принято $3,2 \pm 0,1$ кг. Регулируют давление поворотом регулировочного винта, расположенного на оси нажимного пальца.

При осмотре щеткодержателей нажимные пальцы плавно опускают на щетки. Резкое опускание нажимных пальцев недопустимо. Расстояние от петушков до корпуса щеткодержателя должно быть не менее 4,5 мм. Во время осмотра щеткодержателей одновременно проверяют состояние пальцев кронштейнов и крепление их к траверсе. Пыль и копоть с пальцев удаляют чистой технической салфеткой, слегка смоченной в техническом спирте или бензине. Эксплуатация двигателей с загрязненными или обгоревшими пальцами недопустима.

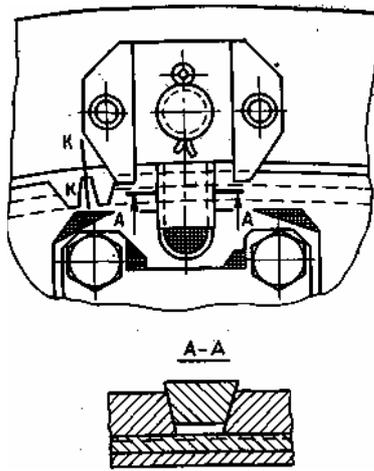


Рис. 269. Установка траверсы тягового двигателя на нейтраль на фиксирующее устройство

Для смены пальцев кронштейна в случае их повреждения снимают корпус щеткодержателя, вынув предварительно из него щетки, снимают кронштейн с пальцев, разгибают углы стопорной накладки и ключом с зевом 46 мм выворачивают палец из траверсы. Палец заменяют новым. Сборку выполняют в обратном порядке.

При замене большого количества деталей щеточного аппарата или разборке остова и щеточного аппарата проверяют правильность установки щеток в нейтральное положение (см. приложение 7).

По окончании ремонтных работ - траверсу устанавливают в рабочее положение до совпадения рисок *К* (рис. 269), закрепляют кабели на двух верхних кронштейнах, подтягивают болт фиксатора и болты стопорных устройств (см. рис. 31), разжимают траверсу, вращая шпильку разжимного устройства в направлении «от себя», заворачивают до отказа болты стопорных устройств и фиксатора траверсы, наблюдая через верхний коллекторный люк за совпадением фиксатора с пазом на траверсе. После установки траверсы закрепляют коллекторные люки тягового двигателя крышками, убедившись в хорошем состоянии пружинных замков крышек.

Уход за обмотками и соединениями в двигателе. Обмотки и межкатушечные соединения осматривают одновременно с коллектором и щетками. Проверяют состояние крепления межкатушечных соединений, выводных кабелей, кабелей траверсы, шунтов щеток, крепление кабельных наконечников, состояние жил проводов у наконечников.

Поврежденный слой изоляции на кабелях восстанавливают с последующей окраской этого места эмалью ГФ-92-ХК. Причины, вызвавшие перетираание изоляции кабелей, устраняют.

При повреждении изоляции полюсных катушек или неудовлетворительном состоянии бандажей якоря двигатель заменяют новым, а на снятом устраняют обнаруженные дефекты. Если обнаружена внутри двигателя влага, то его просушивают горячим воздухом, после чего замеряют сопротивление изоляции силовой цепи электровоза. Если же при рабочей температуре двигателя оно окажется менее 1,5 МОм, замеряют сопротивление на каждом двигателе отдельно.

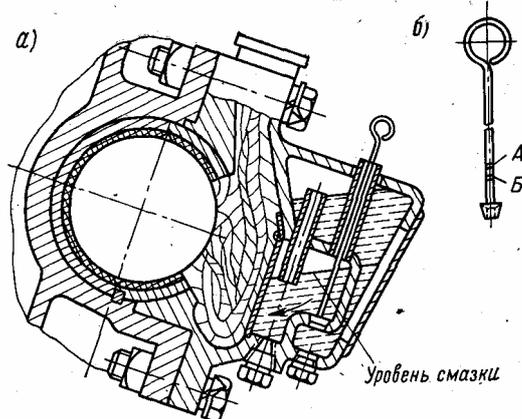


Рис. 270. Узел моторно-осевого подшипника (а) и специальный указатель уровня смазки (б)

Выполняют это следующим образом. Отключают двигатель от силовых цепей электровоза, подкладывают под соответствующие контакты реверсора электроизоляционные прокладки. Затем замеряют мегомметром сопротивление изоляции якоря и возбуждения. Если обе цепи имеют низкое сопротивление изоляции, то двигатель просушивают. Когда одна цепь имеет высокое сопротивление изоляции, а другая низкое, рекомендуется выяснить причину понижения сопротивления: возможно механическое повреждение изоляции кабелей или же пробой пальца кронштейна. Изоляцию якоря проверяют, вынув все щетки из щеткодержателей, а изоляцию кабелей траверсы и пальцев кронштейнов — замерив сопротивление изоляции двух соседних кронштейнов при вынутых щетках. Если не удастся обнаружить механическое или электрическое повреждение изоляции, то тщательно просушивают двигатель. Если после сушки сопротивление изоляции не повысилось, двигатель заменяют новым, а на сменном после его разборки находят и устраняют дефект. При замере сопротивления изоляции двигателей, в цепь которых включен вольтметр, последний нужно отключить

и цепь его проверить отдельно. По окончании замера штангой снимают заряд с цепи, вынимают электроизоляционные прокладки из-под контактов реверсора, ставят реверсор в исходное положение; подключают вольтметр (если вольтметр был отключен), устанавливают щетки и подсоединяют кабели к кронштейнам щеткодержателей (если их отсоединяли при замерах).

В зимнее время в связи с отпотеванием двигателей сопротивление изоляции-замеряют при каждой постановке электровоза в помещение, а данные замеров записывают в журнал периодических осмотров.

Уход за подшипниками. При осмотре моторно-осевых подшипников на смотровой канаве простукиванием проверяют надежность крепления букс к остову, уровень и состояние смазки, отсутствие течи, плотность прилегания крышек.

Смешивание в моторно-осевых подшипниках масел различных марок недопустимо. При переводе с летних смазок на зимние и обратно шерстяную набивку заменяют, а камеры букс тщательно очищают. При обнаружении в камерах влаги, грязи, стружек и т. д. заменяют смазку, тщательно очищают камеры и меняют фитили, а также улучшают уплотнение крышек. Добавление смазки и перезаправку выполняют согласно карте смазки. Уровень смазки (рис. 270) проверяют специальным указателем, находящимся в ЗИПе, имеющем две контрольные риски максимального А и минимального Б уровней.

При малом Периодическом ремонте проверяют радиальные зазоры между осью и вкладышем. Зазоры замеряют через специальные вырезы в защитной крышке оси колесной пары. Эти зазоры в эксплуатации должны быть не менее 0,3 мм и не более 2,5 мм.

Осматривая якорные подшипниковые узлы, проверяют затяжку болтов, крепящих щиты, а также сохранность и надежность крепления пробок смазочных отверстий. Одновременно проверяют, нет ли выброса смазки из подшипниковых камер внутрь двигателя. Причинами выброса смазки могут быть большие зазоры в лабиринтовых уплотнениях или большое количество смазки. Замену и заправку смазки выполняют согласно карте смазки (см. рис. 34). Смешивание смазки различных марок недопустимо.

Если своевременно добавлять смазку в камеры якорных подшипников, то двигатель может находиться в эксплуатации до подъемочного ремонта без замены смазки. При подъемочном ремонте тяговые двигатели снимают с электровоза, полностью очищают подшипники и подшипниковые щиты, проверяют состояние подшипников, а в случае необходимости заменяют их и смазку. Стоянка электровоза более 18 месяцев требует полной смены смазки, содержащейся в подшипниках и камерах подшипниковых узлов.

Появление чрезмерных шумов в подшипниках, вибрации двигателя, а также, чрезмерное нагревание подшипников свидетельствуют о их ненормальной работе. Такие подшипники необходимо заменить. Перегрев подшипников тяговых двигателей допустим не более 55°C.

Уход за тяговым двигателем в зимнее время. При подготовке тяговых двигателей для работы в зимних условиях необходимо принять меры, исключая попадание в них снега и влаги. Для этого проводят ревизию крышек смотровых коллекторных- люков. При ревизии обращают внимание на состояние войлочных уплотнений; проверяют состояние пробок в спусковых отверстиях, состояние брезентовых воздухоподводящих патрубков, надежность их крепления к люку двигателя, состояние войлочных уплотнений, фланцев воздухопроводов, резиновых уплотнений, выводных кабелей; надевают мешковину на жалюзи кузова электровоза; принимают необходимые меры для предотвращения попадания снега внутрь тяговых двигателей с вентилирующим воздухом.

Выполняют также ревизию моторно-осевых и якорных подшипников. При этом летнюю смазку в моторно-осевых подшипниках заменяют зимней. Проверяют состояние противобоксовочного оборудования и устраняют обнаруженные дефекты.

При остановках электровозов во время метели вентиляторы, подающие воздух в тяговые двигатели, должны работать. Перед запуском в эксплуатацию электровоза, стоявшего в резерве, в течение 1—1,5 ч продувают его двигатели воздухом и замеряют сопротивление изоляции. Если величина этого сопротивления при рабочей температуре двигателя меньше 1,5 МОм, то тяговые двигатели сушат в течение 1—2 ч током низкого

напряжения на малой скорости (позиции 1—3) с подтормаживанием, постепенно повышая ток со 100 до 400—450 А. В процессе сушки следует периодически запускать вентиляторы для удаления из двигателя влаги. При достижении сопротивления изоляции 1,5 МОм сушку считают законченной. Сушка током двигателей неподвижного электровоза недопустима. Кроме сушки двигателей током, применяют сушку сухим нагретым воздухом, поступающим в двигатель через калорифер. При этом способе процесс сушки значительно ускоряется и может длиться 20—25 мин (на один тяговый двигатель).

При пересылке электровоза в нерабочем состоянии, а также при нахождении его длительно в резерве, на открытой местности тяговые двигатели необходимо уплотнять (закрывать вентиляционные и другие отверстия). Электровоз, прибывший из поездки для осмотра в депо, может быть сразу же введен в помещение, если двигатели его теплые. Двигатели электровоза, длительное время стоявшего при низкой температуре, перед вводом его в помещение необходимо прогреть, как указано выше. Вводить электровоз с холодными двигателями в теплое помещение депо недопустимо.

Во время оттепелей зимой, когда температура воздуха резко поднимается на 15—20°С в течение 5—6 ч, тяговые двигатели электровозов, стоящих в запасе, покрываются инеем. Предотвратить появление инея внутри двигателей или удалить уже появившийся иней можно, продувая двигатели вентилярующим воздухом. Для этого необходимо, не подавая напряжения на тяговые двигатели, включить вентиляторы их охлаждения и продуть тяговые двигатели холодным воздухом.

Продолжительность сушки холодным воздухом зависит от количества образовавшегося внутри двигателя инея и температуры окружающего воздуха. Сушка особенно эффективна при низкой температуре. При температуре окружающего воздуха 0°С продолжительность сушки увеличивается. В целом процесс сушки может длиться от 30 мин до 2 ч. Сопротивление изоляции тягового двигателя при его рабочей температуре должно быть не менее 1,5 МОм.

Разборка и сборка двигателя. Перед снятием двигателя с тележки сливают масло из шапок букс моторно-осевых подшипников и кожухов зубчатой передачи. Съем шестерни (рис. 271) выполняют следующим образом. Заменяют гайку, поддерживающую шестерню на валу двигателя специальной гайкой; устанавливают трубку гидропресса и создают давление. После того как шестерня сдвинута с места, ее нужно снять. Съем шестерни без специальной гайки запрещен.

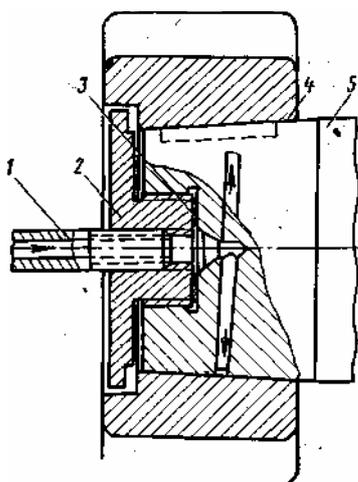
Разборку двигателя выполняют в следующем порядке. Двигатель устанавливают в горизонтальное положение, снимают уплотнительные кольца, используя три отжимных отверстия М12; снимают крышки подшипниковые; отсоединяют подходящие к двум верхним кронштейнам кабели; вынимают все щетки из гнезд щеткодержателей; снимают кожух выброса воздуха. Затем устанавливают двигатель на специальный стеллаж коллектором вверх, демонтируют подшипниковый щит и траверсу; вынимают якорь и кладут его на специальный стеллаж. После этого переворачивают остов или ставят его в горизонтальное положение; демонтируют щит со стороны, противоположной коллектору. Дальнейшую разборку ведут на стеллажах.

Разборку остова начинают с демонтажа компенсационной обмотки, для чего разъединяют их выводные шины. На лобовые части катушек (со стороны коллектора) укладывают листы электрокартона толщиной не менее 0,5 мм для защиты от механических повреждений изоляции при выбивке клиньев.

Если необходимо сменить катушку одного главного полюса, то нужно предварительно вынуть из пазов две катушки компенсационной обмотки. Далее смену полюса и катушки ведут обычным способом.

Катушку дополнительного полюса меняют без демонтажа компенсационной обмотки. Для этого выводы катушки отсоединяют, полюс с катушкой вынимают внутрь остова (к якорю).

Остов собирают в обратном порядке. Перед укладкой катушек компенсационной обмотки пазы продувают сжатым воздухом. Затем в пазы



закладывают пазовую изоляцию: миканитовую прокладку на дно паза и стеклопластиковую гильзу.

Катушку компенсационной обмотки выставляют по всем пазам и укладывают в пазы легким постукиванием равномерно по всей длине витков обрезиненной рукояткой молотка. Стержни катушки осаживают текстолитовой подбойкой и молотком. Затем расклинивают пазы. Под клинья кладут прокладки стеклопластика в количестве, необходимом для плотной посадки клиньев.

Сборку двигателя выполнять следующим образом: запрессовывают в остов щит со стороны, противоположной коллектору; устанавливают в остов якорь я траверсу; запрессовывают щит со стороны коллектора; двигатель устанавливают в горизонтальное положение; измеряют торцовое биение подшипников, которое должно быть не более 0,12 мм; насаживают на вал с подогревом уплотнительные кольца. При этом необходимо выполнять требования чертежей по промазке привалочных поверхностей крышек подшипниковых узлов и кожуха выброса воздуха белилами цинковыми густотертymi МА-011.

Подшипниковые кольца снимают лишь при повреждениях подшипников или вала. Внутренние кольца подшипников спарены с наружными кольцами и вследствие этого не взаимозаменяемы; в случае их повреждения заменяют подшипник в целом.

Подшипник из подшипникового щита выпрессовывают различными способами и на различных приспособлениях, приемлемых для депо, но в любом случае распрессовочное усилие должно быть сосредоточено, на торцовой поверхности наружного кольца подшипника, а не на сепараторе или ролике. При выпрессовке подшипника вниз выпрессованный подшипник должен падать на прокладку или настил из мягкого неметаллического материала, чтобы не было забоин на наружной обойме подшипника.

Очистка и проверка роликовых подшипников. Подшипники промывают в бензине и тщательно осматривают. Особое внимание обращают на качество клепки и износ сепаратора. Если радиальная игра подшипника находится в допустимых пределах, а состояние беговых дорожек, роликов и качество клепки сепаратора хорошее, то после полной просушки подшипников подшипниковые узлы собирают и смазывают.

Если обнаружены трещины деталей, на беговых дорожках или роликах появились раковины, задиры или шелушение, радиальная игра подшипника превышает установленные нормы, то подшипники необходимо заменить. Подшипники вплоть до момента их установки не рекомендуется вынимать из ящика.

Антикоррозионное покрытие, нанесенное на поверхность подшипников, перед сборкой удаляют; подшипник тщательно протирают чистой салфеткой и просушивают, ролики и сепаратор перед сборкой покрывают смазкой. Подшипниковые и особенно маслоподводящие отверстия тщательно промывают и продувают сжатым воздухом. Перед сборкой маслоподводящие отверстия заполняют смазкой. В процессе сборки следят, чтобы ни в смазке, ни в подшипниковых камерах не оказалось металлической пыли. Монтировать подшипники следует согласно технологической нормали.

Очистка, осмотр и сборка траверсы и щеткодержателей. С поверхности траверсы и щеткодержателей чистой салфеткой, смоченной в спирте или бензине, удаляют следы смазки и угольной пыли. Траверсу просушивают и восстанавливают антикоррозионное покрытие. Проверяют зазоры между окнами щеткодержателей и щетками, состояние нажимных пальцев, пружин и корпуса, очищают и смазывают все трущиеся поверхности. После сборки щеткодержателя проверяют в соответствии с инструкцией усилие нажатия на щетки; оно должно быть в пределах $3,2 \pm 0,1$ кгс.

Для обеспечения равномерного расположения щеткодержателей по окружности коллектора сборку траверсы с кронштейнами и щеткодержателями необходимо вести на специальном приспособлении.

Очистка и осмотр якоря. Концы вала якоря устанавливают на специальные подставки, затем, вращая его, очищают вентиляционные каналы, проволочным ершиком. После этого тщательно продувают каналы сжатым воздухом. Медленно вращая якорь, тщательно очищают его от пыли, грязи и смазки. Осматривают бандажи. Простукиванием определяют плотность посадки пазовых клиньев. Если клинья в пазу ослабли на длине, большей трети длины паза, то их заменяют. Простукиванием проверяют затяжку коллекторных болтов. Ослабленные болты подтягивают

специальным ключом-трещоткой, предварительно нагрев якорь до температуры 100°C. Для подтяжки коллекторных болтов якорь ставят на специальную подставку коллектором вверх. Проверяют состояние пайки петушков коллектора и при необходимости восстанавливают ее.

