

МИНИСТЕРСТВО ТЯЖЕЛОГО И ТРАНСПОРТНОГО
МАШИНОСТРОЕНИЯ

Людиновский ордена Трудового Красного Знамени
тепловозостроительный завод

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер
Главпромжелдортранса МПС
И. Ф. Козлов
Декабрь 1978 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер ВПО
«Союзтепловозпутьмаш»
Минтяжмаша
Н. Д. Щегловитов
Декабрь 1978 г.

ТЕПЛОВОЗЫ ТГМ4 и ТГМ4А

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
И ОБСЛУЖИВАНИЮ

ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ



МОСКВА «ТРАНСПОРТ» 1985

УДК 629 424 14—82[004 5+004 67]

Тепловозы ТГМ4 и ТГМ4А: Руководство по эксплуатации и обслуживанию / Людиновский тепловозостр. 3-д — 3-е изд., перераб. и доп. — М. Транспорт, 1985 — 208 с.

В книге рассмотрены вопросы эксплуатации и технического обслуживания тепловозов ТГМ4 и ТГМ4А, дано описание устройства и работы отдельных узлов и агрегатов, электрической схемы, приведены особенности ухода за ними в зимнее время.

В 3-м издании добавлено описание устройства и работы отдельных узлов и агрегатов, подробнее описана электрическая схема и др.

2-е издание вышло в 1980 г.

Книга рассчитана на локомотивные и ремонтные бригады.
Ил. 71, табл. 15.

Заведующий редакцией В. А. Дробинский

Редактор Н. П. Киселева

Т 3602030000-081 58 85
049(01) 85

© Издательство «Транспорт», 1976

© Издательство «Транспорт», 1985, с изменениями

ЧАСТЬ I

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Тепловозы ТГМ4 и ТГМ4А (рис. 1) предназначены для маневровой работы на железных дорогах промышленных предприятий с колеей 1520 мм, а также могут быть использованы для работы на железных дорогах с колеей 1435 мм, имеющих габариты подвижного состава, близкие к габариту 02-Т (ГОСТ 9238—73*). Тепловоз выпускается в двух модификациях: ТГМ4 — со сцепным весом 785 кН (80 тс) — ходовая часть унифицирована с тепловозом ТГМ6А и ТГМ4А — со сцепным весом 667 кН (68 тс) — ходовая часть на базе тепловоза ТГМЗБ. Тепловозы могут работать в районах с различными климатическими условиями, с широким диапазоном температур окружающего воздуха (от -40°C до $+40^{\circ}\text{C}$).

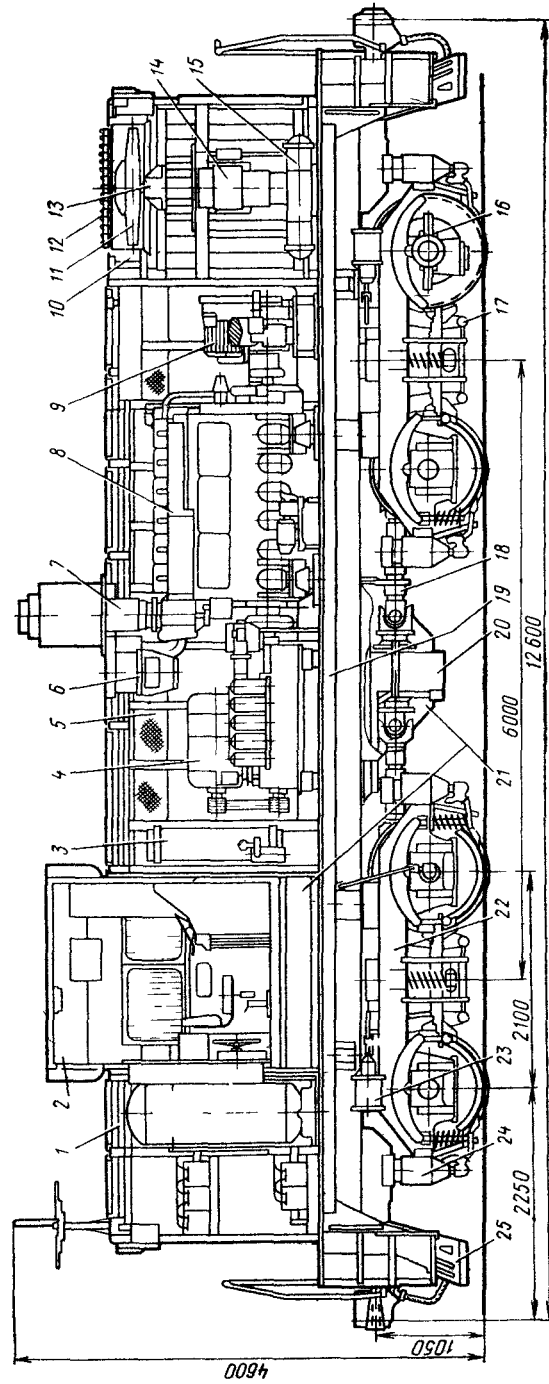
Опыт эксплуатации и технического обслуживания тепловозов позволил значительно улучшить конструкцию отдельных их узлов. Совершенствование тепловозов непрерывно продолжается. При эксплуатации и обслуживании тепловозов следует руководствоваться настоящей инструкцией, а также прилагаемыми к тепловозу заводами-изготовителями инструкциями по эксплуатации дизеля, гидрореперации, компрессора, аккумуляторных батарей и других комплектующих узлов.