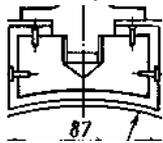
Восстанавливают рабочую поверхность коллектора (как указывалось ранее), после этого тщательно продувают коллектор и якорь, восстанавливают покрытие якоря. Если сборка двигателя задерживается, то обертывают рабочую поверхность коллектора плотной бумагой или картоном. После этого якорь ставят на деревянную подставку.

Осмотр и очистка остова, полюсов, прижимных рамок, фланцев, полюсных катушек и соединений. После демонтажа подшипниковых щитов остов тщательно продувают сжатым воздухом. Удаляют скопившуюся грязь и смазку. Протирают внутреннюю поверхность остова ветошью, смоченной в бензине.

Проверяют надежность крепления кабелей, полюсов, катушек, их изоляцию; состояние изоляции соединений катушек, кабелей и катушек. При обнаружении дефектов разбирают полюсы и заменяют дефектные детали. После переборки и испытания остов тщательно очищают, продувают сжатым воздухом и окрашивают.

Осмотр моторно-осевых подшипников. Снимают буксы моторно-осевых подшипников, вынимают шерстяную набивку и сливают остатки масла из камер, тщательно промывают камеры керосином. Для удаления остатков керосина заливают в камеры немного масла, нагретого до температуры 90°C, и сливают его. Проверяют состояние пробок и крышек, при необходимости заменяют уплотнения, вставляют шерстяную набивку, предварительно пропитав ее смазкой. При необходимости протачивают и подгоняют к оси вкладыш. Вкладыши рекомендуется протачивать за один проход. При изготовлении зазор между вкладышем и осью составляет 0,3— 0,5 мм на диаметр. Максимально допустимый зазор (разность диаметров) не более 2,5 мм.

Уход за вспомогательными машинами. В период эксплуатации между плановыми ремонтами систематически осматривают вспомогательные машины. Неисправности, обнаруженные при этом, немедленно устраняют.



Перед осмотром для удаления пыли электрические машины продувают сжатым воздухом. Во избежание попадания грязи внутрь машины тщательно очищают поверхность около коллекторных люков. При обслуживании внутренних частей электрических машин запрещается пользоваться грязным обтирочным материалом, наждачной бумагой, напильником. При осмотрах проверяют исправность уплотнений и действие замков коллекторных люков, осматривают поверхность коллектора и видимую часть якоря. Проверяют состояние соединений выводных кабелей, переключателей щеточного аппарата, шунтов, щеток, крепление наконечников, состояние жил проводов. При обрыве более 15% жил переключки меняют. Проверяют укладку и крепление переключки и межкатушечных соединений.

Крепление проводов к скобам киперной лентой запрещается. Проверяют болтовые крепления главных и дополнительных полюсов, подшипниковых щитов, крепление к фундаментам. Ослабшие болты закрепляют, поврежденные заменяют.

Проверяют состояние подшипников и при надобности добавляют смазку.

Уход за коллектором. Нормально работающий коллектор должен иметь полированную блестящую поверхность коричневого оттенка (политуру) без царапин, рисок, вмятин и подгаров. Во всех случаях повреждения или загрязнения коллектора устанавливаются причины этих повреждений и устраняются. Грязь и следы смазки удаляют мягкой салфеткой, слегка смоченной в техническом спирте или бензине. Таким же образом очищают изоляцию переднего конуса. Подгоревшие и поврежденные места конуса очищают шкуркой КЗМ-28 и окрашивают эмалью ГФ-92-ХК (ГОСТ 9151—59) до получения глянцевой поверхности. Недопустимо пользоваться при протирке материалами, оставляющими жирные следы.

Небольшие царапины, выбоины и подгары на рабочей поверхности коллектора устраняют шкуркой КЗМ-28 (шлифовка), закрепленной на специальной деревянной колодке (рис. 272), имеющей радиус вогнутости, соответствующий радиусу коллектора, и ширину не менее длины рабочей поверхности коллектора. Зачистку проводят только на вращающемся коллекторе, так как в противном случае это приводит к местным выработкам. В случае повышенного износа всех щеток тщательно осматривают коллектор и замеряют биение его. Причиной повышенного износа щеток может быть

недостаточно тщательная обработка коллектора или же выступание отдельных миканитовых или медных пластин. Выступание миканитовых пластин устраняют. После каждой обработки рабочей поверхности коллектора указанным инструментом удаляют спрессовавшуюся пыль и медную стружку из пазов между коллекторными пластинами, углубляют их, если это необходимо, снимают фаски. Стружку и металлическую пыль тщательно выдувают сжатым воздухом. Шлифовка уничтожает политуру и тем самым ухудшает контакт коллектор—щетка, поэтому без необходимости к ней прибегать не рекомендуется.

Биение и выработку коллектора замеряют не реже одного раза в 2—3 месяца и результаты замеров записывают в книгу ремонта оборудования.

Избегают обработки коллектора непосредственно на электровозе с использованием суппорта.

Выполнение работ по устранению последствий кругового огня зависит от характера повреждений. В случае повреждения рабочей поверхности коллектора, изоляции выводных кабелей катушек и траверсы машину разбирают, производят проточку и шлифовку коллектора на станке, зачищают конус коллектора шлифовальной шкуркой и покрывают красной эмалью ГФ-92-ХК до получения глянцевого покрытия. Коллектор сначала обтачивают резцом из твердого сплава, а потом шлифуют шлифбрусом Р-30. Проточку коллектора должен выполнять опытный специалист, соблюдая скорость резания 250 м/мин. При проточке резцом из твердого сплава подача должна быть не более 0,15 мм, а при чистовой обточке — 0,05 мм на каждый оборот при скорости резания 250 м/мин. После обточки на токарном станке в собранном электродвигателе биение на коллекторе не должно превышать 0,04 мм. Предельно допустимая в эксплуатации выработка не должна превышать 0,3 мм, а биение — 0,1 мм при плавном распределении этой величины вдоль окружности коллектора.

Глубина продорожки миканита должна быть в пределах 1,0— 1,5 мм, фаска с обеих сторон пластины — 0,2Х4.5°. Разрешается выполнять фаски 0,5 мм по высоте и 0,2 мм по ширине пластины (рис.273).

Когда повреждения незначительны, устранение неисправности выполняют без разборки электродвигателя, для чего снимают крышку смотрового люка и устраняют следы переброса на щеточном аппарате, поврежденные детали заменяют. Щетки достают из гнезд щеткодержателей и подкладывают под пружины, зачищают торцы и петушки коллекторных пластин от наплывов металла и снимают фаски, в рабочей части коллектора, После этого продувают коллекторную камеру сухим сжатым воздухом, приводят двигатель во вращение от низкого напряжения и отшлифовывают коллектор при помощи специальной деревянной колодки (см. рис. 272), прочищают межламельные канавки. После этого еще раз продувают камеру сухим сжатым воздухом и проверяют биение коллектора. Устанавливают щетки на место и проверяют усилия нажатия пружин.

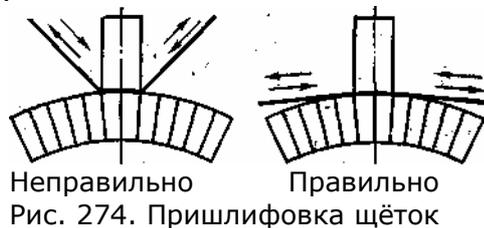
Красят траверсу, пальцы и конус коллектора красной эмалью ГФ-92-ХК, доступные места коллекторной камеры красят серой эмалью ГФ-92-ХС (ГОСТ 9151—59). Проверяют зазор между щеткодержателем и коллектором, нейтральное положение щеток и замеряют сопротивление изоляции электродвигателя.

Уход за щеточным аппаратом. Снимают крышку смотрового люка и удостоверяются в хорошем состоянии щеток, щеткодержателей, пальцев и т. д. В случае обнаружения неисправностей щеткодержателей, пальцев или щеток их заменяют.

Не допускается износа щеток до предела, т. е. высота щетки должна быть не менее 30 мм. При установке щеток шунты скручивают во избежание свисания их. Шунт не должен попадать между нажимным пальцем и щеткой. Не допустима изолировка гибких шунтов щеток. Наконечники шунтов надежно закрепляют на корпусе щеткодержателя. Замену щеток производят одновременно на всех щеткодержателях. При установке новых щеток производят пришлифовку рабочей поверхности на специальном приспособлении или непосредственно на двигателе (рис. 274). Пришлифовку выполняют шкуркой КЗМ-28. Применение для этой цели крупнозернистой шкурки недопустимо, так как крупные частицы стекла могут попасть на рабочую поверхность коллектора и повредить ее. Прилегание контактной поверхности щетки должно быть не менее 75% от общей поверхности. Щетки должны

свободно перемещаться в гнездах щеткодержателя без перекосов и запираний. Зазоры между щеткой и окном не должны превышать предельно допустимых величин (0,5 мм по ширине и 0,9 мм по длине). Увеличение этих зазоров приводит к местным износам щеток, способствует их скалыванию.

Расстояние нижней части щеткодержателя от поверхности коллектора должно быть в пределах 2—4 мм. На поверхности щеткодержателя недопустимо наличие заусенцев, следов перебросов, трещин. Поврежденные щеткодержатели заменяются новыми.



При смене щеткодержателей или пальцев проверяют равномерность расположения щеток по периметру окружности коллектора. Неравномерность расположения осей окон щеткодержателей под щетки по окружности должна быть не более 1,4 мм.

При смене пальцев или при усиленном износе отдельных щеток проверяют усилие нажатия на щетку.

Величины нажатия на щетки одной полярности не должны отличаться друг от друга более чем на 10%. Номинальное нажатие на щетку принято 1,7—1,9 кгс. Нажатие регулируют поворотом оси пружины при помощи стопорного устройства. После осмотра щеткодержателей-нажимной палец плавно опускают на щетку. Нажатие на щетки контролируют при больших периодических ремонтах (БПР). Расстояние от торца рабочей поверхности коллектора до боковой грани щетки должно быть не менее 3,5 мм.

Во время осмотра щеткодержателей одновременно проверяют состояние пальцев и крепление их к траверсе. Пыль и копоть с пальцев удаляют, протирают их чистой салфеткой, слегка смоченной в техническом спирте или бензине. Эксплуатация двигателя с загрязненными или обгоревшими пальцами недопустима.

При замене большого количества деталей траверсы или при разборке остова и траверсы проверяют правильность установки щеток в нейтральное положение. После установления щеток в нейтральное положение необходимо отметить положение траверсы в подшипниковом щите эмалью ПФ-115. Правильность установки траверсы на нейтраль контролируют при БПР. После установки траверсы закрывают коллекторные люки крышками, убедившись в хорошем состоянии замков крышек.

Уход за вспомогательными машинами в зимнее время. При подготовке Двигателей для работы в зимнее время принимаются меры, исключающие попадание в них снега и влаги.

После пребывания электровоза в нерабочем состоянии, а также при нахождении его длительное время в резерве на открытой местности перед запуском двигателя проверяют сопротивление изоляции, которое должно быть не менее 100 МОм. В нагретом состоянии при рабочей температуре сопротивление изоляции должно быть не менее 3 МОм.

При низкой температуре перед вводом электровоза в теплое помещение депо двигатель подогревают. Нельзя вводить электровоз, с холодными двигателями в теплое помещение депо.

Уход за системой вентиляции. В процессе эксплуатации электровоза тщательно следят за тем, чтобы в воздуховоды системы вентиляции не попадали посторонние предметы, вызывающие уменьшение живого сечения каналов и выводящие систему вентиляции из строя.

Двери форкамеры при работе вентиляторов закрывают, так как при открытых дверях в кузове создается давление ниже атмосферного, что способствует подосу в кузов запыленного воздуха.

В зимний период в областях с частыми снегопадами не снимают с выхлопных щелей на крыше над ВВК ткань, устанавливаемую заводом-изготовителем на период транспортировки электровозов до места назначения, а в случае ее обрыва подклеивают

ткань с использованием шпатлевки.

На летний период снимают и с началом зимнего периода устанавливают новую, обеспечив при этом наибольшую площадь выхода отработавшего воздуха. Материалы: ткань паковочная, артикул 75ТУ706-50, шпатлевка ПФ-00-2 (ГОСТ 10277—62).

В зимний период на все воздухозаборные жалюзи устанавливают тканевые шторы из мешочной ткани № 5 (ГОСТ 10546—63) в два слоя (шторы поставляются в ЗИПе электровоза). Форкамеру и тканевые шторы систематически очищают от снега, наледи и пыли, не допускают перекрытия заборной поверхности жалюзи. Чехлы очищают не реже одного раза в двое суток без снятия с жалюзи и со снятием и продувкой сжатым воздухом при каждом плановом ремонте электровоза. Недопустима при езде электровоза с составом работа вентилятора на низкой скорости.

В процессе эксплуатации тщательно следят за болтовыми соединениями блоков, аппаратуры, вспомогательных машин и другого оборудования. Болтовые соединения подтягивают инструментом, поставляемым заводом-изготовителем с электровозом.

УХОД ЗА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ

Общие сведения

В эксплуатации следят за чистотой и исправностью аппаратов, проверяют вручную их действие, при этом движущиеся части должны двигаться свободно, без заеданий, проверяют крепление, особенно на токоведущих деталях; шпильки разводят; болты, винты и гайки плотно затягивают и снабжают их пружинными шайбами или фиксируют другим способом.

Шунты должны быть соответствующей длины, гибкости и сечения. Шунты из провода ПЩ с распаявшимися наконечниками или изношенными жилами свыше 20% первоначального сечения заменяют новыми. В шунтах из медной ленты надрывы и обрывы не допускаются.

Обмотки катушек не должны поворачиваться на каркасах, а каркасы на сердечниках. Сопротивление катушек должно соответствовать расчетным запискам или чертежам.

Не допускаются ржавчина и большие люфты в шарнирах, ухудшающие работу аппаратов.

Подшипниковые и шарнирные узлы, зубчатые передачи систематически пополняют смазкой ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—74). Проверяют наличие надписей и обозначений на пальцах, клеммах, а также маркировок на проводах.

Кожуха аппаратов должны быть установлены без перекоса, вмятин, плотно прилегать к сопрягаемым поверхностям.

Для очистки от пыли и грязи аппараты продувают чистым сжатым воздухом, давление которого не должно превышать 3,5 кгс/см². Поверхности изоляционных деталей вытирают сухой чистой тканью.

После ремонта аппараты проверяют на соответствие техническим требованиям, испытательное напряжение при этом снижается на 15% по сравнению с указанным в технических требованиях.

Все аппараты в эксплуатации проверяют согласно указаниям в описании аппаратов и указаниям по* уходу за ними.

Электрические аппараты хранят в чистом, сухом, отапливаемом в зимнее время помещении с температурой воздуха не ниже +5°C при относительной влажности не более 80%.

Все детали, не имеющие антикоррозионного покрытия (оцинковки или окраски), покрывают смазкой УН (вазелин технический).

Отверстия пневматических приводов должны быть забиты деревянными пробками.

Аппараты перед установкой на подвижной состав после хранения проверяют в соответствии с техническими требованиями, лишнюю смазку удаляют.

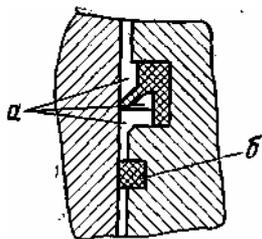
На гетинаксовых, асбестоцементных и прессованных деталях трещины и расслоения недопустимы. Сколы на изоляции зачищают шкуркой и покрывают красной эмалью ГФ-92ХК ГОСТ 9151—59. Трещины и сколы глазури на фарфоровых деталях не допускаются. Глазурованные фарфоровые изоляторы вытирают технической

салфеткой, смоченной керосином или бензином.

В эксплуатации работу пневматических приводов проверяют регулярно, а также после каждого ремонта. Для проверки четкости работы привода, отсутствия заеданий и других ненормальностей несколько раз включают аппарат, впуская воздух в цилиндр привода.

Следят за отсутствием утечек в месте подвода сжатого воздуха, периодически подтягивают крепежные соединения. Если привод имеет замедленный ход или есть утечки воздуха через кожаные уплотнения, рекомендуется влить в цилиндр 1—3 см⁴³ приборного масла МВП ГОСТ 1805—51, после чего несколько раз передвинуть поршень для равномерного распределения смазки. Когда установлены резиновые манжеты, смазку ЖТКЗ-65 ТУ32ЦТ-003 — 68 закладывают в манжеты, а смазочное кольцо перед установкой пропитывают в масле приборном МВП. Если утечка не будет устранена, уплотнение поршня заменяют.

Периодически необходимо разбирать и осматривать пневматические приводы. Детали привода очищают от старой смазки и обезжиривают. Резиновые манжеты промывают в тёплой воде. Резиновые манжеты, имеющие надрывы, трещины, посторонние включения на рабочей поверхности, заменяют новыми. Перед сборкой стенки цилиндра и резиновые манжеты смазывают смазкой ЖТКЗ-65 ТУ32ЦТ-003— 68.



Место закладки смазки и войлочное кольцо показаны на рис. 275. Смазочное кольцо привода пропитывают в масле МВП ГОСТ 1805—51 в течение 12 ч. При установке манжеты на поршень рекомендуется пользоваться коническим приспособлением (рис. 276).

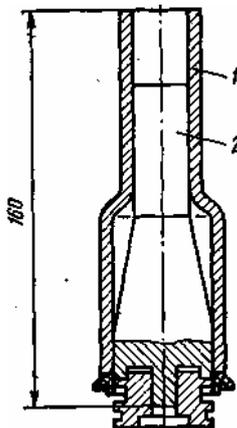
Рис. 275. Место закладки масла (а) и войлочное кольцо (б)

Для приводов с кожаными манжетами необходимо произвести прожировку манжет. Состав прожировочной массы: 88% вареного касторового масла и 12% пчелиного воска. Неисправные и изношенные детали заменяют, если на бронзовых пружинных шайбах имеется более 3 штук на шайбу изломанных лепестков и если они располагаются рядом и не перекрываются лепестками другой шайбы. Перед сборкой стенки цилиндров и манжеты смазывают смазкой ЖТКЗ-65, если манжеты резиновые, или ЦИАТИМ-201, если манжеты кожаные.