ВНИМАНИЕ! К управлению тепловозом допускаются только лица, ознакомленные с настоящей инструкцией и имеющие техническую подготовку для работы на тепловозах ТГМ4 и ТГМ4А. При несоблюдении настоящего руководства завод-изготовитель не несет ответственности по гарантии за работоспособность тепловоза.

2. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВОЗА

Тяговая характеристика. По тяговой характеристике тепловоза можно определить норму массы состава, скорость движения и время. Для маневровых тепловозов характеристика дается для двух режимов работы (кривые 5 и 6 на рис. 2), причем верхние кривые соответствуют наибольшим значениям силы тяги, а нижние — наименьшим, что определяется затратами мощности тепловоза на собственные и вспомогательные нужды.

Так как тепловозы ТГМ4 и ТГМ4А имеют различный сцепной вес, то и ограничение силы тяги по сцеплению у них различно (кривые 1 и 2)



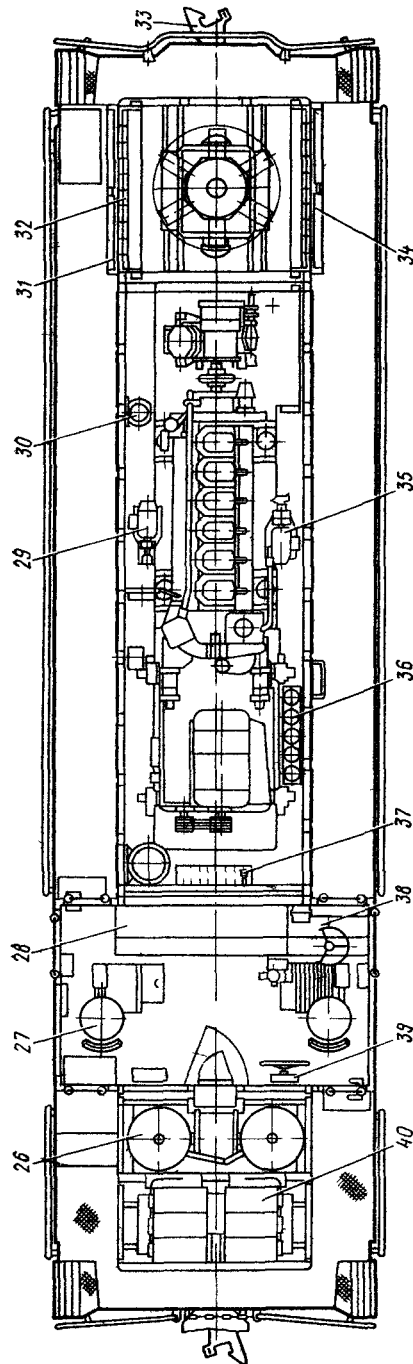


Рис. 1. Тепловоз ТГМ4.

1 — кузов над главными резервуарами и аккумуляторной батареей; 2 — кабина машиниста; 3 — маслоохладитель гидропередачи; 4 — двух-машинный агрегат; 5 — кузов машинного отделения; 6 — воздухоочиститель дизеля; 7 — выпускная система дизеля; 8 — дизель; 9 — компрес-сор; 10 — кузов холодильной камеры; 11 — вентиляционное колесо; 12 — жалюзи верхние; 13 — подпятник вентилятора; 14 — электродвигатель привода вентилятора; 15 — маслоохладитель дизеля; 16 — редуктор осевой; 17 — редуктор осевой; 18 — карданный привод осевых редукторов; 19 — рама тепловоза; 20 — гидропередача; 21 — баки топливные; 22 — тележка; 23 — цилиндр тормозной; 24 — песочница; 25 — путеоснабжение; 26 — главные воздушные резервуары; 27 — силенка; 28 — шкаф электроаппаратов; 29 — топливонакачивающий агрегат; 30 — топливонакачивающий агрегат; 31 — жалюзи боковые левые; 32 — секция радиатора водяная; 33 — автоцепка; 34 — жалюзи боковые правые; 35 — маслопрокачивающий агрегат; 36 — фильтр тонкой очистки масла дизеля; 37 — вентиль электропневматический; 38 — пульт управления; 39 — ручной тормоз; 40 — батарея аккумуляторная.