После сборки привода проверяют его на отсутствие утечки сжатого воздуха при давлении 6,75 кгс/см², для чего покрывают места соединения поверхностей и атмосферные отверстия испытываемых деталей мыльной эмульсией. На поверхности и в местах соединений деталей возникновение мыльных пузырей не допускается. Утечка через атмосферные отверстия допускается, если мыльный пузырь продержится не менее 10 с.

После установки привода на аппарат проверяют работу аппарата на соответствие техническим требованиям. Капли расплавленного металла и копоть с поверхности камер удаляют стеклянной шкуркой.

Камера, с поврежденной изоляцией полюсов, разрушенными (треснувшими или изношенными до толщины 3 мм в наиболее тонкой части) перегородками или боковыми стенками должна быть заменена новой.



Следует регулярно проверять надежность крепления всех деталей. Ослабшие крепления необходимо подтянуть.

Перед установкой на аппарат камеру продувают сжатым воздухом. После установки камеры необходимо убедиться в отсутствии заеданий и трения подвижного контакта о стенки камеры, для чего включают несколько раз аппарат.

Перед наложением замазки камеру тщательно очищают, просушивают, ремонтируемую поверхность покрывают тонким слоем шеллака, после чего наносят замазку, затем просушивают и сверху покрывают серой эмалью ГФ-92-ХС (ГОСТ 9151—59).

Не допускается при ремонте камер применять бакелитовый лак и другие не рекомендованные инструкцией лаки и краски.

Полюсы камер пневматических и электромагнитных контакто-

ров должны плотно прилегать к сердечникам дугогасительных катушек. Все камеры должны быть взаимозаменяемы.

В лабиринтно-щелевых камерах копоть и подгары зачищают наждачной бумагой. Стенки камеры с трещинами, сильно разрушенными ребрами и стенками, выгоревшие до половины толщины, заменяют.

Контакты должны быть надежно укреплены. Медные контакты, имеющие забоины, заусенцы, следы оплавления и нагара, зачищают личным или бархатным напильником.

При зачистке надо стараться снять возможно меньше металла и следить за тем, чтобы сохранить профиль контактов. После зачистки контакты протирают чистой ветошью. Контакты всегда должны быть сухими. Категорически запрещается смазывать контакты.

Серебряные блокировочные контакты протирают чистым безволокнистым полотном, смоченным в бензине. Стальные блокировочные пальцы зачищают мелкой наждачной бумагой. Зачистка стеклянной и наждачной бумагой медных и серебряных контактов не допускается.

Контакты ножевого типа подгоняют подгибкой губок или ножей с последующей притиркой. Контакты ножевого типа смазывают техническим вазелином УН или графитовой смазкой УСсА ГОСТ 3333—55.

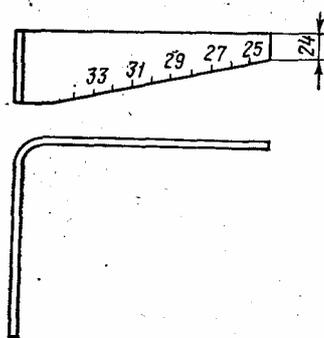


Рис. 277. Шаблон для замера разрыва контактов контакторов типов ПК, ПКГ, МК-310Б, МК-15-01

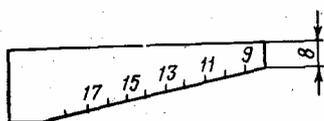


Рис. 278. Шаблон для замера разрыва контактов переключателей ТК-36Т, РК-022Т, МКП-23 и провала контактов ТК-36Т, РК-022Т

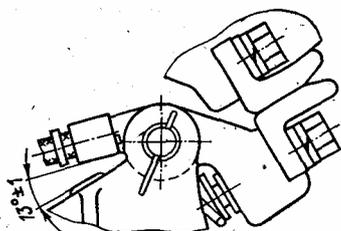


Рис. 279. Определение провала контактов ПК и контакторных элементов ПКГ по углу поворота держателя контакта

Контакты, сильно поврежденные электродугой или изношенные до половины толщины, заменяют новыми. Изогнутые стальные пальцы выправляют.

Линия касания контактов должна быть не менее 80% ширины контактов для всех аппаратов, кроме оговоренных в технических требованиях.

Допускается боковое смещение контактов до 1 мм.

В фиксированном положении пальцевых блокировок пальцы должны заходить на сегменты или иметь с ними разрыв не менее 3 мм.

Величина давления, провала и разрыва силовых контактов должна соответствовать техническим требованиям. Величина давления между контактами измеряется динамометром, отсчет по которому производится в тот момент, когда рукой можно будет выдернуть полоску бумаги, зажатую между замкнутыми контактами и при давлении сжатого воздуха в приводе цилиндра 5 кг/см². При этом динамометр должен быть закреплен за подвижной контакт так, чтобы сила, приложенная к нему, пересекала линию касания контактов и совпадала с направлением движения контакта в момент отрыва.

Для ножевых разъединителей качество контакта проверяется усилием на рукоятке: при включении оно должно быть 21—25 кгс и при отключении— 13—16 кгс. В случае снижения указанных усилий необходимо подтянуть болты и ослабленные пластинчатые пружины, а пружинные контакты шайбы заменить новыми.

Разрыв контактов определяется минимальным расстоянием между контактами в разомкнутом положении с помощью специальных шаблонов.

Для замера разрыва контактов контакторов типов ПК, ПКГ, МК-310Б, МК-15-01 используется шаблон, приведенный на рис. 277. Разрыв контактов переключателей ТК-36Т, РК-022Т, МКП-23 МКП-23 и провал контактов ТК-36Т и провала контактов ТК-36Т, и РК-022Т измеряют шаблоном,

указанным на рис. 278. Провал контактов в каждом аппарате измеряется в зависимости от конструкции контактной системы. Так, замер провала контактов для контакторов типа ПК и контакторных элементов ПКГ производится во включенном положении с

помощью угловых шаблонов на 12 и 14°. Угол отклонения держателя подвижного контакта от упора (рис.279), равный $13 \pm 1^\circ$, соответствует провалу контактов 10—12 мм.

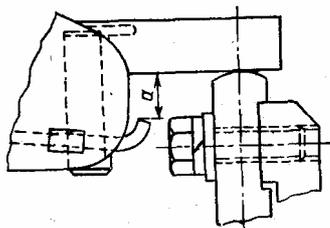


Рис. 280. Определение провала контактов переключателей ТК-36Т и РК-022Т

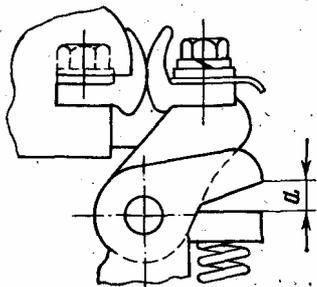


Рис. 281. Определение провала контактов контактора МК-310Б

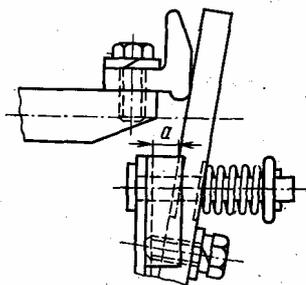


Рис. 282. Определение провала контактов контактора МК-15-01

регулируют измерением натяжения подъемных пружин, причем не допускается, чтобы длины отрегулированных пружин отличались более чем на 8 мм.

Проверяют состояние кареток, шарниров, гибких шунтов, износ которых не допускается более чем на 20% сечения; затягивают все гайки и болты. Подшипниковые и шарнирные узлы, рычаги смазывают смазкой ЦИАТИМ-201. Имеющиеся перекосы рычагов устраняются; поверхности изоляторов и полиэтиленовых шлангов очищают от пыли и грязи технической салфеткой. При давлении воздуха 5 кгс/см^2 убеждаются на слух в отсутствии утечки воздуха через кожаные манжеты.

Не реже одного раза в месяц в пневматический цилиндр заливают 2—5 см³ приборного масла МВП ГОСТ 1805—51 независимо от состояния манжет. Если кожа сухая, производят прожировку манжет.

Для разборки привода токоприемника: отвинчивают болты, крепящие кронштейн; расплентовывают валики рычага; снимают кронштейн и рычаг; отвинчивают из имеющихся

Провал контактов контакторных элементов переключателей ТК-36Т и РК-022Т определяется в замкнутом положении контактов расстоянием между подвижным контактом и распоркой рычага подвижного контакта (рис. 280). Для обеспечения провала 10—14 мм этот размер должен быть равен 7—10 мм. Провал контактов МКП-23 контролируют щупом. Зазор А (см, рис. 67) между якорем и магнитопроводом, равный 2,5—4 мм, в момент касания контактов соответствует провалу контактов 4,5—6,5 мм.

Провал контактов электромагнитного контактора МК-310Б следует контролировать между держателем подвижного контакта и кронштейном во включенном положении аппарата (рис. 281). Зазор а должен быть 6—7 мм, что соответствует провалу 7—9 мм.

Провал контактов электромагнитного контактора МКг 15-01 контролируют во включенном положении аппарата между подвижным контактом и упором подвижного контакта (рис. 282). Зазор а должен быть равен 4—5 мм, что соответствует провалу 5—7 мм.

Уход за токоприемниками.

Медные накладки полозов должны быть плотно притянуты винтами и подогнаны друг к другу. Зазоры между накладками допускаются не более 1 мм, в стыках не должно быть острых углов и выступов, головки винтов не должны выступать над поверхностью накладок. Накладки полозов меняют при износе их до половины первоначальной толщины.

Для смазывания рабочей поверхности полозов применяют сухую графитовую смазку (согласно инструкции или ТУ). Рабочая характеристика токоприемника П-5 приведена на рис. 283.

Давление полоза на контактный провод регулируют измерением натяжения подъемных пружин, причем не допускается, чтобы

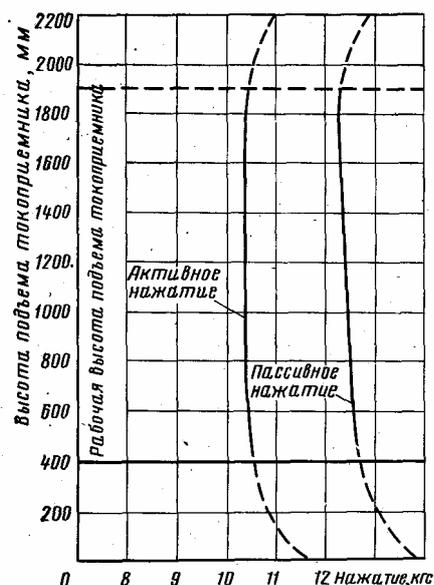


Рис. 283. Статическая характеристика токоприемника П-5

шести болтов три болта, крепящие крышку, и вместо них устанавливают три болта М10Х150; отвинчивают три остальные болта.

Крышка под действием пружин отодвигается на 140 мм. Вместо снятых трех болтов устанавливают три болта М10Х280. Вначале снимают болты М10Х150, а потом — М10Х280.

Уход за быстродействующими выключателями.

В эксплуатации проверяют крепление камеры на аппарате, обращая внимание на то, чтобы не было смещения ее относительно контактов и трения контактов о стенки камеры. Зазоры между контактами и стенками камеры должны быть не менее 2 мм (проверяют щупом).

При замкнутых контактах зазор между торцами алюминиевых шин контактного рычага и нижней кромкой камеры должен быть не менее 3 мм; в случае необходимости следует подпилить торец камеры. При максимальном износе контактов между алюминиевыми шинами контактного рычага и гетинаксовой плитой или изоляционным козырьком должен быть зазор.

Необходимо следить за правильной установкой веерообразных полюсов, которые должны располагаться симметрично относительно полюсов камеры. Допустимый зазор между полюсом и камерой в зоне контактов должен быть не более 2 мм.

Следует проверять изоляцию медной шины индуктивного шунта относительно шихтованного (из стальных шайб) пакета напряжением 127—220 В переменного тока на лампочку. Лампочка при этом не должна гореть.

При эксплуатации БВ тщательно зачищают контакты напильником от нагара. Верхний край каждого контакта скругляют до радиуса 3 мм. После зачистки проверяют площадь прилегания контактов путем получения отпечатка на белой бумаге через синьку. Площадь отпечатка должна быть не менее 85% площади контактов. Предельный износ неподвижного контакта допускается до 5 мм от номинального размера, подвижного — 6 мм. Контакты с большим износом заменяют.

Проверяют работу блок-контактов. При осмотре и ремонте камеры следует руководствоваться следующим: не менять места установки решеток; налет меди, копоть и обгоревшие поверхности внутренней части камеры очищать стеклянной шкуркой, после чего продувать сухим сжатым воздухом; при обнаружении трещин в ребрах и сколов на стенках зачищать поврежденные места и заделывать их жидким стеклом и асбестовым волокном с последующей сушкой при температуре 25—30°С до затвердения; следить, чтобы дугогасительные рога и детали их крепления не касались стенок камеры. После проверки и подгонки взаимного расположения дугогасительных рогов и контактов собирают камеру и осторожно устанавливают на место.

При каждом осмотре выключателя проверяют работу привода при давлении сжатого воздуха 3,75 кгс/см². При этом давлении привод должен четко работать.

Во время большого периодического ремонта производят полную переборку привода. Детали очищают от грязи и промывают бензином, резиновые манжеты, имеющие надрывы, трещины на рабочей поверхности, заменяют новыми. Перед сборкой внутреннюю поверхность цилиндра и манжеты смазывают смазкой ЖТКЗ-65 ТУ32 ЦТ-003—68. .

После сборки привода при давлении сжатого воздуха в цилиндре 6,75 кгс/см² проверяют отсутствие утечек. Для БВЭ-ЦНИИ отключающую пружину механизма необходимо натянуть так, чтобы ее отрывающее усилие при включенном подвижном контакте составляло около 25—28 кгс. В этих условиях включенный якорь не должен отпадать при протекании через секцию удерживающей катушки тока более 0,9 А. Если якорь отпадает при минимальном токе 0,9 А, следует проверить плотность его прилегания к верхнему полюсу и уменьшить воздушный зазор между якорем и нижним полюсом.

Уход за быстродействующим выключателем БВЗ-2. В процессе эксплуатации проверяют крепление подводных к выключателю проводов и кабелей, а также затяжку контргаек регулировочных винтов, бойка и других креплений.

Суммарный износ контактов не должен превышать 5 мм. Величину износа контактов контролируют по величине зазора между роликом включающего рычага и контактным рычагом, величина которого должна быть не менее 1,5 мм.

При суммарном износе контактов более 5 мм их заменяют.

Периодически контролируют зазоры (см. рис. 59) между: бойком и двуплечим рычагом — *H*; якорем и ярмом включающего электромагнита — *C*.

Внутренние стенки дугогасительной камеры очищают от налета меди острыми клинышками из твердого дерева. Не допускается эксплуатация камер, имеющих прогары, трещины и сильно разрушенные перегородки. После установки камеры включают несколько раз выключатель, чтобы убедиться в отсутствии заедания и трения подвижного контакта о стенки камеры. Зазор между контактами и стенками камеры должен быть не менее 2 мм.

Не рекомендуется включать вспомогательные машины и печи до включения выключателя. Перед оперативным отключением БВЗ-2 надо предварительно выключить все вспомогательные машины и печи. Продолжительность нажатия кнопок включения и отключения БВЗ-2 не должна превышать 1—2 с.

Периодически проверяют работу механизма защелки, для чего несколько раз включают и отключают выключатель. При замкнутых контактах выключателя не должно быть самопроизвольных срабатываний выключателя. Ролики механизма защелки должны вращаться свободно без трений и заеданий. Проверяют работу электромагнитного привода, который должен четко срабатывать при минимальном токе 5,5 А. Запас хода штока, который определяют разностью величины зазоров между главными контактами при включении вручную и при включенном приводе составляет 1,5—3 мм.

Периодически проверяют работу механизма защелки, для чего несколько раз включают и отключают выключатель. При замкнутых контактах выключателя не должно быть самопроизвольных срабатываний выключателя. Ролики механизма защелки должны вращаться свободно, без трений и заеданий. Проверяют работу электромагнитного привода, который должен четко срабатывать при минимальном токе 5,5 А. Запас хода штока, который определяют разностью величины зазоров между главными контактами при включении вручную и при включенном приводе, составляет 1,5—3 мм.

Уход за групповыми переключателями ПКГ.

Очередность включения контакторных элементов должна соответствовать диаграмме замыкания контактов. Допускаемое отклонение действительной развертки от чертежа на 2° в любую сторону возможно при обязательном выполнении следующих условий.

В каждом фиксированном (крайнем) положении вала контакторные элементы должны быть полностью включены или полностью выключены и иметь соответствующие техническим данным разрыв и давление контактов; из двух элементов ПКГ, замыкающих одну и ту же цепь тяговых двигателей, первым должен замыкаться элемент, расположенный со стороны земли, второй в этот момент может иметь разрыв не более 1,5 мм.

Развертка (см. рис. 67, 68) проверяется по углам поворота вала, поворачиваемого вручную съемной рукояткой (ключом ПКГ); при этом отсчет углов производится по стрелке и градуированному диску, насаженному на конец вала. Необходимо следить за тем, чтобы удлиненные части рычагов подвижных контактов не приближались к заземленным частям аппарата ближе чем на 30 мм и не терли изоляцию стержней. Допускается отгибка рычагов.

Шариковые подшипники контакторных элементов должны вращаться свободно и не иметь заеданий.

Замер давлений, провалов и разрывов контактов кулачкового контактора производят в фиксированных положениях кулачкового вала.

Перегородки между элементами, имеющие прогары, трещины и изломы, заменяют новыми. Не допускается касание токоведущими частями перегородок; зазор между перегородкой и токоведущими деталями кулачкового контактора должен быть не менее 1 мм.

Не допускается работа шестерен с выломанными зубьями — это может нарушить развертку. Шестерни с большим износом зубьев необходимо заменить. Суммарные зазоры в шестернях, рейках и упорах ПКГ не должны допускать свободного вращения вала при фиксированном положении привода более чем на 2 мм по

наибольшей окружности кулачков у главного вала и по окружности сегментов у блокировочного барабана.

Кулачковые шайбы должны быть закреплены на валу плотно, без качаний. Износ кулачковых шайб допускается в пределах, при которых сохраняется правильность развертки ПКГ и соответствующие техническим данным натяжением разрыв контактов. Поворот вала ПКГ должен быть равномерным. Поворачивание рывками указывает на неправильность регулировки контакторных элементов. Не допускается ограничение хода поршней привода упором их в крышке цилиндра.

Уход за кулачковыми переключателями ТК-36Т и РК-022Т.

В эксплуатации необходимо строго следить за селективностью срабатывания блок-контактов. При поворотах кулачкового вала блок-контакты должны размыкаться до размыкания силовых контактов, а замыкаться после замыкания силовых контактов. Регулировку производят передвижением пальцев и держателей пальцев относительно контактных сегментов.

Кулачковые шайбы должны быть закреплены на валу плотно, износ кулачковых шайб допускается в пределах, обеспечивающих требуемое натяжение и разрыв силовых контактов. Ролики контакторных элементов должны свободно вращаться и не иметь повреждений.

Следует проверять состояние зубчатой передачи. Допускается такой износ зубьев, при котором суммарные зазоры в зубчатой передаче и упорах привода не допускают свободного вращения вала более чем на 2 мм- по наибольшей окружности кулачков. Не допускается ограничение хода поршней привода упором их в крышки цилиндра.

Уход за резисторами.

Перегоревшую фехрелевую спираль элемента резистора допускается сваривать латунию Л63 (ГОСТ 15527—70), при этом общее сопротивление секции должно уменьшаться не более чем на 10% номинального значения; в противном случае элемент резистора необходимо заменить новым. Перегоревшую трубку резистора типа ПЭВ заменяют новой. Элементы резисторов, имеющие лопнувшие изоляторы, заменяют новыми; допускаются изоляторы, имеющие сколы, не влияющие на электрическую прочность.

При всех видах ремонтов электровозов проверяют прочность контактных соединений; следят, чтобы не было межвитковых замыканий и замыканий между шинами; изоляторы,, протирают технической салфеткой; резисторы продувают сухим воздухом давлением не выше 3,5 кгс/см².

Уход за реле. Для обеспечения нормальной работы реле необходимо периодически, но не реже чем осуществляется малый периодический ремонт электровоза, производить контрольный осмотр реле.

При осмотрах реле проверяют крепление токоведущих деталей, состояние пружин, рабочих поверхностей контактов, работу подвижных частей, регулировку реле и общее состояние поверхности реле. Проверяют наличие диамагнитных прокладок и латунных винтов на якорях реле. Для удаления пыли и грязи продувают реле сухим сжатым воздухом при давлении не выше 3 кгс/см² и протирают изоляционные детали сухой чистой ветошью.

Прозрачные кожуха блокировок протирают снаружи и изнутри сухой чистой ветошью. Запрещается кожуха из полистирола протирать керосином, бензином, ацетоном и другими растворителями, так как полистирол от этого теряет прозрачность.

Все крепежные детали должны быть тщательно затянуты. Рабочие поверхности контактов должны быть чистыми без следов масла и нагара. Контакты протирают сначала ветошью, смоченной в бензине, затем сухой ветошью. При появлении ржавчины контакты смазывают ветошью, смоченной в бензине. Полюсы и якорь смазывают тонким слоем смазки.

При значительном оплавлении контактов можно рабочую поверхность зачищать бархатным напильником, чтобы удалить нагар или застывшие капельки металла, сохраняя по возможности конфигурацию контактов. После этого контакты протирают сухой обезжиренной ветошью.

При износе контактов реле, до толщины 0,2—0,3 мм заменяют контакты.

Смещение контактов свыше 1,5 мм не допускается. Разрывы и провалы контактов регулируют изменением положения блокировки на угольнике и изменением рабочего воздушного зазора под якорем. Разрыв и провал реле РПН-496, РНН-497, РР-498 устанавливают изгибом держателей неподвижных контактов. У замкнутых контактов блокировки пластины подвижных контактов не должны упираться в дистанционные втулки на штоке блокировки. Изношенные диамагнитные прокладки заменяют.

После замены деталей и зачистки контактов реле регулируют на соответствие техническим требованиям. Регулировка реле производится изменением затяжки пружины и изменением воздушного зазора под якорем при помощи регулировочной шпильки. После регулировки реле пломбируют, а на резьбу шпильки под якорем наносят контрольную метку краской эмалью. При притянutom якорем не допускается зазор между планкой на якорем и штоком блокировки.

Периодически проверяют электрическую прочность изоляций напряжением, равным 85% испытательного, указанного в технических данных.

При эксплуатации дифференциального реле Д-4В следят за состоянием сопротивлений, контактов, катушек. Болты и гайки должны быть плотно затянуты. Кожух не должен замыкать токоведущие цепи и касаться подвижных деталей. Провода должны аккуратно подсоединяться к соответствующим клеммам; на резисторе не должно быть растрескивания эмали.

Полюсы и якорь должны быть смазаны тонким слоем смазки, для предотвращения залипания якоря при быстром нарастании тока небаланса усилие затяжки регулировочной пружины должно быть не менее 6,5 кгс; рабочий зазор при открытом якорем по центру полюса должен соответствовать техническим данным. Он регулируется положением ограничительной планки; разрыв контактов не устанавливается, а определяется рабочим зазором при открытом якорем. Провал контактов должен соответствовать техническим данным; он устанавливается изменением высоты контактных шпилек; суммарный воздушный зазор а+р между сердечником и магнитопроводом (см. рис. 109) должен быть 0,3—0,5 мм (проверяется щупом). Увеличение суммарного зазора сверх указанного может привести к перемагничиванию реле, и залипанию якоря, поэтому проверяют зазор и надежность крепления сердечника; во избежание нарушения резьбы в кронштейне магнитопровода при вводе проводов в рамку следует отпустить болты без их отсоединения и снять нижний магнитопровод. При повторном закреплении нижнего магнитопровода (после ввода проводов) он должен плотно прилегать к сердечникам; зазоры б по привалочным поверхностям, проверяемые щупом, допускаются не более 0,05 мм.

Уход за контактором МКП-23.

Контактор МКП-23 регулируют на ток включения ввертыванием регулировочного винта с последующим пломбированием его.

Регулировку производят без сопротивлений с использованием тока низкого напряжения. Удерживая подвижной контакт в выключенном положении, включают аппарат и поднимают ток выше тока устанки, затем освобождают подвижной контакт и производят регулировку, уменьшая ток в цепи до включения контактора. При отключении контактора подвижной контакт должен отпадать свободно, без заеданий.

Уход за контроллером.

Контакторные элементы должны быть плотно укреплены, ролики элементов не должны смещаться по отношению к кулачковым шайбам. Разрыв, провал и нажатие контактов должны соответствовать техническим данным. Контакты следует зачищать, изношенные заменять. Пружины при полностью разомкнутых контактах не должны сжиматься до полной посадки витков.

Порядок замыкания и размыкания контактов должен соответствовать таблице замыкания контактов; на электровозе он проверяется по позиции рукоятки. Во время ремонта порядок замыкания контактов проверяют по градуированному диску, который надевают на вал, а стрелку укрепляют неподвижно на раме. При проверке развертки рукоятки валов следует установить нулевое положение регулировочными винтами на секторах зубчатых передач. Шунты, имеющие обрыв жил более 20 % первоначального сечения, заменяют новыми. Трущиеся детали и подшипники смазывают смазкой ЦИАТИМ-201.

Уход за электромагнитными вентилями.

Вентили являются наиболее сложным элементом электропневматического привода и нуждаются в регулярной проверке работы и в уходе. Если при замыкании цепи катушки вентиль не работает, необходимо проверить его работу вручную. При этом, если не ощущается чрезмерного трения и клапан исправно действует, необходимо проверить исправность электрической цепи и катушки вентиля.

При каждом периодическом осмотре электровоза работа вентиля должна быть проверена включением и выключением катушек. Утечки воздуха при выключенном или включенном положении вентиля не допускаются. Причиной утечек обычно бывает загрязнение или износ клапанов, а иногда повреждение уплотняющих шайб и прокладок или ослабление пробок. Чистку клапанов и седел надлежит производить заостренной деревянной палочкой, на конец которой надевают кусочек чистой льняной ткани. Нельзя применять для этой цели металлические предметы. Если детали вентиля промывают бензином, то перед сборкой их высушивают.

Если после чистки клапанов вентиль продолжает пропускать воздух, необходимо произвести притирку клапанов. Притирку производят сначала мазью, состоящей из тонкого порошка пемзы и машинного масла, и окончательно пастой ГОИ, разбавленной тем же маслом.

Нужно остерегаться, чтобы при притирке не образовалась овальность отверстия, так как это приведет клапан в негодность.

Если клапан износился настолько, что ни чистка, ни притирка не могут устранить утечку, необходимо произвести фрезеровку седел. Для этой цели пробку отвертывают и клапаны удаляют.

Фрезеровку верхнего седла 3 (рис. 284) включающего вентиля производят через отверстие в сердечнике / фрезой 2, а нижнего седла 3 (рис. 285)—через специальную направляющую втулку 1 фрезой 2.

Верхнее седло выключающего вентиля фрезеруется через аналогичную направляющую втулку при вынутом седле нижнего клапана и удаленном клапане вентиля. Исправление седел производится несколькими поворотами фрезы вручную, при этом должна быть снята минимальная толщина стружки. После фрезеровки клапаны и седла очищают и протирают.

Чрезмерно изношенные клапаны и седла заменяют новыми.

При замене изношенное седло выбивают из корпуса (нижнее седло выключающего вентиля вывинчивается) и взамен его запрессовывают новое при помощи винтового пресса. При отсутствии пресса седло может быть посажено легкими ударами молотка через фибровую или деревянную прокладку. После посадки в седле просверливают выпускное отверстие в соответствии с отверстием в корпусе и фрезеруют фаски для клапанов глубиной 0,4 мм с углом, наклона 45°. Новые седла и клапаны после установки обязательно притирают.

Удовлетворительная работа клапана может быть обеспечена только при нормальном воздушном зазоре и нормальном ходе клапана. Воздушный зазор определяется расстоянием между якорем и торцом сердечника в положении, когда якорь полностью притянут к сердечнику. Ход клапана определяется расстоянием, на которое перемещается ствол, переходя из верхнего в нижнее положение. Величина хода клапана вентиля указана в чертежах и технических требованиях вентиля. В случае разборки вентиля проверяют ход клапанов и воздушные зазоры.

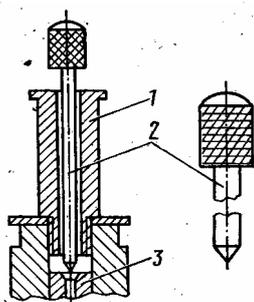


Рис. 284. Фрезеровка верхнего седла вентиля

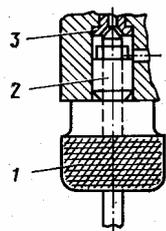


Рис. 285. Фрезеровка нижнего седла вентиля

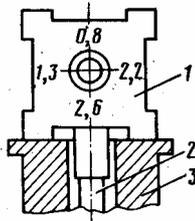


Рис. 286. Проверка хода клапанов вентиля калибром:

1 — калибр; 2 — ствол клапана; 3 — сердечник вентиля

Воздушные зазоры и ход клапанов измеряют калибром (рис. 286). При измерениях калибр / ставят ланками на торец сердечника 3 вентиля так, чтобы ствол 2 клапана находился во впадине калибра. Калибр имеет четыре выемки глубиной 0,8; 1,3; 2,2; 2,6 мм. Стороной 0,8 мм проверяют

ют минимальный воздушный зазор у всех вентилях при изношенных клапанах. При этом в прижатом положении калибра включающий вентиль не должен пропускать воздух через верхний клапан, а выключающий вентиль — через нижний клапан. Если воздух проходит, то воздушный зазор меньше допустимого и клапан должен быть заменен. После замены втулок выключающих вентилях рабочие зазоры клапанной и магнитной систем отрегулировать следующим образом. Калибр устанавливают стороной с выемкой 1,3 мм и прижимают к торцу сердечника, при этом новый или отремонтированный вентиль не должен пропускать воздух через верхний клапан, а между сердечником и лапками калибра не должно быть видимого зазора. Если имеется зазор, то слегка зашлифовывают торец ствола верхнего клапана. Если при нажатии калибром на ствол клапан пропускает воздух, то ставят новый, более длинный клапан или удлиняют старый легкими ударами молотка по верхнему концу ствола. Затем устанавливают калибр стороной с выемкой 2,2 мм. При этом торец ствола верхнего клапана должен быть вровень с калибром и воздух не должен проходить через нижний клапан. Если между калибром и торцом ствола есть видимый зазор, необходимо установить новый нижний клапан с более длинным стержнем. Если воздух проходит через нижний клапан, то немного спиливают стержень нижнего клапана.

Для выключающих вентилях подгонка воздушного зазора и хода клапана производится следующим образом. Калибр устанавливают стороной с выемкой 2,6 мм. Если ствол тл. ножка клапана нормальной длины, то верхний торец должен быть вровень с калибром и верхний клапан не пропускает воздух. Если ствол клапана слишком длинен и воздух проходит, то слегка зашлифовывают торец ствола. Затем калибр устанавливают стороной с выемкой 1,3 мм. В прижатом положении калибра новый или отремонтированный вентиль не должен пропускать воздух через нижний клапан, а между лапками калибра и торцом сердечника не должно быть видимого зазора. Если зазор имеется, то отвертывают седло нижнего клапана и подкладывают под него несколько дополнительных прокладочных шайб. Если вентиль пропускает воздух, то меняют клапан и седло.

Уход за регулятором давления РД.

В эксплуатации необходимо следить за чистотой регулятора давления.

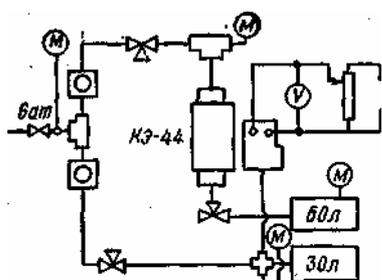
В случае нарушения нормальной работы регулятора (появление утечек воздуха при установившемся значении тока двигателя) проверяют работу клапанов редуктора. Причиной утечек воздуха бывает загрязнение и износ клапанов, уплотнительных манжет. Клапаны чистят заостренной деревянной палочкой, на конец которой надевают кусок льняной ткани.

При сборке поршень, шток и манжеты смазывают смазкой ЖТКЗ-65 ТУ32ЦТ-003-068.

В случае износа клапаны, манжеты или диафрагмы заменяют новыми, после чего аппарат регулируют в соответствии с техническими данными.

Уход за клапаном КЭ-44.

Утечка воздуха через кожаное уплотнение, головку поршня в ее фиксированном положении, прокладки и золотник не допускаются. В случае наличия утечек воздуха через золотник или головку поршня клапан разбирают, детали очищают от грязи и промывают бензином.



Утечки в золотнике устраняют притиркой рабочей поверхности с тонкой шабровкой. Изношенные уплотнительные кожаные шайбы со стороны головки поршня заменяют. При сборке трущиеся поверхности золотника, втулки, головки поршня и корпуса смазывают маслом ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—74.

После ремонта клапаны испытывают по специальной схеме (рис. 287) в следующем порядке: патрубок электроблокировочного клапана к тормозному цилиндру, перекрываемый золотником, присоединяют к резервуару емкостью 60 л, снабженному манометром; противоположный патрубок клапана присоединяют через трехходовой кран к источнику сжатого воздуха давлением 4—6 кгс/см² (свободный патрубок трехходового крана позволяет устанавливать сообщение поршневого камеры

аппарата с атмосферой); патрубок вентиля соединяют с источником сжатого воздуха давлением до 6 кгс/см²; катушку вентиля подключают к источнику тока напряжением 50 В. После этого производят следующие испытания.

При обесточенной катушке вентиля подают воздух давлением 3,5 кгс/см² через трехходовой кран в поршневую камеру клапана, при этом в резервуар емкостью 60 л должен поступать сжатый воздух. Поступление сжатого воздуха наблюдают по показанию манометра, подсоединенного к резервуару. Затем в резервуар емкостью 30 л подают воздух давлением 3,75 кгс/см². В поршневую камеру подают воздух давлением 3,8 кгс/см².

На катушку вентиля подают напряжение, при этом резервуар емкостью 60 л должен соединяться с атмосферой. После этого снижают давление в резервуаре емкостью 30 л до 2 кгс/см², а в поршневую камеру подают воздух давлением 3,8 ат. Затем на катушку вентиля подают напряжение, при этом в резервуар емкостью 60 л должен поступать сжатый воздух через поршневую камеру клапана. Далее производят испытание на утечку воздуха и плотную посадку втулки сжатым воздухом давлением 6,75 кгс/см².

Проверяют утечку воздуха в местах соединений деталей давлением 6 кгс/см². Для этого обмыливают аппарат мыльной эмульсией. Образование мыльных пузырей в местах соединений деталей не допускается. Утечка воздуха через атмосферные отверстия допускается при условии, если мыльный пузырь продержится не менее 10 с.

Уход за разрядником РМВУ-3.3.

В процессе эксплуатации разрядник подвергают профилактическим осмотрам и испытаниям. Профилактические осмотры проводят перед монтажом и при периодических ремонтах, если было зафиксировано срабатывание разрядника.

Необходимо следить за чистотой фарфорового кожуха и обращать внимание на его целостность (отсутствие сколов, трещин), на состояние цементного шва, предохранительного клапана и счетчика срабатывания. При нарушении герметичности разрядника могут измениться характеристики вилтовых рабочих сопротивлений и искровых промежутков, что приведет к снижению защитных и дугогасящих свойств разрядника. Такой разрядник должен быть снят с эксплуатации.