Техническая характеристика

Род службы тепловоза	маневровый
Мощность по дизелю, кВт (л. с.)	552 (750)
Осевая характеристика	2—2
Габарит	02-Т (ГОСТ 9238—73*)
Служебный вес, кН (тс)	785 (80±3%)/ 667 (68±3%)* ¹
Нагрузка от колесной пары на рельсы, кН (тс)	196 (20±3%)/ 167 (17±3%)
Конструкционная скорость движения, км/ч:	
на маневровом режиме	27
на поездном режиме	55
при транспортировке в холодном состоянии (с отсоединенными карданными валами), не более	25 (90)
Расчетная длительная сила тяги на маневровом режиме при скорости 5 км/ч, кН (тс)	225,5 (23)/194 (19,8)
Расчетная длительная сила тяги на поездном режиме при скорости 15 км/ч, кН (тс)	88,3 (9)
Сила тяги при трогании с места, кН (тс):	
на маневровом режиме при коэффициенте сцепления $\phi=0,33$	259 (26,4)/220 (22,4)
на поездном режиме	176,5 (18)
Колея, мм	1520 и 1435
Минимальный радиус проходимых кривых, м	40
Число ведущих осей	4
Тип экипажной части	тележечный
Число тележек	2
Тип тележки	двухосная челюстная с центральным шкворнем
Тип колес	цельнокатаные
Диаметр нового колеса, мм	1050
Тип букс	на роликовых подшипниках
Тип тяговых устройств	автосцепка СА-3
Запас топлива, л	3300
Вместимость водяной системы, л	380
Вместимость масляной системы, л:	
в системе гидропередачи	300
в системе дизеля	300
Запас песка, кг	900
Основные габаритные размеры, мм:	
наибольшая высота от головок рельсов	4 600
наибольшая ширина по выступающим частям	3 140
расстояние между шкворнями	6 000
база тележки	2 100
длина тепловоза по осям автосцепок	12 600
Дизель	
Обозначение по ГОСТ 4393—82* (марка)	6ЧН 21/21 (211Д-3)
Число цилиндров	6
Диаметр цилиндра, мм	210
Ход поршня, мм	210
Степень сжатия	13,5±0,5

*¹ Цифры в знаменателе относятся к тепловозу ТГМ4А

Порядок нумерации цилиндров	1—5—3—6—2—4 . от шестеренной передачи к фланцу отбора мощности
Последовательность работы цилиндров . Направление вращения коленчатого вала дизеля (если смотреть со стороны фланца основного отбора мощности)	левое
Полная мощность дизеля при нормальных атмосферных условиях, кВт (л. с.)	552 (750)
Частота вращения коленчатого вала, соот- ветствующая полной мощности, об/мин	1400
Минимально устойчивая частота вращения коленчатого вала на холостом ходу, об/мин	600
Управление частотой вращения коленчатого вала	дистанционное, ступен- чатое, посредством восьмипозиционного пневматического приво- да, установленного на дизеле
Система пуска	электрическая, электростартером

Система подачи топлива

Топливо	дизельное марок Л и З по ГОСТ 305—82
Расход основного топлива, г/(кВт·ч) [г/(л. с.·ч)], не более:	
удельный при работе на полной мощ- ности	215+11 (158+9)
удельный при работе в диапазоне мощ- ностей 50—90% от полной	211+11 (155+8)
часовой на минимальной частоте враще- ния коленчатого вала дизеля (холостой ход), г/с (кг/ч)	1,5 (5,5)
Топливоподкачивающий насос на дизеле	шестеренный, подача 8 л/мин при давлении 0,4 МПа (4 кгс/см ²) и разрежении на всасы- вании до 334 ГПа (250 мм рт. ст.)
Тип фильтра тонкой очистки топлива	2ТФ-4 (ГОСТ 10357—75)
Топливный насос	шестисекционный, зо- лотниковый, высокого давления, типа I (ГОСТ 10578—74*)
Форсушки (6 шт.)	закрытого типа, (ГОСТ 10579—82)
Топливоподкачивающий насос топливной системы:	
подача, л/мин	27
давление топлива, МПа (кгс/см ²)	0,15—0,25 (1,5—2,5)
привод насоса	от электродвигателя П-21
Топливный фильтр предварительной очист- ки	сетчатый

Система смазки

Тип	циркуляционная под давлением
Применяемое масло	см. приложение I «Карта смазки»
Удельный расход основного масла, г/(кВт·ч), [(г/л с·ч)]:	
на угар, отнесенный к полной мощности, не более	2,2 (1,6)
суммарный (с учетом сливаемого при замене), отнесенный к полной мощности, не более	2,1 (2,86)
Маслопрокачивающий насос:	
тип	шестеренный
подача, л/мин	60
привод насоса	от электродвигателя П-22
Масляный насос	шестеренный
Масляные фильтры:	
грубой очистки	односекционный сетчатый
тонкой очистки	полнопоточный пяти-секционный с фильтрующими элементами типа «Нарва-6-3»
Давление масла в магистрали, МПа (кгс/см ²)	
при работе на режиме полной мощности при температуре 75—85 °С	0,45 (4,5)
при работе на минимально устойчивой частоте вращения, при температуре масла 75—85 °С	0,2 (2)
при пуске, не менее	0,04 (0,4)
Температура масла на выходе из дизеля, °С	
рекомендуемая	75—85
максимально допустимая	95
минимальная для пуска	15
минимальная для нагрузки дизеля	45