При профилактических испытаниях измеряют пробивное напряжение разрядника на переменном токе, токи проводимости разрядника при выпрямленном напряжении. Эти испытания проводят перед монтажом разрядника на электровозе или если было зафиксировано три—пять срабатываний после очередного профилактического испытания. Пробивное напряжение разрядника измеряют плавным повышением напряжения на разряднике до его пробоя. При этом время подъема напряжения до его пробоя не должно превышать 10 с, ток, протекающий через разрядник после его пробоя, не должен превышать 0,5 А. Длительность горения дуги в разряднике должна быть ограничена реле максимального тока до значения не более 0,1 с. Во время испытания разрядник пробивается 4—5 раз. За величину пробивного напряжения принимается среднее из трех последних измерений. Измерительный прибор должен быть отградуирован по амплитудному значению напряжения.

Ток проводимости разрядника измеряется при постоянном напряжении 4 кВ. Емкость, оглаживающая пульсацию напряжения, должна быть не менее 0,1 мкФ, а погрешность в измерении напряжения не должна превышать 1—2%. Перед профилактическими испытаниями фарфоровый кожух разрядника должен быть тщательно протерт.

Разрядник следует считать годным к дальнейшей эксплуатации, если профилактические испытания дали следующие результаты: пробивное напряжение при промышленной частоте в пределах технических данных; ток проводимости при выпрямленном напряжении 4 кВ в пределах 70—130 мкА. Ежегодно перед грозовым сезоном на цементный шов между фланцем и фарфоровым кожухом разрядника наносят влагостойкое покрытие.

При осмотре регистраторов без их отключения обращают внимание на целостность застекленного глазка, отсутствие повреждений и загрязнений корпуса, скопления влаги на изоляторе вывода прибора. После девяти срабатываний при появлении в глазке красной черты регистратор - следует перезарядить, для чего необходимо: вскрыть мастичную заводскую пломбу; отвернуть четыре крепежных

винта; снять верхнюю крышку корпуса; несколько отвести влево, группу контактных пружин и осторожно снять с оси барабанчик с цифрами; удалить остатки плавких вставок, вставить, натянуть и закрепить десять плавких вставок из нихро-моной проволоки 0,1 мм; очистить стенки корпуса и детали от нагара; установить отсчетный барабанчик на оси и завести пружину, вращая диск от руки на пять оборотов по часовой стрелке с момента натяжения пружины (при выполнении этих операций необходимо держать контактную группу отведенной в сторону). Барабанчики заряжают плавкими вставками в лаборатории станции работники соответствующей квалификации;

После этого прибор закрывают с соблюдением полной проти-восыростной герметизации, для чего удаляют все остатки старого лака с мест разъема крыши и основания свежим глифталевым лаком. Затем на лабораторной установке по месту зарядки сжигают плавкую вставку (соответствующую положению К на циферблате), пропуская импульс напряжения 3—3,5 кВ. При этом должно быть четкое срабатывание барабанчика до положения 0. После проведения этого контрольного срабатывания регистратор при.-годен к дальнейшей эксплуатации.

Для проведения ревизии вскрывают прибор и проверяют целостность схемы, наличие плавких вставок в барабанчике. Затем освобождают прибор от остатков сгоревших плавких вставок и проверяют состояние угольных контактов.

Уход за индуктивным шунтом ИШ-2К.

Эксплуатация шунта без охлаждения не допускается. При периодических ремонтах шунт очищают от грязи, подтягивают и продувают сжатым воздухом межкатушечное пространство. При переборке шунт устанавливают на подставках высотой не менее 120 мм.

Уход за выключателем ПВУ-2.

При каждом большом периодическом ремонте проверяют уставку аппарата, герметичность привода и разрыв контактов в соответствии с техническими данными.

Все трущиеся детали и шариковые фиксаторы смазывают смазкой ЦИАТИМ-201, а манжеты —смазкой ЖТКЗ-65 ТУ32ЦТ-003—68.

При каждом периодическом ремонте подтягивают крепежные соединения и следят за отсутствием утечек по месту подвода сжатого воздуха. При разборке шарикового фиксатора стараются не потерять шарики. При снятии пробки принимают меры по обеспечению безопасности, так как возможен ее срыв усилием пружины. При невозможности получить уплотнение привода в соответствии с техническими требованиями из-за износа резиновой манжеты, а также из-за обнаруженных на ней порезов, трещин, гофр, загибов бурта в обратную сторону манжету необходимо заменить новой. Годную манжету моют в теплой воде и тщательно вытирают. Перед установкой поршня в цилиндр манжету смазывают смазкой ЖЖЗ-65 ТУ32ЦТ-003—68.

Если аппарат нечетко работает при номинальном давлении уставки и устранить это явление невозможно изменением затяжки пружины шарикового фиксатора, проверяют степень износа фиксатора. При значительном местном износе фиксирующего буртика канавки поршенька 2 (см. рис. 152) его проворачивают (на 10 — 20°) таким образом, чтобы против шарика находилась канавка, имеющая правильную форму. При износе до 3—3,5 мм шарик заменяют.

Уход за клапанами КП-39, КП-40, КП-53, КП-41 и КП-100-03.

В процессе эксплуатации проверяют крепежные соединения, следят за отсутствием утечек по месту подвода сжатого воздуха. Проверяют четкость работы клапанов.

Если обнаружены утечки сжатого воздуха и нарушена четкость работы клапанов, то клапан разбирают, все детали очищают от старой смазки, промывают в керосине и насухо протирают. Резиновые уплотнения и манжеты осматривают, изношенные или имеющие механические повреждения заменяют новыми. Цилиндрическую поверхность корпуса смазывают смазкой ЖТКЗ-65 ТУ32 ЦТ-003-68. Собирают и проверяют работоспособность клапана, герметичность, электрическую прочность изоляции согласно техническим требованиям.

У клапана КП-100-03 дополнительно проверяют величину сопротивления и

электрическую прочность нагревателя согласно техническим требованиям. У клапана КП-100-03 при температуре вне кузова выше минус 5°С включение нагревателя категорически запрещается. При выходе из строя клапана КП-100-03 во избежание утечки сжатого воздуха из главных резервуаров разобщительный кран перекрыть.

УХОД ЗА ПНЕВМАТИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Общие сведения.

Управление автотормозами электровоза, уход за оборудованием в эксплуатации и его ремонт производят согласно действующим инструкциям МГТС—Инструкции по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог ЦВ-ЦТ-ЦНИИ/2899 и Инструкции по ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонных поездов ЦТ/2333.

При эксплуатации электровоза между техническими осмотрами локомотивные бригады обязаны систематически осматривать пневматические части, своевременно выявлять и устранять неисправности. О всех неисправностях, выявленных в пути следования как устраненных, так и неустраненных, должны быть сделаны записи в журнале «Технического состояния электровоза». Неисправности, которые не могут быть устранены при эксплуатации электровоза, необходимо устранить при ближайшем осмотре в депо. По прибытии в пункт оборота или депо необходимо ставить в известность принимающую локомотивную бригаду или мастера о всех неисправностях, выявленных в пути следования.

Некоторые дополнительные сведения по уходу за тормозным оборудованием.

Компрессор КТ6-Эл. Общие правила ухода и обслуживания компрессора указаны в Инструкции по эксплуатации компрессора КТ6-Эл, которая прилагается к технической документации каждого электровоза.

Воздухораспределитель усл. № 270.002 (№ 270.005). В функцию обслуживающего персонала электровоза входит установка воздухораспределителя на необходимый режим и наблюдение за его работой. При обнаружении неисправностей воздухораспределитель отключается и торможение осуществляется прямодействующим тормозом.

Краны машиниста усл. № 394, усл. № 254. Краны машиниста ремонтируются в локомотивных депо. При плановых видах ремонта локомотивов краны подвергаются ревизии или периодическому ремонту независимо от их состояния. На ревизии производится очистка и смазка деталей с установлением дефектов. Золотники и клапаны притирают, как правило, во время периодического ремонта, а неисправные детали (манжеты, диафрагмы, прокладки и др.) заменяют постоянно и"- после трехлетней эксплуатации, считая со дня изготовления, независимо от вида ремонта. В кранах машиниста, снятых с локомотивов между плановыми видами ремонта, устраняются дефекты, которые были зафиксированы и записаны машинистами в книге ремонта.

Краны пробковые. Краны разобщительные усл. № 379, усл. № 383, двойной тяги усл. № 377, трехходовой усл. № Э-195, усл. № 424, концевой усл. 190, разобщительный усл. № 4200 практически долговечны. В эксплуатации они не требуют ремонта; осматривают и ремонтируют их в депо при ремонтах (притирка пробок и золотников, смена пружин и пр.).

Редуктор усл. № 348. Уход за редуктором заключается в наблюдении за работой и сообщении о неисправностях в служебном порядке для принятия надлежащих мер в ближайшем депо.

Предохранительный клапан усл. № Э216, переключательный клапан усл. № ЗПК, обратные клапаны. Уход за клапанами состоит в наблюдении за работой и сообщениях о неисправности. Клапаны устойчивы в работе длительное время; осматривают и регулируют их в депо при ремонтах электровоза.

Фильтр контакторный усл. № Э-144. При периодических ремонтах фильтр очищают, волос его промывают в бензине, смачивают в машинном масле и взрыхляют. При осмотрах и перед сборкой резьбу слегка смазывают.

Пневматический стеклоочиститель СЛ-2Б с воздушным краником КР-11. В

эксплуатации необходимо следить за правильностью в работе стеклоочистителя. Прилегание щеток к поверхности стекла должно быть равномерным без перекосов самой щетки и рычага, давление на стекло должно быть умеренным, так как при сильном нажиме возможно заклинивание, а при слабом — недостаточное протирание. При порче щетки заменяют. Разбирать и ремонтировать стеклоочиститель на электровозе не рекомендуется, за исключением смены щеток и рычага.

Тифон особого ухода не требует. Периодически его очищают от грязи и пыли. Мембраны, лопнувшие или имеющие трещины заменяют, резьбовые соединения подтягивают. Звук регулируют изменением затяжки мембраны нажимным кольцом.

Свисток. Периодически очищают свисток от грязи и пыли, следят за надежностью его крепления на крыше. В случае необходимости свисток регулируют.

Манометры. Запрещается пользоваться неклееными манометрами или имеющими клейма без клеймения их Госповерителем, а также манометры с просроченными датами проверок. Запрещается пользоваться неисправными манометрами (разбитое стекло, корпус с вмятинами, неясный циферблат или деления).

Форсунки песочниц. Для нормальной работы форсунки необходимо применять чистый песок, свободный от глины и других влагоемких примесей, хорошо просушенный и просеянный через сетку с ячейками не более 4 мм. Несоблюдение этого правила может привести к закупорке форсунок (смерзание песка зимой, и слеживание летом) и прекращению подачи песка. В таких случаях следует открыть крышку 10 и через отверстие разрыхлить прутком образовавшееся уплотнение, пока песок не начнет свободно поступать, после чего отверстие закрыть. При прохождении с большой скоростью песок изнашивает сопла и приводит их в негодность, что ведет к снижению эффективности подачи песка и его перерасходу. Необходимо своевременно заменять сопла.

Соединительные рукава повседневно осматриваются. При обнаружении трещин или вздутий, потери гибкости или механических повреждениях их заменяют. Хомутики при ослаблении подтягивают. Если резиновые прокладочные кольца у головок пропускают воздух, их заменяют новыми.

Воздушные резервуары. Уход заключается в своевременном выпуске конденсата, продувке сжатым воздухом и наблюдении за состоянием сварных швов и стенок. Надзор за резервуарами производится в соответствии с действующими инструкциями МПС.

Устройство для продувки конденсата. Уход за устройством для продувки конденсата состоит в наблюдении за работой и сообщении неисправности. Устройство периодически смазывают смазкой ЦИАТИМ-201; осматривают и регулируют его в депо при ремонтах электровоза.

Реле давления усл. №304.002. Уход за реле давления усл. № 304.002 заключается в наблюдении за работой и сообщении о неисправностях в служебном порядке для принятия надлежащих мер в ближайшем депо.

ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОВОЗА К РАБОТЕ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

Сроки выполнения работ для каждого депо по подготовке электровозов к работе в зимних условиях, а также сроки перехода на летний режим работы устанавливаются начальником службы локомотивного хозяйства дороги в зависимости от местных условий.

Работы по подготовке электровозов к зиме, как правило, производят на очередных периодических ремонтах и совмещают их с осенним комиссионным осмотром, во время которого тщательно осматривают все оборудование электровоза и устраняют обнаруженные неисправности.

Локомотивные бригады несут ответственность за сохранность и правильное и своевременное использование снегозащитных средств.

Мероприятий по механическому, пневматическому и тормозному оборудованию. Все детали предварительно очищают от грязи, масла и пыли и насухо протирают. Во всех узлах трения летнюю смазку заменяют на зимнюю в полном соответствии с инструкцией ЦТ 2635 по применению смазочных материалов на локомотивах и моторвагонном подвижном составе и картой смазки электровоза (см. приложение 7).

При переводе моторно-осевых подшипников на зимнюю (летнюю) смазку следует руководствоваться указанием МПС, № 342 ЦТЭ от 28 марта 1964 г. В журнале технического состояния электровоза ТУ-152, а также в книге ремонта ТУ-28 должна быть сделана отметка о переводе моторно-осевых подшипников и тяговых редукторов на зимнюю (летнюю) смазку (с указанием номеров колесно-моторных блоков и наименования смазки), не допускается смешивание смазок.

Летнюю смазку удаляют из моторно-осевых подшипников, шаровой связи, опор кузова, кожухов зубчатой передачи, якорных подшипников. Корпуса букс промывают керосином и заправляют зимней смазкой. Проверяют состояние масла в гидравлических амортизаторах и при необходимости добавляют масло. В моторно-осевых подшипниках грязную шерстяную подбивку заменяют, заменяют также смазку в картерах компрессоров.

Проверяют исправность песочных ящиков, состояние уплотнения крышек, наличие сеток, замков, крышек, производят ревизию песочных форсунок, проверяют их соосность и совпадение конусности регулировочного винта с коническим отверстием в корпусе форсунки. При нарушении соосности форсунку ремонтируют. Прочищают рыхлительное отверстие (3 мм) и очищают камеру форсунки от крупных зерен песка. После ревизии регулируют подачу песка: под оба колеса первой по ходу колесной пары не более 1500 г/мин и под колеса последующих колесных пар не более 900 г/мин. После регулировки форсунок регулировочные болты пломбируют. Проверяют и регулируют положение подсыпных труб и их наконечников для подачи песка точно в контакт колеса с рельсом.

Тщательно осматривают стены, двери, пол и окна кузова и устройства переходных площадок. Уплотняют все обнаруженные неплотности, плотно пригоняют входные двери в кабинах машиниста и двери в кузове, проверяют исправность замков. Плотно закрывают раздвижные окна машинного отделения кузова. Заделывают отверстия в местах прохода трубопроводов и кондуитов через пол, крышу и стены кузова электровоза. Проверяют уплотнение крышевых люков.

Эксплуатацию пневматического оборудования и автоматических тормозов в зимних условиях осуществляют в соответствии с Инструкцией по тормозам «Машинисту локомотива и моторвагонного подвижного состава» (№ 2410/ЦТ).

Мероприятия по электрическим машинам. Для защиты тяговых электродвигателей от попадания снега и их устойчивой работы устанавливают снаружи на воздухозаборные жалюзи кузова и форкамеры чехлы из двух слоев упаковочной ткани (ТУ 708-50, арт. 75), обеспечивают плотное прилегание чехлов к кузову (для дорог второй группы устанавливают чехлы из одного слоя упаковочной ткани). Электровоз укомплектован фильтрами, которые ставят в период снегопадов на раструбы центробежных вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей. Фильтры⁴ выполнены из одного слоя упаковочной ткани или металлической сетки с размером ячеек 0,5-М мм. Тканевые шторы и форкамеры очищают от снега, пыли, наледи не реже одного раза в двое суток. Это делают без снятия их с жалюзи и при каждом плановом ремонте со снятием и продувкой их сжатым воздухом. Проверяют уплотнения крышек смотровых люков, прилегание их к остовам машин, исправность замков крышек. Проверяют целостность вентиляционных патрубков, плотность прилегания фланцев к остову и кузову.

Со стороны, противоположной коллектору, на вентиляционные отверстия устанавливают специальные, снегозащитные кожуха с плотным прилеганием их к остову. На дорогах с большим снежным покровом предварительно закрывают металлическими пластинами или сменными заглушками в остове нижние шесть отверстий, а в подшипниковом щите два отверстия.

На верхние вентиляционные отверстия в остовах и подшипниковых щитах устанавливают хлопушки с плотным прилеганием их к остову или снегозащитные капоты из одного слоя упаковочной ткани. Если тяговые двигатели ТЛ-2К1 выполнены с выбросом воздуха вверх, то защитные кожуха не требуются.

Проверяют количеством охлаждающего воздуха, поступающего в тяговые двигатели, оно должно составлять не менее 80% от номинального значения. При необходимости производят регулировку воздухораспределения между тяговыми электродвигателями. Проверяют величину сопротивления изоляции двигателей обмоток, которая должна быть не ниже 1,5 МОм. Сопротивление изоляции измеряют

мегомметром на 2500 В. Если сопротивление изоляции обмоток меньше 1,5 МОм, то электрическую машину просушивают, пропуская по ее обмоткам ток или обдувая внутренние поверхности обмоток подогретым воздухом от передвижных калориферов.

Щетки двигателей просушивают в печах при температуре ПО—120°С в течение 24 ч, а после остывания покрывают снаружи тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201 или МВП. Щетки вспомогательных машин также просушивают.

При постановке электровоза в отапливаемый цех, тяговые, электродвигатели и электродвигатели вспомогательных машин подгревают до температуры выше цеховой на 4—6°С. Поэтому электровоз ставят в цех сразу после эксплуатации. Если электродвигатели остыли, то их подгревают установкой рукоятки контроллера машиниста на 1—3 "позициях. В этом случае периодически передвигают электровоз во избежание местного перегрева коллекторных пластин под щетками. После прогрева поверхность коллектора должна быть сухой. В случае инея (влаги) на коллекторах, двигатели продувают вентиляторами в течение 12—15 мин. В необходимых случаях для более быстрой сушки изоляции, применяют комбинированную сушку тяговых электродвигателей током пониженного напряжения и горячим воздухом от калорифера. Температура воздуха на выходе из калорифера должна быть 90—100°С. Сушка заканчивается только после повышения сопротивления изоляции до установленной нормы.