Система охлаждения

Тип	водяная замкнутая двухконтурная с принудительной циркуляцией
Охлаждающая жидкость	конденсат или пресная вода общей жесткостью не более 2,15 мг-экв/л с добавлением присадки ВНИИ НП-117Д (ТУ 38-101 381-73) или нитритофосфатной, или нитритосиликатной присадки*)
Водяной насос	центробежный

* Приготовление воды с нитритофосфатной или нитритосиликатной присадкой см «Инструкция по эксплуатации дизеля 211Д-3»

Температура охлаждающей воды на выходе из дизеля, °С:	
рекомендуемая	75—85
максимально допустимая	95
Тип турбокомпрессора	ТК18Н-02У2 (ГОСТ 9658—81)
Тип электротахометра	ТМи2 на два измерительных приемника

Автоматическая защита дизеля

Реле частоты вращения	останавливает дизель выше $n = (1625 \pm 25)$ об/мин
Реле давления масла	останавливает дизель при падении давления масла в главной магистрали ниже 0,1 МПа (1 кгс/см ²)

Холодильник воды дизеля

Тип секций	ребристые с плоскими трубками
Число секций для охлаждения воды:	
основного контура	16
вспомогательного контура	4
Тип вентилятора	осевой шестилопастный
Привод вентилятора	электрический
Частота вращения вала вентилятора, об/мин	1280 ± 30
Мощность, потребляемая вентилятором, кВт (л. с.)	15 (19)/11 (15)
Тип холодильника масла дизеля	водо-масляный трубчатый теплообменник

Передача

Тип	гидравлическая многоциркуляционная с двумя гидротрансформаторами
Тип гидротрансформатора	ТП-1000М
Передаваемая мощность, кВт (л. с.)	552 (750)
Система переключения реверс-режима	электропневматическая
Система питания гидроаппаратов и охлаждения рабочей жидкости	параллельная
Рабочая жидкость	масло турбинное Т-22 (ГОСТ 32—74*) или ТП-22 (ГОСТ 9972—74*); оба с антипенной присадкой ПМС-200А в количестве 0,005% от массы заправляемого масла
Количество масла для разовой заправки УГП, л	300
Направление вращения входного вала	по часовой стрелке (если смотреть со стороны входного вала)
Соединение с дизелем	через оболочковую муфту

Соединение с осевым редуктором через карданные валы
 Тип холодильника масла гидروпередачи . . водомасляный трубчатый теплообменник

Двухмашинный агрегат

Тип А-706Б
 Максимальная частота вращения (при $n_d = 1400$ об/мин), об/мин 1800
 Привод механический через клиноременную передачу

Генератор электродвигателя вентилятора

Тип В-600
 Рабочая мощность при $n = 1800$ об/мин, кВт 13,8
 Рабочий ток, А 120
 Рабочее напряжение, В 115

Вспомогательный генератор

Тип ВГТ-275/120
 Рабочая мощность, не более, кВт 12
 Номинальный ток, А 160
 Номинальное напряжение, В 75
 Рабочая мощность, не более, кВт 5

Электродвигатель вентилятора холодильника

Тип 2ПН-225МУХЛ4
 Рабочий ток, А 125
 Рабочее напряжение, кВт 130
 Рабочая мощность, кВт 13

Аккумуляторная батарея

Марка 6СТЭН-140М*
 Тип батареи свинцовая кислотная
 Общее напряжение, В 60
 Общая емкость батарей при 10-часовом разряде, А·ч 252

Электродвигатель калорифера и вентиляторов

Тип ДВ-75У3
 Число 3
 Мощность, Вт 40
 Частота вращения якоря, об/мин 3000 ± 600
 Напряжение, В 75

Электродвигатель топливоподкачивающего насоса

Тип П-21
 Число 1
 Мощность, кВт 0,5
 Частота вращения якоря, об/мин 1350
 Напряжение, В 75
 Ток, А 9,3

Электродвигатель маслопрокачивающего насоса

Тип П-22
 Число 1
 Мощность, кВт 0,9
 Частота вращения якоря, об/мин 1450
 Напряжение, В 75

* Возможна замена на батарею 32ТН-450.