При наличии инея на коллекторах электродвигателей вспомогательных машин его удаляют волосной щеткой и насухо протирают коллектор салфеткой, смоченной авиационным бензином.

Режим и порядок сушки тяговых электродвигателей должны устанавливаться распоряжением начальника депо в зависимости от условий и средств сушки.

Мероприятия по электрическим аппаратам.

Для обеспечения нормального токосъема переводят токоприемники на зимний режим работы. Регулируют давление ползцов на контактный провод по верхнему пределу, проверяют время подъема и опускания токоприемников в соответствии с техническими данными.

При появлении гололеда на токоприемниках и контактном проводе локомотивная бригада должна действовать в соответствии с указаниями по борьбе с гололедообразованием на контактной сети и токоприемниках электроподвижного состава (Инструкция о порядке восстановления поврежденной контактной сети на электрифицированных участках железных дорог, приложение 3, № 2258/ЦЭ); на участках, подверженных гололедообразованию, разрешается при необходимости устанавливать на подъемные пружины токоприемников защитный кожух согласно чертежам, разработанным ПКБ ЦТ. Во избежание обмерзания рам токоприемников последние покрывают тонким слоем противогололедной жидкости ЗА, «Арктика» или трансформаторным маслом. Для защиты от прожогов при гололеде разрешается приклеивать лаком 1201 на боковые стенки ползца ленты из дугостойких материалов (аебокартон, фторопласты и т. п.).

Вентиляционные отверстия пусковых резисторов на крышах электровозов закрывают рамками, обтянутыми упаковочной тканью, или вентиляционные каналы над пусковыми резисторами выклеивают упаковочной тканью на воздухозаборные жалюзи у мотор-компрессоров, устанавливают снегозащитные чехлы, состоящие из одного слоя упаковочной ткани.

Обязательно заделывают все отверстия в местах прохода трубопроводов и кондуитов через пол, крышу и стены кузова электровоза. Проводят одновременную ревизию электропечей, контакторов отопления кабин машиниста, регулируют работу термореле, проверяют работу стеклообогревателей и вентиляторов обдува окон кабин управления электровозом.

Повышают удельный вес электровоза аккумуляторной батареи до 1,25—1,27 г/см³. Летний составной калиево-литиевый электролит можно использовать в зимний период после доведения его удельного веса до 1,25 — 1,27 г/см³. Не разрешается применять при температурах ниже 0°С составной натриево-литиевый электролит.

Регулируют регуляторы напряжения в соответствии с техническими данными панелей управления. Проверяют исправность обогревателей спускных кранов, картеров компрессоров и обогревателей санузла.

В зимнее время с целью предупреждения попадания снега и пыли в кузов категорически, запрещается езда с открытыми дверями. Окна выхода воздуха в ВВК и кузов из воздухопроводов прикрывают шиббером настолько, чтобы в кузове было небольшое избыточное давление для предотвращения подсоса снега и пыли через неплотности кузова.

СИЛА ТЯГИ ЭЛЕКТРОВОЗА

Силой тяги называют внешнюю силу, приложенную к движущимся колесам электровоза в направлении его движения и вызывающую перемещение электровоза с составом. Рассмотрим, как образуется эта сила.

При работе тягового двигателя электровоза его вращающий момент посредством зубчатого привода передается колесной паре.

Если сила тяги, развиваемая двигателем, окажется больше силы сцепления колесе рельсами, то электровоз начнет боксовать. При боксовании вследствие увеличения числа оборотов двигателей начнет падать величина тока и тягового усилия, что может вызвать замедление движения поезда. Поэтому очень важно, чтобы машинист не допускал боксования колес или быстро и своевременно прекращал начавшееся боксование.

Таким образом, развиваемую электровозом силу тяги по условию сцепления колес с рельсами, т. е. до величины наибольшей касательной силы, общепринято называть касательной силой тяги.

Величина ускорения или замедления зависит от разницы величины этих сил. Чем значительнее разница, тем больше ускорение или замедление. Поэтому машинист должен плавно увеличивать силу тяги, постепенно переводя главную рукоятку контроллера, а также умело применять тормоза, не допуская без надобности резкого увеличения тормозных сил.

В режиме электрического (рекуперативного) торможения возможно возникновение юза (проскальзывания колес). При юзе скорость вращения колесной пары и двигателя понижается. Понижается и напряжение на якоре тягового двигателя «юзующей» колесной пары. Юз вызывает повышение напряжения на якорях двигателей нескользящих колесных пар в последовательной цепи. При этом возможно увеличение напряжения на якоре и повышается вероятность возникновения кругового огня.

В последовательной цепи нескольких двигателей скорость вращения скользящей колесной пары может упасть до нуля. В таких условиях особенно опасно одновременное действие электрического и механического торможения, что может привести к образованию «лысок» на бандажах. Для предотвращения совместного действия электрического и механического торможения на электровозах применены пневматические выключатели цепей управления, которые превращают электрическое торможение при определенном давлении воздуха в тормозных цилиндрах.

Прекратить юз колес можно путем подачи песка подколесные пары. Если юз при этом не прекращается, то нужно уменьшить тормозную силу, осуществив переход на высшие по скорости ступени регулирования.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Тяговые характеристики электровоза.

Кривые, устанавливающие зависимости между силой тяги F_K непосредственно от скорости движения v , называются тяговой характеристикой электровоза

Число кривых соответствует числу ходовых скоростей электровоза ВЛ10; ПП означает работу двигателей на полном поле, ОП1 — на 1-й ступени ослабления поля, ОПП — на 2-й ступени ослабления поля и т. д.

Тяговые характеристики электровоза обычно строятся для номинального напряжения в контактной сети, т. е. для 3000 В, тогда как в действительности напряжение колеблется приблизительно от 2200 до 4000 В.

При увеличении напряжения в контактной сети все кривые сдвигаются вправо, в сторону увеличения скорости движения, при уменьшении напряжения — влево, в сторону уменьшения скорости движения. Линия АБ на характеристиках изображает

ограничение силы тяги по сцеплению для расчетного значения коэффициента сцепления ϕ .

Допустим, что необходимо определить силу тяги электровоза при скорости $v=70$ км/ч и параллельном соединении тяговых двигателей при ОП1. Для этого при $i = 70$ км/ч проводим вертикальную линию до пересечения характеристики параллельного соединения тяговых двигателей при ОП1У, и с места пересечения проводим горизонтальную линию и на другой оси — абсциссе находим силу тяги $F_k=32\ 000$ кгс. На тяговых характеристиках точка *Б* соответствует расчетным величинам силы тяги и скорости.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЮ ПОЕЗДА

При движении по железнодорожному пути поезд испытывает сопротивление движению.

Сопротивление движению поезда подразделяется на основное и дополнительное (рис. 290).

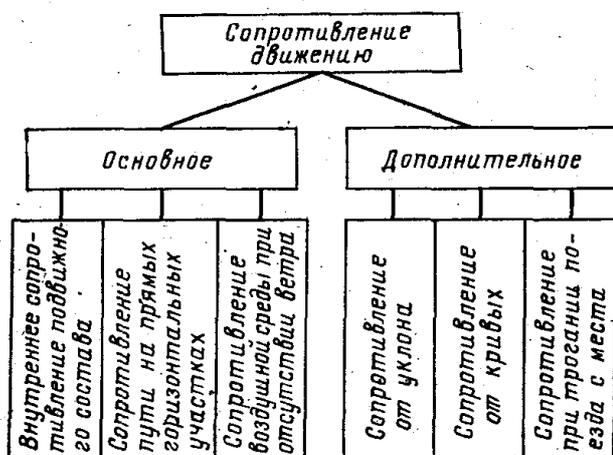


Рис. 290. Сопротивление движению поезда и его составные части

Основное сопротивление движению представляет собой сумму всех сил, препятствующих движению на прямых горизонтальных участках пути. Оно возникает в результате внутреннего сопротивления подвижного состава, сопротивления от взаимодействия пути и подвижного состава, а также сопротивления воздушной среды при отсутствии ветра.

Внутреннее сопротивление подвижного состава прежде всего зависит от силы трения между шейками осей колесных пар и подшипниками, определяемой состоянием подшипников, количеством смазки, температурой наружного

воздуха (влияет на вязкость смазки), скоростью движения поезда и нажатием подшипника на шейку оси. В роликовых буксовых подшипниках трение скольжения заменено трением качения, что приводит к уменьшению сил трения при трогании с места в несколько раз. У электровоза внутреннее сопротивление обусловлено также трением в зубчатой передаче, в якорных и моторно-осевых подшипниках, между щетками и коллекторами тяговых двигателей и т. п. Величина внутреннего сопротивления уменьшается при правильном уходе и исправном состоянии этих узлов.

Сопротивление от взаимодействия пути и подвижного состава возникает в результате трения качения и трения скольжения между колесами и рельсами. Неровности бандажей (выбоины, овальность) или рельсов усиливают сопротивление движению.

Сопротивление воздушной среды вызывается давлением воздуха на лобовую поверхность подвижного состава, разрежением воздуха за задней торцевой стенкой последнего вагона и трением поверхности подвижного состава о воздух. На величину этого сопротивления наибольшее влияние оказывают скорость движения поезда, форма электровоза и вагонов.

Подвижной состав	Формула	Удельное сопротивление (кгс) для скоростей (км/ч)										
		10	20	30	40	49,5	50	60	70	80	90	100
Электровозы при движении под током	$W'_0 = 1,9 + 0,01v + 0,0003v^2$	2,03	2,22	2,47	2,78	3,13	3,15	3,58	4,07	4,62	5,23	5,9
Электровозы при движении без тока	$W_x = 2,4 + 0,011v + 0,00035v^2$	2,55	2,76	3,04	3,4	3,8	3,83	4,32	4,88	5,52	6,23	7,00
Грузовые четырехосные груженные вагоны на роликовых подшипниках $q = 70$ т	$W''_0 = 0,7 + \frac{3 + 0,1v + 0,0025v^2}{q_0}$	0,94	1,04	1,17	1,33	1,5	1,51	1,73	1,99	2,24	2,54	2,87
Грузовые шестиосные груженные вагоны на роликовых подшипниках $q = 126$ т	$W''_0 = 0,7 + \frac{8 + 0,1v + 0,0025v^2}{q_0}$	1,14	1,22	1,33	1,46	1,61	1,62	1,79	1,92	2,22	2,47	2,75

Примечания. $v = 49,5$ км/ч — расчетная скорость электровоза; q — вес вагона брутто, т; q_0 — средняя нагрузка от оси на рельсы, тс.

Правилами тяговых расчетов для определения основного удельного сопротивления движению подвижного состава рекомендуются формулы, полученные в результате опытов. Значения удельного основного сопротивления движению для электровозов и вагонов при различных скоростях, подсчитанные по этим формулам, приведены в табл. 32.

Дополнительное сопротивление движению поезда возникает при движении поезда по уклонам, кривым. Величину уклона определяют как отношение разности высот (от горизонтальной линии) начала и конца уклона к длине участка, на котором расположен уклон, эту величину, умноженную на тысячу, обозначают буквой i и выражают в тысячных долях (‰) обычно с одним знаком после запятой.

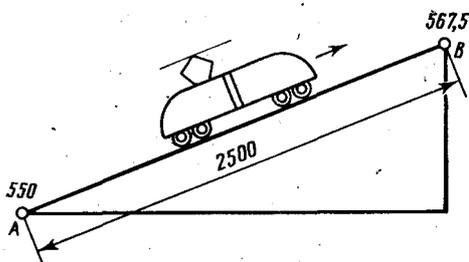


Рис. 291. Определение величины уклона

Дополнительное сопротивление при трогании поезда с места зависит от длительности стоянки подвижного состава перед троганием с места, температуры окружающего воздуха, рода смазки и от состояния ходовых частей.

В действительности сопротивление при трогании с места очень велико, и поэтому, чтобы сдвинуть все вагоны одновременно, электровозу пришлось бы развить очень большую силу тяги. Для уменьшения сопротивления движению в момент трогания с места необходимо предварительно сжать состав. Тогда вагоны будут приходить в движение не одновременно, а последовательно, друг за другом. При этом сжатые пружины сцепных приборов в головной части, разжимаясь, облегчают трогание с места.

БОКСОВАНИЕ КОЛЕСНЫХ ПАР И МЕРЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Боксование колесных пар возникает, когда сила тяги превышает силу сцепления колес с рельсами. Боксование особенно сильно влияет на работу грузовых электровозов при ведении поездов на подъемах с силой тяги, близкой к предельной по сцеплению. В этом случае падение силы тяги при боксовании колесной пары обычно сопровождается понижением скорости поезда, перегрузкой тяговых двигателей в других параллельных цепях, возникновением боксования колесных пар этих

двигателей и дальнейшим падением силы тяги электровоза.

Сильное боксование может вызвать механические или электрические повреждения деталей и узлов электровоза. Довольно опасно также резкое прекращение боксования, например, при подаче большого количества песка. В этом случае весь запас кинетической энергии отдельных деталей превращается в энергию удара, при котором повреждается изоляция обмотки якоря, ее крепление в пазах, миканитовые манжеты коллектора, зубья передачи. В ряде случаев возможны излом подвески двигателя, проворот бандажей колесных пар и другие повреждения механической части электровоза. Не менее серьезные последствия вызывают электрические повреждения, возникающие вследствие нарушений коммутации и от повышения напряжения на коллекторе двигателя, связанного с боксующей колесной парой.

Предотвратить боксование всегда значительно легче, чем его прекратить. Для предотвращения боксования применяют песок как наилучшее средство повышения сцепления колес с рельсами, особенно при влажных и загрязненных рельсах. Подавать песок следует частыми, но малыми порциями, пользуясь пневматическим приводом. Развившееся боксование часто не может быть прекращено подсыпкой песка. В этом случае прекратить боксование можно, уменьшив силу тяги, развиваемую тяговым двигателем, ниже силы трения скольжения бандажей по рельсам. Наиболее распространенным способом прекращения боксования в таких случаях является уменьшение тока тяговых двигателей путем перехода на низшие ступени регулирования, которое производит машинист по сигналу реле боксования. Следует помнить, что длительная подача песка приводит к ухудшению условий качения колесных пар электровоза и вагонов поезда, т. е. к такому увеличению сопротивления движению, которое не может быть компенсировано увеличением силы тяги электровоза за счет восстановления сцепления его колес с рельсами.

Подавать песок нужно при входе в кривую и проследовании ее, на прямых участках пути в сырую и снежную погоду, при изморози, гололеде, листопаде, торфяной и угольной пыли на рельсах, особенно при больших токах двигателей. При боковом ветре подачу песка усиливают.

Когда поезд подходит к месту, где возможно возникновение боксования, целесообразно применить вспомогательный локомотивный тормоз одновременно с песочницей, чтобы очистить колодками поверхность катания бандажей колес от масла и грязи. При этом давление воздуха в тормозных цилиндрах не должно превышать $0,1-0,2$ кгс/см²: В случае возникновения боксования уменьшают величину тока двигателей перемещением рукояток контроллера с позиции ослабленного поля (ОП) на полное поле (ПП) или на шесть—восемь позиций «ниже». После этого начинают подавать песок, а рукоятку постепенно переводят на прежнюю позицию. При следовании с тяжелым поездом все эти действия выполняют возможно быстрее. Для борьбы с начавшимся боксованием можно рекомендовать подтормаживание колес вспомогательным локомотивным тормозом, давление воздуха в тормозных цилиндрах должно быть в пределах $1-1,5$ кгс/см². Сильное и длительное торможение снижает силу тяги, а это недопустимо.

Для снижения склонности к боксованию большое значение имеет в процессе ремонта правильный подбор колесных пар по диаметру и тяговых двигателей близким скоростным характеристикам: двигатель, спаренный с колесной парой большого диаметра, будет иметь меньшую скорость вращения якоря, меньшую противо-э. д. с., а следовательно, ток в обмотках и вращающий момент у него будут выше, чем у других двигателей, колесная пара будет подбоксовывать чаще, чем другие. То же происходит, если сам двигатель имеет повышенную скоростную характеристику. Поэтому двигатель с повышенной скоростной характеристикой надо спаривать с колесной парой меньшим диаметром, и наоборот (рис. 292). Немаловажное значение имеет также подбор рессор с одинаковыми размерами и упругостью и т. д.

Для выравнивания разгрузок колесных пар при реализации силы тяги с электровозом, т. е. с целью повышения использования сцепного веса, электровоз В Л10 оборудован автоматическими противоразгрузочными устройствами.

ЭКИПИРОВКА ЭЛЕКТРОВОЗА

Экипировка - совокупность операций по подготовке электровоза к работе на линии. В экипировку входят: осмотр электровоза, снабжение песком, смазка трущихся частей с предварительной их очисткой, получение смазки и обтирочных материалов, внешняя очистка и обтирка, проверка работы автосцепа и локомотивной сигнализации. Нормы времени на экипирование операций устанавливают с учетом местных условий. Для снижения простоя электровоза на экипировке технологический процесс должен состояться с максимальным совмещением операций.

Песок, применяемый на электровозе как средство для увеличения коэффициента сцепления колес с рельсами, применяется нормального и повышенного качества, а на дорогах, расположенных в районах инея и обледенения рельсов, только повышенного качества.

Заправка электровоза песком осуществляется следующим образом: электровоз устанавливают под эстакадой так, чтобы первая половина кузова находилась под бункерами; выключают все кнопки на щитке управления токоприемниками и вспомогательными машинами; убедившись, что токоприемники опустились, машинист разблокирует лестницы, ведущие на крышу, и делает заявку дежурному по депо (дежурному по пункту экипировки) на снятие напряжения с контактного провода.

Электровоз затормаживают ручным тормозом (в одной из секций). После снятия напряжения дежурные экипировщики или помощник машиниста прибывшей бригады приступают к засыпке песка.

Перед засыпкой открывают крышки банок и раструбы шлангов направляют на сетки электровозных песочниц, убедившись в исправности сеток, открывают заслонки раструбов.

На некоторых пескоэстакадах для засыпки банок второй половины кузова электровоз передвигают, для чего к пескоэстакаде подведен кабель пониженного напряжения. Следует учесть, что, при питании током пониженного напряжения электровоз может двигаться с открытой дверью высоковольтной камеры, однако находиться в камере нельзя, так как и пониженное напряжение опасно для жизни.

Даже если электровоз будет передвигаться другим локомотивом, пребывание в высоковольтной камере опасно и запрещено, так как тяговые двигатели в этот момент работают в генераторном режиме с разомкнутой цепью. Нельзя также во время движения находиться на крыше электровоза, поэтому люди, выполняющие экипировку, переходят на помост эстакады.

Емкость песочниц электровоза ВЛ10 составляет 4 м³, расход песка колеблется в зависимости от профиля пути, веса поезда, состояния погоды, регулировки форсунок, а также индивидуальных навыков машиниста.

Количество смазки, выдаваемой на электровоз ВЛ10, зависит от длины участка обращения; его определяют на основании действующих норм.

СДАЧА ЭЛЕКТРОВОЗА В ДЕПО

После прибытия в депо бригада полностью осматривает электровоз и при обнаружении неисправностей делает запись в журнале технического состояния, затем очищает электровоз от пыли, грязи и снега.

Для установки электровоза в депо при передвижении используют низкое напряжение. В этом случае разъединитель 58-1 (см. рис. 173) переключают в верхнее положение, что приводит к отсоединению силовой цепи электровоза от цепи токоприемников и соединению с розетками, расположенными под кузовом электровоза (49-1, .50-1). При помощи гибкого провода к этим розеткам подводится ток напряжением 250—440 В. Управление электровозом при низком напряжении ведется с питанием цепи управления от аккумуляторной батареи. Перед передвижением электровоза должны быть наполнены сжатым воздухом его главные резервуары и резервуары управления. При пониженном напряжении электровоз трогается с места на последних позициях последовательного включения двигателей. Если на 16-й позиции электровоз не трогается, то можно перевести рукоятку контроллера на следующие позиции, следя за величиной тока по амперметру.

Перед уходом бригады с электровоза следует: затормозить электровоз ручным

тормозом; все кнопки кнопочных выключателей в кабине выключить и заблокировать ключами; выпустить воздух из тормозной системы и снять рукоятку блок-устройства; спускным клапаном выпустить воздух из запасного резервуара, а разобщительные краны воздухораспределителя закрыть; резервуар токоприемника зарядить до давления напорной магистрали, а затем перекрыть; из резервуаров — сборников и маслоотделителей выпустить конденсат, включить рубильники на распределительном щите и запереть на ключ входные двери электровоза.

Ключ от электровоза, реверсивную рукоятку, а также ключ от кнопочных выключателей и блок устройства локомотивной сигнализации сдать дежурному по депо.

РАСКОНСЕРВАЦИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА

По прибытии в депо назначения электровоз расконсервируют. Расконсервацию производят непосредственно перед обкаткой. При расконсервации электровоза делают следующие работы: осматривают тяговые двигатели и устанавливают на них снятые щеткодержатели и щетки; устанавливают антенну, стабилизатор напряжения, ползеты токоприемников, вентиляторы обдува окон (ползеты токоприемников перед установкой заправляют сухой графитовой смазкой); снимают установленные для транспортировки защитные устройства на жалюзи пусковых сопротивлений, форкамерах вентиляторов и стеклах прожекторов; все смазанные на время транспортировки поверхности деталей и узлов очищают от смазки и протирают насухо; проверяют наличие смазки и работоспособность всех узлов механической, пневматической и электрической частей электровоза.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ ЭЛЕКТРОВОЗА

Исходя из специфических условий работы электровоза, можно указать основные причины, вызывающие потребность в ремонте электровоза: износ от трения, старение изоляционных материалов, потеря ими диэлектрических и механических свойств, ухудшение состояния неподвижных электрических соединений, перекрытия и пробой изоляционных элементов, уменьшение сечения сопротивлений, включаемых в силовые цепи, разрушение поверхностей металлических конструкций в результате коррозии, случайные неисправности и повреждения.

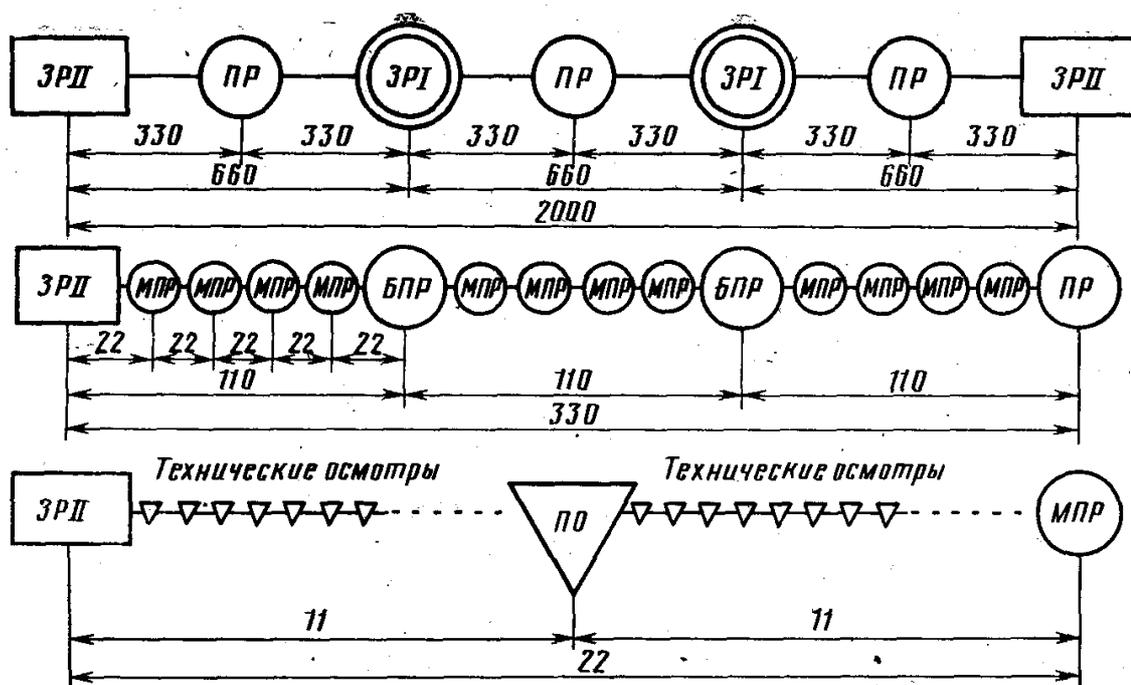


Рис. 293. Схемы ремонтного цикла (пробеги в тыс. км)

Для поддержания электровозов в технически исправном состоянии, восстановления износа отдельных узлов и работоспособности электрических аппаратов и машин установлены следующие виды планового ремонта электровозов (рис. 293); малый периодический ремонт (МПР), большой периодический ремонт (БПР), подъемный ремонт (ПР), заводской ремонт I и II объема (ЗР1 и ЗР2), а также профилактический осмотр (ПО).

Приказом министра путей сообщения СССР № 17/Ц от 15 мая 1970 г. утверждены среднесетевые нормы неисправных электровозов и продолжительность их работы между осмотрами и ремонтами (табл. 34).

Приказом установлена также среднесетевая норма деповского процента неисправных электровозов.

В целях равномерной загрузки ремонтных цехов приказом разрешается начальникам депо изменять пробеги между профилактическим осмотром и всеми видами деповского ремонта в пределах до 20% от установленных для депо норм. Плановые ремонты и осмотры, чередуясь в определенной последовательности, образуют цикл ремонтов и осмотров. Период между заводскими ремонтами второго объема называется полным циклом.

Таблица 34

Вид подвижного состава	Нормы пробега (тыс. км) или продолжительность между ремонтами					
	ПО	МПР	БПР	ПР	ЗР1	ЗР2
Поездные электровозы	И	22	НО	330	660	2000
Вывозные и передаточные электровозы	ЗОс ут.	2 мес.	6 мес.	3 года	6 лет	12 лет

Профилактический осмотр. При профилактическом осмотре осматривают ответственные части электровоза. Для обеспечения их нормальной работы до последующего планового ремонта перед осмотром продувают сжатым воздухом пыль тяговых двигателей, вспомогательных машин, реостатов и электрических аппаратов. При осмотре механической части особое внимание обращают на состояние колесных пар, тормозной рычажной передачи и песочных труб. Температуру роликовых букс проверяют на ощупь.

Бандажи колесных пар осматривают и обстукивают молотком для выявления ослабших или имеющих трещины.

В тормозной рычажной передаче проверяют наличие шайб и шплинтов во всех шарнирных соединениях и надежность крепления предохранительных скоб и тросов. Колодки, изношенные более нормы, заменяют. Проверяют выход штоков тормозных цилиндров и регулируют тормозную передачу, осматривают рессорное подвешивание и проверяют исправность тяговых устройств и амортизаторов. Осматривают и проверяют состояние и крепление кожухов зубчатой передачи, шапок моторно-осевых подшипников и подвески двигателей. Осматривают песочницы, проверяют установку песочных труб и регулировку подачи песка. Концы труб должны отстоять от рельсов на 30—50 мм.

При осмотре тяговых двигателей проверяют уплотнения и состояние крышек и замков, а также вентиляционных патрубков. Выполняют внешний осмотр коллекторов, кронштейнов щеткодержателей и подводящих кабелей. Проверяют состояние щеток и их шунтов, а также пальцев и пружинных механизмов щеткодержателей. Фарфоровые изоляторы протирают и промывают бензином. Коллекторы очищают от угольной пыли, устраняют следы перебросов. Проверяют состояние и крепление главных и дополнительных полюсов, перемычек и выводных проводов.

Выполняют осмотр контроллеров машиниста с проверкой крепления контактных элементов, проводов, наконечников, исправности механических блокировок и замков рукояток. Осматривают выключатели управления, кнопочные и

пакетные выключатели, регулятор напряжения и реле обратного тока и другие низковольтные реле. Осматривают быстродействующий выключатель, групповой переключатель, реверсоры, переключатель вентиляторов и контакторы со снятием камер и зачисткой контактов. При хорошем состоянии контактов их притирание проверяют визуально. Для этого в большинстве случаев включают аппарат вручную и наблюдают непосредственно за притиранием контактов и за тем, чтобы рычаг подвижного контакта имел некоторый свободный ход после соприкосновения контактов.

Одновременно с осмотром контактов проверяют состояние дугогасительных камер, убеждаются в отсутствии трещин и чрезмерных прогаров стенок. Аппараты протирают и устраняют утечки воздуха в пневматической сети и приводах. Проверяют работу всех электрических блокировок, нажатие их пальцев, крепление наконечников проводов, катушек, электромагнитных вентилялей.

Осматривают аппараты защиты от перенапряжений и пусковые сопротивления.

Токоприемники очищают; протирают изоляторы и рукава, проверяют их работу на подъем и опускание. Контролируют состояние полозов и контактных накладок, шарнирных соединений, шунтов и проводов, крепление и целостность изоляторов. Полозы с изношенными накладками заменяют, добавляют смазку. Смазывают, все шарнирные соединения. Проверяют нажатие полозов токоприемников и при необходимости регулируют. Разница в характеристике более 3 кг не допускается. Пневматический привод проверяют на отсутствие утечки воздуха. Проверяют выборочно плотность электролита элементов аккумуляторной батареи и напряжение под нагрузкой при помощи аккумуляторного пробника, электролит доливают до номинального уровня.

Проверяют крепление перемычек и смазывают их техническим вазелином.

Проверяют работу кранов машиниста при различных положениях рукоятки, а также работу вспомогательного крана на время заполнения и выпуска воздуха из тормозных цилиндров и величину давления по ступеням. Устраняют утечки воздуха в тормозной и напорной магистралях. Проверяют производительность компрессоров, замеряют уровень смазки в них и при необходимости добавляют. Проверяют работу стеклоочистителей, вентилялей электрических песочниц промежуточных клапанов, разобщительных и спускных кранов, пневматических блокировок дверей и лестниц, клапанов токоприемников, вентилялей и клапанов звуковых сигналов. Проверяют также манометры и наличие пломб на предохранительных клапанах.

Простой при профилактическом осмотре для электровоза ВЛ10 установлен 6 ч. Между профилактическими осмотрами для содержания электровоза в исправном состоянии производят технические осмотры электровозов. Особо контролируется состояние ходовых частей, тормозного оборудования, устройства АЛСН, приборы бдительности и радиосвязи.

Сроки работы электровоза между техническими осмотрами устанавливают в зависимости от технического состояния локомотивного парка, интенсивности его эксплуатации, но не реже чем через 48 ч при безусловном обеспечении безопасности движения.

Продолжительность осмотра устанавливают с учетом строгого выполнения обязательного объема работ и технологии их выполнения, но не более 1 ч. с техническим осмотром, как правило, совмещают экипировку и уборку электровоза.

Малый периодический ремонт предназначен для производства осмотра и ревизии ответственных частей электровоза и выполнения необходимого ремонта, обеспечивающего нормальную работу электровоза до последующего планового ремонта. К малому периодическому ремонту приурочивается ревизия ряда узлов электровоза, которая связана с обязательной разборкой узлов для

тщательного осмотра, проверки размеров, регулировки, смены смазки и других работ, обеспечивающих их исправное состояние.

Ревизии оборудования электровоза на периодических ремонтах чередуются в определенной последовательности. При каждом периодическом ремонте производят ревизию автотормозного оборудования, текущий осмотр скоростемеров и радиостанций.

Через один периодический ремонт производят ревизию мотор-компрессоров, зубчатых передач, колесно-моторных блоков, моторно-осевых подшипников и

щеткодержателей тяговых двигателей, токоприемников, золотникового питательного клапана цепи управления и периодический ремонт скоростемеров.

Перед каждым периодическим ремонтом с электровоза удаляют пыль. Для этого сжатым воздухом продувают тяговые двигатели, вспомогательные машины, реостаты и электрическую аппаратуру. При периодическом ремонте проверяют работу вспомогательных машин, наблюдают за работой подшипниковых узлов.

Во время периодического осмотра обтирают и осматривают токоприемники, проверяют характеристики токоприемников, состояние шарниров, рычагов, шунтов кронштейнов, пружин, надежность их крепления и шплинтовку осей и валиков. Заменяют изношенные накладки лыж, смазывают все шарнирные соединения и лыжи.

Ревизию цилиндров токоприемников и прожировку кожаных манжет производят через один периодический ремонт. Снимают дугогасительные камеры с контакторов, проверяют состояние контакторов и при необходимости очищают их от нагара и оплавления. Осматривают и очищают от пыли все другие высоковольтные и низковольтные аппараты, проверяют крепление кабелей.

При проверке аккумуляторной батареи проверяют плотность электролита и его уровень и в случае надобности добавляют новый электролит, очищают от окиси и смазывают вазелином перемишки, болты и шайбы. При пониженном напряжении аккумуляторной батареи ее ставят под зарядку.

При осмотре тяговых двигателей обтирают коллектор, щеткодержатель и его изоляторы, сменяют износившиеся щетки, проверяют давление пальцев щеткодержателя, удаляют следы перебросов на коллекторе, проверяют крепление главных и дополнительных полюсов и подшипниковых щитов, состояние выводных проводов, прочность подвешивания их и крепление в шлицах. У вспомогательных машин, как и у тяговых двигателей, осматривают и очищают коллекторы и щеткодержатели, меняют износившиеся щетки, проверяют крепление болтов, снимают половину щеткодержателей для ревизии.

При осмотре механической части электровоза меняют износившиеся тормозные колодки, регулируют тормозную систему, осматривают подвески тяговых двигателей, рессорное подвешивание, соединения букс с рамой тележки. Резино-металлические блоки поводков при наличии на них смазки насухо протирают. Буксы подвергают текущему осмотру, а после пробега 100—150 тыс. км — промежуточной ревизии со съемом смотровых крышек. Выполняют также внутренний осмотр буксы, деталей переднего подшипника и стопорных устройств на шейке оси, в случае необходимости добавляют свежую консистентную смазку УТВ (1-13) в количестве, достаточном для заполнения из свободного пространства передней полости буксы.

При осмотре колесных пар проверяют отсутствие трещин, выбоин, раковин бандажей и ослабление их на ободе, а также отсутствие трещин в спицах и ступицах колесных центров и на открытых частях оси. Поочередно проверяют зубчатую передачу, снимают и осматривают автосцепку, регулируют песочные трубы и сопла, заменяют просроченные манометры.

При малом периодическом ремонте обтирают кузов электровоза, счищают грязь с ходовой части тяговых двигателей, рам тележек и других наружных частей. Смазывают электровоз согласно карте смазки. Перед выпуском электровоза после осмотра проверяют работу электрической схемы, изоляцию аппаратов, машин и кабелей, пробуют работу машин под высоким напряжением и испытывают воздушные тормоза.

Большой периодический ремонт производят для устранения проката бандажей и износа гребней колесных пар. Этот вид ремонта выполняют обточкой бандажей колесных пар без выкатки тележек электровоза, а также ревизии опор с подъемкой кузова и ряда других узлов. Как правило, большой периодический ремонт совмещают с очередным малым периодическим ремонтом. Поэтому в объем большого периодического ремонта входят все работы по осмотру, ревизии и ремонту механического, пневматического и электрического оборудования электровоза, предусмотренные малым периодическим ремонтом, а также следующие дополнительные работы: обточка бандажей колесных пар без выкатки из-под электровоза; ревизия гидравлических гасителей и опор кузова с подъемкой кузова; ревизия буксовых роликовых подшипников, фрикционных аппаратов автосцепки,

карданных приводов скоростемеров воздухораспределителей автотормоза; пусковых сопротивлений; прожировка манжет пневматических приводов токоприемников и переключателей; промывка аккумуляторной батареи; проверка регулировки защитной аппаратуры и изоляции низковольтных цепей.

При большом периодическом ремонте обычно выполняют первоначально все работы по малому периодическому ремонту, одновременно вскрывают крышки цилиндров пневматических приводов аппаратов для выемки манжет, производят ревизию опор кузова и сочленения тележек и других узлов, после чего электровоз ставят на обточку колесных пар.