Компрессор

Марка	ВУЗ,5/9-1450 ГОСТ 10393—74* (ПК-35М левого вращения)
Тип	поршневой двухцилиндровый с V-образным расположением цилиндров
Число ступеней сжатия	2
Давление воздуха нагнетания, МПа (кгс/см ²)	0,75—0,9 (7,5—9,0)
Частота вращения вала компрессора, соответствующая полиной подаче, об/мин	1400
Подача компрессора при $n=1400$ об/мин, м ³ /мин	3,3±5%
Мощность, потребляемая компрессором при $n=1400$ об/мин, не более, кВт (л. с.)	29,4 (40)
Привод компрессора	механический через упругую муфту от вала дизеля

Тормозное оборудование

Тип тормоза	колодочный
Способ приведения в действие тормоза	воздушный и ручной
Род действия воздушного тормоза	автоматический прямодействующий
Система воздушного тормоза (поездного)	кран машиниста № 394 с воздухораспределителем № 483-000 и кран вспомогательного тормоза локомотива № 254 механический
Род действия ручного тормоза	механический
Нажатие тормозных колодок на ось, кН (тс)	
для воздушного тормоза при давлении воздуха в тормозных цилиндрах 0,38 МПа (3,8 кгс/см ²):	135 (13,5)/97 (9,7)
при ручном тормозе при $P=320$ кН (32 кгс)	19 (1,9)/13,5 (1,3)
Число тормозных осей воздушного тормоза	4
Число тормозных осей ручного тормоза	2
Тормозной коэффициент при давлении воздуха в тормозных цилиндрах 0,38 МПа (3,8 кгс/см ²)	0,67/0,51

Прочее оборудование, шт.

Теневые щитки окон кабины машиниста	4
Вентиляторы кабины машиниста	2
Калорифер отопления кабины машиниста	1
Обогреватели ног машиниста и помощника (коробчатого типа)	2
Аптечка для медикаментов	1
Подогреватель топлива (трубчатого типа)	1
Огнетушители типа ОУ-5	2
Огнетушитель типа ОХП-10	1
Пневматические стеклоочистители	4
Скоростемер типа ЗСЛ2М-150	1
Сигнализатор местонахождения машиниста	4

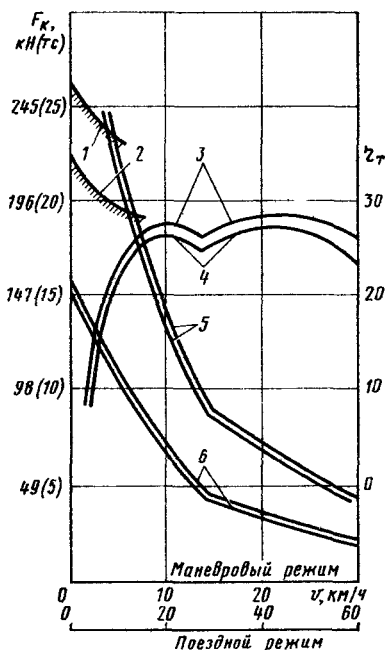


Рис. 2. Тяговая характеристика тепловоза

Коэффициент полезного действия тепловоза η_t изменяется в зависимости от скорости движения, и его наибольшие (кривая 3) и наименьшие (кривая 4) значения приведены на рис. 2.

3. УСТРОЙСТВО ТЕПЛОВОЗА

Тепловоз ТГМ4 (ТГМ4А) представляет собой четырехосный двухтележечный экипаж, объединенный главной рамой с кузовом и кабиной машиниста. Силовая установка расположена на сварной главной раме, которая передает нагрузку на рельсы через две двухосные тележки с центральным шкворнем. На каждую тележку рама опирается четырь-

мя скользящими опорами с резиновыми амортизаторами и текстолитовыми скользунками. Принятая конструкция и расположение опор обеспечивают спокойный ход тепловоза на прямом участке пути и его хорошие динамические качества при входе в кривую.

Тележки имеют сварные боковины с литыми челюстями и литые шкворневые балки. На каждой тележке установлено по четыре песочных бункера. Рама тележки опирается на колесные пары через рессорное подвешивание и буксы. Буксы колесных пар — роликовые с бронзовыми осевыми упорами.

Кузов тепловоза (капотного типа) включает в себя кабину машиниста, кузов машинного отделения, кузов над аккумуляторными батареями и кузов холодильной камеры. В кабине машиниста расположены: стационарный пульт, с которого ведется управление тепловозом и наблюдение за приборами, контролирующими работу силовой установки; выносной пульт со стороны помощника машиниста для удобства управления тепловозом на маневрах; шкаф электроаппаратуры и ряд других устройств. В кузове машинного отделения расположены: дизель, гидropередача, компрессор, двухмашинный агрегат, маслоохладитель гидropередачи и ряд других вспомогательных механизмов.

Пуск дизеля осуществляется электростартером, получающим питание от аккумуляторной батареи. Воздух для дизеля поступает через воздухоочиститель. Возможен забор воздуха как снаружи, так и из кузова (при неблагоприятных атмосферных условиях). В кузов воздух поступает из атмосферы через сетчатые фильтры,

расположенные по обеим сторонам боковых стенок кузова машинного отделения, в связи с чем двери дизельного помещения уплотнены. Отрабатанные газы выбрасываются в атмосферу через выпускную трубу, оборудованную эжекционным устройством и искрогашением.

От дизеля через эластичную муфту вращение передается на гидропередачу, а от нее через карданные валы и осевые редукторы — на все четыре оси колесных пар тепловоза. Реактивный момент осевых редукторов тягами с амортизаторами передается на шкворневую балку тележки.

На тепловозе установлена гидравлическая передача, которая обеспечивает трансформацию (изменение) момента двигателя в период трогания локомотива с места и разгона его, а также плавное автоматическое изменение силы тяги и скорости в зависимости от веса поезда и профиля пути. Гидропередача позволяет осуществить два режима движения (маневровый и поездной) и реверсирование на каждом режиме при остановке тепловоза.

Для питания тормозной системы, воздушных устройств системы автоматики управления тепловозом, работы песочной системы и системы звуковых сигналов установлен компрессор, приводимый во вращение через упругую муфту от вала отбора мощности дизеля.

Двухмашинный агрегат представляет собой соединение машин постоянного тока, вспомогательного генератора и генератора. Вспомогательный генератор применяется для питания цепей управления и оснащения, а также заряда аккумуляторных батарей. Генератор предназначен для питания электродвигателя вентилятора холодильника. Привод двухмашинного агрегата механический, через клиноременную передачу.

В задней части машинного отделения установлены маслоохладитель и фильтр гидропередачи. В передней части тепловоза расположен холодильник, состоящий из водяных секций и вентилятора. В холодильной камере находится маслоохладитель дизеля.

В задней части тепловоза имеются помещения для воздушных резервуаров и аккумуляторных батарей. Аккумуляторная батарея служит для освещения тепловоза и пуска дизеля.

На тепловозе размещены три топливных бака: один под кабиной машиниста и два в средней части (под рамой тепловоза). Баки соединены между собой. Забор топлива происходит из левого бака.

Тепловоз оборудован автоматическим и ручным тормозом, пневматическими стеклоочистителями, скоростемером, огнетушителями, приводом для расцепки автосцепки из кабины машиниста, воздушной системой для разгрузки саморазгружающихся вагонов, системой бдительности машиниста, местом под установку радиостанции и другими устройствами, облегчающими его эксплуатацию и повышающими безопасность движения.

4. ДИАГРАММА РАВНОВЕСНЫХ СКОРОСТЕЙ

Диаграмма равновесных скоростей (рис. 3) позволяет машинистам более рационально эксплуатировать тепловозы, а следовательно, и повысить производительность труда. По диаграмме можно определять: равновесную скорость по известной массе состава и руководящему подъему; массу состава по установленной скорости на руководящем подъеме; максимальную массу состава при трогании с места на различных подъемах. Диаграмма равновесных скоростей построена для маневрового и поездного режимов работы тепловоза.

Наклонные линии 1, выходящие веером из точки, представляют собой зависимость силы тяги, необходимой для преодоления подъемов, от массы состава. Вторая группа наклонных кривых 2 представляет собой зависимость силы тяги за вычетом силы, идущей на преодоление сопротивления движению состава на прямом горизонтальном участке пути, также от массы состава. Каждая линия соответствует одной определенной скорости движения поезда. По наклонной штриховой линии определяют максимальную массу состава при трогании с места.

Примеры решения задач по диаграмме равновесных скоростей:

1. Определить равновесную скорость поезда на руководящем подъеме $i=8\text{‰}$, если масса состава $Q=800\text{ т}$, режим поездной.

Решение. Из точки $Q=800\text{ т}$ восстанавливаем перпендикуляр до пересечения с лучом $i=8\text{‰}$. Через точку пересечения проводим линию, параллельную наклонным, и, интерполируя, получим $v=16\text{ км/ч}$. Следовательно, равновесная скорость поезда составляет 16 км/ч .

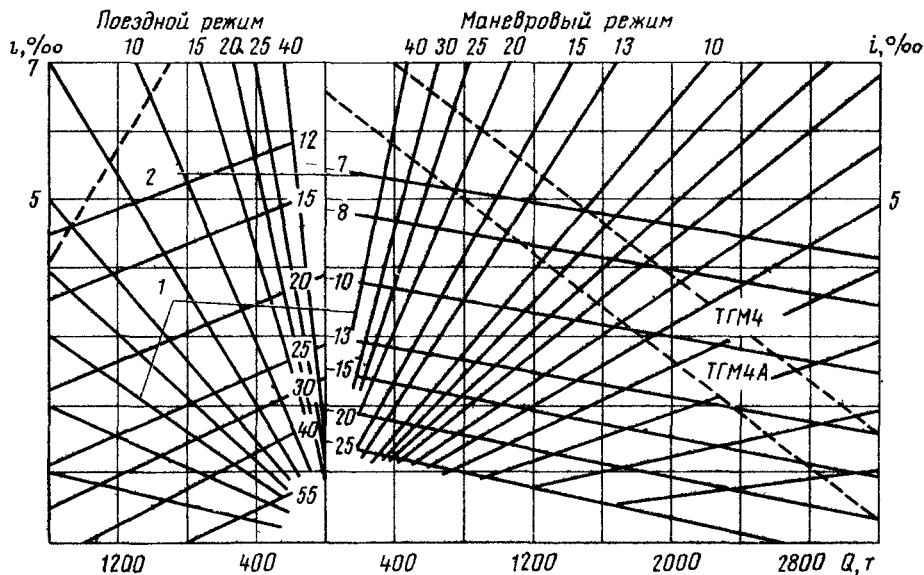


Рис 3 Диаграмма равновесных скоростей

2 Определить максимальную массу состава, который может тепловоз тронуть с места на подъеме $i=6^\circ/00$ при нормальных условиях сцепления колес с рельсами (режим маневровый).