Подъемочный ремонт электровозов имеет своим основным назначением производство периодической ревизии подшипниковых узлов тяговых двигателей и вспомогательных машин, пропитку их обмоток, обточку и продорожку коллекторов, освидетельствование колесных пар и зубчатых передач и проведение других работ

по проверке и ремонту главнейших узлов электровозов, выполнение которых без разборки частей невозможно.

При подъемочном ремонте электровозов выполняют следующие основные работы.

1. Работы по механическому оборудованию: подъемка кузова и выкатка тележек; снятие тяговых двигателей и выкатка колесных пар; осмотр и ремонт рам; освидетельствование- и обточка колесных пар; ремонт буксового узла с заменой изношенных элементов; осмотр и ремонт рессорного подвешивания с разборкой; периодический ремонт тормозной рычажной передачи; ревизия и ремонт ударно-цепных устройств; осмотр и ремонт опоры кузова и гидравлических гасителей шаровых связей и противоотсных устройств; осмотр рамы, дверей, окон и других частей кузова с исправлением дефектов; наружная окраска кузова и крыши; окраска кабин,

2. Работы по тяговым двигателям и вспомогательным машинам — деповской ремонт и испытание.

3. Работы по электрической аппаратуре и электрическим цепям: осмотр и ремонт электрической аппаратуры; регулировка защитной аппаратуры в реле; проверка измерительных приборов; промывка аккумуляторной батареи; осмотр и проверка целостности изоляции проводов и их крепления.

Кроме того, при подъемочном ремонте выполняют:

- периодический ремонт тормозного и пневматического оборудования и компрессоров, осмотр и промывку воздушных резервуаров или гидравлическое испытание их. в соответствии со сроками, осмотр, очистку и продувку воздухопроводов;
- осмотр, проверку и ремонт защитных устройств по технике безопасности, автоматической локомотивной сигнализации, автостопов, скоростемеров и радиостанций.

После окончания подъемочного ремонта и сборки электровоза испытывают и обкатывают отремонтированный электровоз.

Заводской ремонт I объема.

Этот вид ремонта необходим для оздоровления и освидетельствования оборудования и аппаратуры. При ремонте оборудование и аппаратуру демонтируют, пропитывают обмотки тяговых двигателей и вспомогательных машин, ремонтируют износившиеся части и частично заменяют их новыми.

Заводской ремонт II объема.

Этот вид ремонта приводит электровоз в состояние, обеспечивающее выполнение для него норм пробега до следующего заводского ремонта II объема. При заводском ремонте II объема выполняют следующие основные работы: заменяют колесные пары или переформируют их (заменяют венцы и бандажи); восстанавливают размеры деталей рессорного подвешивания (заменяют рессорные хомуты, втулки и валики); ремонтируют рамы тележек, опоры кузова, шкворневого и буксового узла, сцепные устройства, тормозно-рычажную передачу (заменяют негодные детали); окрашивают тележки, удаляя старую краску; заменяют резино-

металлические элементы буксовых поводков; проверяют рамы кузова, исправляя или заменяя дефектные места; ремонтируют опоры, восстанавливая размеры; проверяют и ремонтируют обшивки и крыши, поручни, лестницы, жалюзи, люки, каркасы и фундаменты; меняют внутреннюю обшивку и полы кабин, деревянные детали, окна и двери; производят наружную и внутреннюю окраску электровоза с полной очисткой старой краски; ремонтируют тяговые двигатели и вспомогательные машины с заменой обмоток или полностью заменяют двигатели и вспомогательные машины.

При заводском ремонте II объема ремонтируют и испытывают все электрические аппараты и сопротивления с частичной их заменой, заменяют аккумуляторную батарею и все высоковольтные и низковольтные провода. Производят гидравлическое испытание или замену воздушных резервуаров, полную разборку, очистку, продувку, ремонт и испытание воздухопроводов с заменой негодных труб. Все защитные устройства по технике безопасности проверяют и ремонтируют.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОВОЗА

Согласно принятой в Советском Союзе технической терминологии (ГОСТ 1337—67) наиболее обобщающей оценкой достоинства или качества изделий является надежность. Под надежностью понимают свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки. Надежность изделия обуславливается его безотказностью, ремонтпригодностью, долговечностью, сохранностью.

Безотказность — это свойство изделия сохранять работоспособность, в течение некоторой наработки без вынужденных перерывов.

Ремонтпригодность — свойство изделия, заключающееся в его приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей путем проведения технического обслуживания и ремонтов.

Долговечность — свойство изделия сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонтов. Показателем долговечности может служить срок службы (в часах работы или километрах пробега).

Сохраняемость — свойство изделия сохранять обусловленные технические и эксплуатационные -показатели в течение и после срока хранения и транспортирования, установленного в технической документации на изделие.

Наработка — продолжительность или объем работы изделия, измеряемые в часах или километрах пробега.

Отказ — событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия.

Неисправность — состояние изделия, при котором оно не соответствует хотя бы одному из требований технической документации.

Надежность электровоза закладывается при проектировании, на производстве и во многом зависит от способов эксплуатации. Для определения путей повышения надежности электровоза необходимо знать факторы, влияющие на надежность, и причины возникновения отказов.

В условиях эксплуатации железных дорог неисправность даже одного электровоза может вызвать срыв графика движения поездов и тем самым причинить убыток, значительно превышающий стоимость, необходимую для обнаружения и устранения самой неисправности электровоза. Поэтому к надежности электровозов, работающих особенно на грузонапряженных линиях, предъявляются повышенные требования.

В связи с применением на железных дорогах СССР прогрессивных методов эксплуатации на участке обращения электровоз находится в длительном безостановочном движении и, кроме того, надолго удаляется от пунктов осмотра и ремонта, что затрудняет своевременное выявление и устранение последствий случайных отказов.

Современные методы эксплуатации электровозов на участках обращения большой протяженности при сменном обслуживании локомотивными бригадами также требуют повышенной надежности оборудования электровозов.

Значение надежности очень велико, так как от нее в значительной степени

зависит интенсивность использования оборудования, производительность труда, затраты на ремонт и в конечном счете себестоимость продукции.

В настоящее время наука о надежности позволяет сделать приближенные расчеты показателей надежности оборудования электровозов. Изучение теории надежности позволит правильно организовать ремонт, повысить эффективность - использования электровоза и т. д.

Практические расчеты надежности базируются на статистических и экспериментальных данных. Поэтому в локомотивных депо и на ремонтных заводах должен быть хорошо поставлен учет данных об отказах. Достаточно полная и достоверная статистическая информация о результатах эксплуатации электровозов позволяет: изучить влияние условной эксплуатации узлов на их надежность; применить обоснованные, решения о повышении качества и надежности, а также требуемой конструктивной доработки узлов электровозов.

Достоверность информации об отказах узлов электровозов может быть достигнута только при полном, учете всех без исключения отказов независимо от причины возникновения, места, последствий и трудоемкости их устранения. В целях определения количественных показателей надежности, о которых говорилось выше, необходимо иметь сведения о времени восстановления на линии или в депо (время поиска отказа, время ожидания ремонта, время устранения отказа и т. п.). Очень важно учитывать затраты на ремонт (в чел-ч) и стоимость расхода запчастей и материалов.

Для удобства сбора, обобщения и анализа эксплуатационной информации желательно вести карту отказов по следующему образцу:

КАРТА УЧЁТА ОТКАЗА

1. Локомотивное депо _____
2. Серия и номер электровоза _____
3. Дата отказа _____
4. Участок дороги (км) _____
5. Метеорологические условия на участке в момент отказа _____

6. Режим работы (тяга, торможение, стоянка) _____
7. Позиция контроллера машиниста _____
8. Скорость" электровоза в момент отказа _____
9. Напряжение контактной сети, ток тяговых двигателей _____
10. Характер эксплуатации в момент отказа (рабочий режим, подготовка к работе, ремонт, испытание после ремонта и т. п.) _____

11. Номер и вес поезда (т) _____; _____
12. Режим и условия работы в момент отказа (переходный: пуск, переход с позиции на позицию, ослабление пола, торможение и т. п.; аварийный: короткое замыкание, потеря питания, атмосферное перенапряжение и т. п.) _____

13. Отказавший узел _____
14. Вид последнего ремонта _____
15. Пробег узла от ремонта _____
16. Пробег электровоза — общий и от последнего ремонта _____
17. Последствия отказа (задержка перегона с требованием резерва, без требования резерва) _____
18. Причина отказа (недостаток конструкции, производства, эксплуатации, ремонта и т. п.) _____
19. Характер устранения отказа (ремонт на линии, в депо, с заменой отказавшего узла, без замены узла) _____
20. Простой в ремонт (ч) _____
21. Затраты на ремонт (чел./ч) _____
 - а) отказавшего узла _____
 - б) электровоза _____
22. Стоимость запасных частей (руб.) _____
23. Стоимость ремонта (руб.) _____
24. Убытки в эксплуатации (руб.) (по данным отделения дороги) _____

Заполнил

(подпись)

Проверил,

(подпись)

Мероприятия, обеспечивающие повышение надежности электровоза, проводят при проектировании и в процессе эксплуатации.

При проектировании более высокую надежность получают: упрощением сложных узлов и схем; резервированием наиболее ответственных элементов; обоснованным расширением допусков; поиском более легких режимов для ответственных элементов; использованием в конструкции высококачественных материалов; унификацией элементов с целью облегчения их замены в эксплуатации; использованием анализа надежности подобных действующих систем; приданием конструкции свойств, способствующих удобству ремонта.

В процессе производства надежность повышают: совершенствованием технологии производства; строгим выполнением проектных допусков и принятых стандартов на параметры конструктивных элементов; автоматизацией производства, с целью исключения субъективных ошибок человека; обеспечением надлежащего пооперационного контроля качества продукции; приближением режимов испытаний к действительным условиям эксплуатации.

В эксплуатации надежность повышают: обеспечением работы электроподвижного состава, как правило, в пределах утвержденных межремонтных пробегов и своевременным осмотром и ремонтом, поддержанием высокого уровня оснащения пунктов технического осмотра, обеспечением их квалифицированными работниками, своевременным снабжением материалами, запасными частями, инструментом, контрольными приборами; усилением контроля за качеством ремонта в депо; проведением регулярной обработки данных о неисправностях, повреждениях, преждевременных износах оборудования подвижного состава, принятием соответствующих решений на месте, постоянной информацией об этом заводов-изготовителей и ремонтных заводов; своевременной подготовкой подвижного состава к работе в неблагоприятных условиях — при пониженной и повышенной температуре, метелях, снегопадах, повышенной влажности; учетом ненормальных режимов в системе энергоснабжения — недопустимого снижения уровня напряжения, коротких замыканий и т. п.; организацией систематической учебы для повышения квалификации локомотивных бригад и ремонтного персонала, обучением их правильным режимам вождения поездов, исключая боксование колес и перегрузки, быстрой ориентировке в применении резервирования в случае аварийных режимов, умению правильно пользоваться рекуперативным торможением, быстро находить и устранять причины отказов; проведением строгого контроля за состоянием закрытых узлов при ремонтах с разборкой, таких, как якорные подшипники, пневматические приводы, силовые выводы и т. п., снабжением локомотивных бригад и ремонтного персонала инструкциями по быстрейшему отысканию и устранению типичных отказов оборудования подвижного состава.

Основными условиями надежной работы электровоза являются; технически обоснованные весовые нормы составов; технический контроль за состоянием электровоза; своевременная постановка электровоза на ремонт и качественное его проведение, систематическое обучение локомотивных бригад непериодическая проверка их знаний по правилам эксплуатации и ухода за электровозом.

В исправной работе тяговых Двигателей и вспомогательных машин важное значение имеет тщательный уход за ними со стороны локомотивных и ремонтных бригад.

Чтобы обеспечить надежную работу двигателей, необходимо:

- оберегать тяговые двигатели от резких толчковых нагрузок и боксования колесных пар, правильно производить трогание с места, разгон и ведение поезда;
- оберегать тяговые двигатели от попадания в них снега и от резкого перепада окружающих температур;
- систематически контролировать состояние изоляции тяговых двигателей и при надобности подвергать их сушке;
- тщательно следить за состоянием коллекторов, щеток, щеткодержателей, перемычек, полюсных болтов и люков;
- своевременно контролировать наличие, качество смазки, состояние шерстяной набивки в моторно-осевых подшипниках, а также крепление болтов моторно-осевых подшипников;

- использовать каждый случай захода электровоза в депо для тщательного осмотра тяговых двигателей.

При трогании поезда с места, особенно зимой, после длительной стоянки машинист не должен допускать резкого возрастания тока нагрузки. Надо стараться взять поезд с места плавно с одной попытки, так как резкое возрастание тока неблагоприятно отражается на состоянии тяговых двигателей, а при многократных попытках трогания состава с места создается опасность пережога пусковых сопротивлений. В пути следования машинист должен внимательно следить за показаниями амперметра и вольтметра и не допускать перегрузки тяговых двигателей.

Очень важно при, ремонте тяговых двигателей с их разборкой строго соблюдать допуски на отклонения от номинальных размеров, элементов магнитных систем сердечников полюсов, кронштейнов и щеткодержателей и тем самым обеспечить стабильность характеристик тяговых двигателей.

Стабильность характеристик тяговых двигателей имеет большое практическое значение и при эксплуатации локомотивов на тех электрифицированных участках, где весовая норма поездов определяется условиями сцепления; наиболее нагруженный тяговый двигатель скорее достигает предела по сцеплению и при прочих равных условиях ранее других начнется боксование колесной пары, которую этот двигатель приводит во вращение.

Вследствие боксования и неизбежного применения песка для его прекращения происходит усиленный износ рессор и ходовых частей электровоза, преждевременный прокат бандажей. Поэтому отклонения характеристик тяговых двигателей от допустимых приводят к снижению тяговых свойств электровоза, в результате

чего происходит ускоренный выход из строя отдельных, узлов электровоза и сокращаются его межремонтные пробеги.

Надежность тяговых двигателей и вспомогательных машин во многом определяется механической и электрической прочностью коллектора. Поэтому очень важно, чтобы коллектор двигателя, миканитовый конус, щеткодержатели и их кронштейны поддерживались постоянно в сухом, чистом состоянии. При эксплуатации контролируют форму рабочей поверхности коллектора.

Плохое состояние коллектора — неровность, выступающие пластины, плохая шлифовка, мелкая или неровная продорожка нарушает плотный контакт щеток с коллектором, вызывает вибрацию щеток, искрение и создает условия для перебросов.

Особое внимание должно быть уделено контролю работы щеткодержателей и обеспечению постоянства давления на щетки.

Механическое оборудование электровоза и в особенности его ходовая часть во время движения испытывают значительные нагрузки, толчки и колебания. Вследствие этого в элементах ходовых частей и кузова в болтах и сварных соединениях электровоза возникают значительные усилия, которые могут вызвать ослабление креплений, а также появление трещин и других неисправностей.

Трущиеся части и бандажи колесных пар подвергаются износу.

Исправное состояние узлов механической части между ремонтами поддерживается тщательным и регулярным уходом, который производится в депо и на стоянках в пути следования, а также своевременным выполнением экипировки электровозов качественным песком и смазочными материалами.

При осмотре особое внимание уделяют бандажам колесных пар, проверяют состояние поверхности катания, нет ли трещин, раковин, отколов, выбоин и вмятин, ослабления бандажей на ободу колесного центра.

Тщательно проверяют крепление узлов и деталей на раме тележек, крепление предохранительных скоб, тормозных тяг, тормозных колодок и башмаков и других деталей, подвески тяговых двигателей и шапок моторно-осевых подшипников. Осматривая механическое оборудование, особое внимание обращают на целостность сварных рам тележек в местах приварки к ним массивных штампованных и литых элементов.

При осмотре электрических аппаратов обращают внимание на состояние изоляционных поверхностей, отсутствие признаков расслоения, перетирающие или другие повреждения изоляции.

Контактные поверхности должны быть чистыми, без оплавления, подгара, предельного износа и смещения.

Толщина контактов, нажатие, разрыв и притирание (провал) их должны быть в пределах нормы.

Особое внимание уделяют состоянию притирающих пружин и шунтов контакторных элементов индивидуальных контакторов и групповых переключателей. На болтовых соединениях должны иметься пружинные шайбы или другие стопорные устройства.

У дугогасительных устройств проверяют плотность прилегания полюсов камер к сердечникам дугогасительных катушек, прочность крепления камер на аппаратах, отсутствие трещин в перегородках, а также отсутствие пыли и брызг металла в них.

У аккумуляторных батарей проверяют прочность крепления перемычек, отсутствие течи электролита.

При осмотре токоприемников особое внимание уделяют чистоте изоляторов, проверяют отсутствие трещин и сколов, прочность крепления рам, шунтов и подводных проводов, отсутствие недопустимого износа лыжных накладок полозов.

Под повседневным контролем должны находиться все низковольтные блокировки, от чистоты и четкой работы которых зависит надежность цепей управления и электровоза в целом.

Большое значение для надежности электровоза имеет электрический монтаж. Поэтому при монтаже особое внимание уделяют жесткости несущих элементов крепления проводов с целью уменьшения механической нагрузки на них, улучшению армировки вводов (во избежание механического повреждения изоляции кабелей и проводов). При монтаже следят, чтобы провода, подходящие к аппаратам, имели исправную изоляцию, с хорошо пропаянными наконечниками.

Во время эксплуатации при прозвонке схемы следует строго придерживаться общих правил производства электрического монтажа, которые приняты заводами-изготовителями. При монтаже необходимо помнить, что нельзя наращивать провода, подключать более трех проводов к одному клеммовому зажиму, перекручивать и перекрещивать провода. При монтаже следует строго соблюдать изоляционные расстояния и радиусы изгибов проводов. После смены провода с разбором пучка, пучок необходимо заново покрыть электроизоляционным покрытием. При прозвонке следует пользоваться контрольной лампой или тестером.

Оригинальный текст книги отсканирован Егором Трусовым (Egor) и отредактирован Цельмер Евгением (Joden)

Российская Команда разработчиков MS Train Simulator

<http://www.trainsim.ru/>