Решение. Из точки пересечения наклонной штриховой линии и луча $i=6^\circ/00$ опускаем перпендикуляр на ось абсцисс. Получаем массу состава $Q=1775$ т.

5. СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

5.1. Дизель

Дизель представляет собой четырехтактный с рядным расположением цилиндров шестицилиндровый двигатель с газотурбинным наддувом и охлаждением наддувочного воздуха. Остов дизеля — это литой блок-картер, на котором установлены все узлы и агрегаты дизеля.

Снизу к блок-картеру подвешен коленчатый вал на семи коренных подшипниках. На переднем торце коленчатый вал имеет фланец, на котором установлен силиконовый демпфер для уменьшения напряжений от крутильных колебаний коленчатого вала, и фланец для дополнительного отбора мощности. Снизу блок-картер закрыт сварным поддоном, являющимся резервуаром для масла, заливаемого в дизель. На переднем торце дизеля расположены водяные насосы (один для охлаждения дизеля, другой для охлаждения наддувочного воздуха), топливоподкачивающий насос и центробежное реле. На переднем конце дизеля расположены масляный насос и топливный фильтр. На правой стороне дизеля установлены топливный насос высокого давления, всережимный регулятор и стартер. Наддув дизеля производится турбокомпрессором, состоящим из осевой турбины и центробежного компрессора.

Система охлаждения дизеля водяная, замкнутая, двухконтурная с принудительной циркуляцией. Система смазки — циркуляционная под давлением. Для очистки воздуха, поступающего в турбокомпрессор дизеля, на кузове машинного помещения имеется воздухоочиститель.

Дизель установлен на раме тепловоза на четырех резинометаллических амортизаторах, которые служат для уменьшения передачи вибрации и шума от дизеля к раме тепловоза.

Подробные сведения по устройству и работе узлов дизеля приведены в Руководстве по эксплуатации дизеля, входящем в комплект технической документации тепловоза.

5.2. Гидропередача

Гидропередача предназначена для передачи вращающего момента от коленчатого вала дизеля через карданные валы и осевые редукторы на колесные пары тепловоза. Вращающий момент при этом автоматически устанавливается в зависимости от нагрузки и скорости движения. Гидропередача состоит из трех частей (по принципу работы): гидравлической, механической, системы автома-

тики. Гидравлическая часть передачи включает в себя два гидротрансформатора.

Насосные колеса гидроаппаратов получают вращение от приводного вала через повышающую пару зубчатых колес. Дальнейшая связь насосных колес с механической частью осуществляется при помощи жидкости, передающей свою кинетическую энергию турбинным колесам, которые жестко связаны с зубчатыми колесами первой и второй ступеней, причем зубчатое колесо второй ступени расположено на одном валу с турбинным колесом второго гидротрансформатора. Включение гидроаппаратов происходит путем поочередного наполнения их, а выключение — опорожнения.

В механическую часть гидропередачи входят: повышающая передача первой и второй ступеней, реверс-режимная передача, которая осуществляется при помощи зубчатых колес реверс-режимного и раздаточного валов путем включения соответствующих направлению движения и режиму работы муфт. Включение муфт происходит при помощи сервоцилиндров двойного действия через систему рычагов. Гидравлическая и механическая части гидропередачи расположены в общем корпусе, состоящем из пяти различных частей, соединенных болтами.

Система автоматики управляет наполнением и опорожнением гидроаппаратов в зависимости от скорости движения локомотива и позиции контроллера. Командным органом системы автоматики является электрическая часть, а исполнительным — гидравлическая. Это обеспечивает наивыгоднейший коэффициент полезного действия тепловоза при движении с разными скоростями и нагрузками. Командный орган системы автоматики устанавливает момент переключения гидроаппаратов в зависимости от определенного соотношения между скоростью движения тепловоза и частотой вращения коленчатого вала двигателя.

Питание гидроаппаратов рабочей жидкостью и системы смазки подшипников и зубчатых колес гидропередачи осуществляется центробежным питательным насосом. Подача масла для смазки при движении тепловоза с неработающим двигателем производится специальным шестеренным насосом, расположенным в нижней части корпуса передачи. Система смазки состоит из трубопроводов, каналов в корпусе, выемок и отверстий в стаканах и дистанционных кольцах. Масло на смазку подается питательным насосом через холодильник тепловоза.

Более подробно описание гидропередачи см. в Инструкции по эксплуатации и обслуживанию гидропередачи, входящей в комплект технической документации тепловоза.

5.3. Муфта привода гидравлической передачи

Муфта (рис. 4) предназначена для передачи вращающего момента от вала дизеля к валу гидропередачи. Упругий элемент в муфте обеспечивает низкий уровень динамических нагрузок в ва-

лах гидропередачи. Муфта 3 болтами 1, 4 и штифтами 5, 7 с одной стороны присоединена к фланцу гидропередачи, а с другой через диск 2 — к фланцу дизеля. Фланцы муфты соединены болтами 6, размеры которых приведены на рис. 4.

Муфта оболочковая (рис. 5) состоит из цельных наружных фланцев 1 и внутренних разрезных фланцев 2. Между фланцами 1, 2 с помощью болтов 6 и штифтов 4 своей бортовой частью заделана резинокордная оболочка 3. Степень затяжки бортовой части

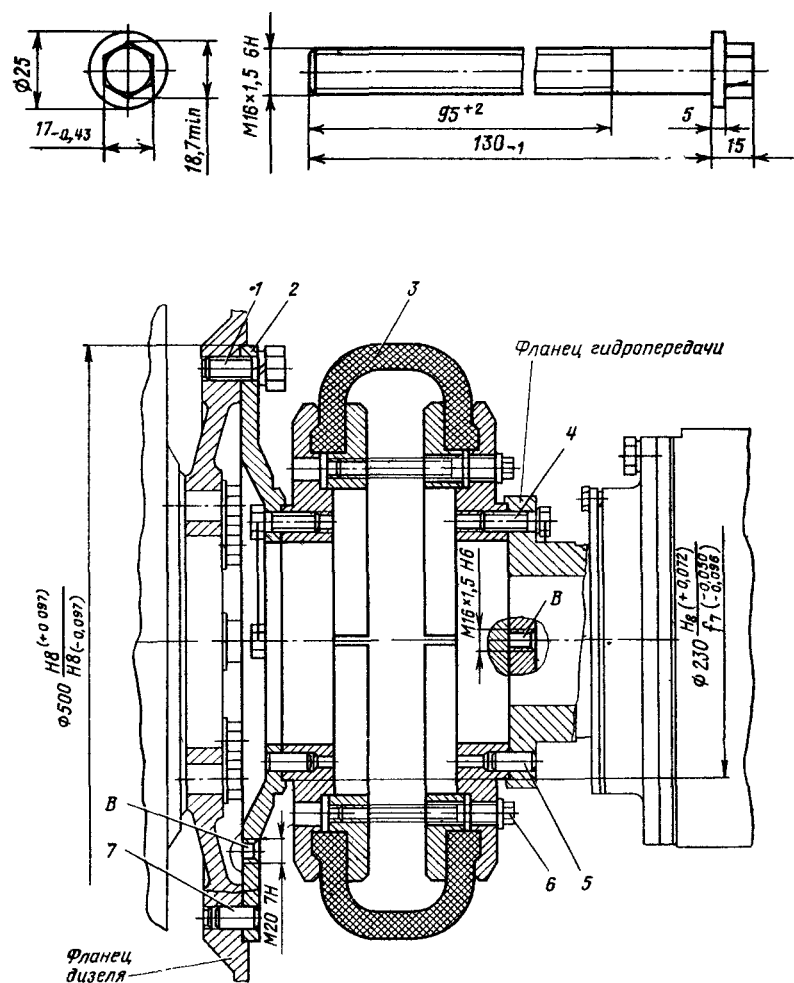


Рис. 4. Муфта привода гидропередачи

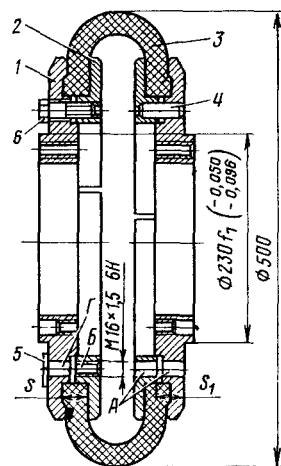


Рис. 5. Муфта оболочковая
1 — фланец; 2 — разрезной фланец; 3 — оболочка резинокордная; 4 — штифт; 5 — кольцо; 6 — болт

резинокордной оболочки контролируется размером S_1 , который зависит от толщины борта оболочки в свободном состоянии (см. часть III, п. 9.8).

6. СИСТЕМЫ ДИЗЕЛЯ

6.1. Топливная система

Топливо на тепловозе находится в трех баках: подкабинном (емкостью 1600 л) и двух подвесных (емкостью 800 л каждый), соединенных между собой топливопроводами, как сообщающиеся сосуды. Заправку можно производить с левой или правой стороны тепловоза через горловины подкабинного бака. Баки соединены с атмосферой специальными трубками, что обеспечивает выход воздуха из них при заправке и исключает появление разрежения при расходе топлива. Уровень топлива измеряют при помощи щупа на правой площадке тепловоза. Стержень щупа имеет градуировку от 100 до 3200 л с ценой деления 100 л.

Насосом топливоподкачивающего агрегата 2 (рис. 6) топливо через фильтр грубой очистки 1 засасывается из левого подвесного бака и через обратный клапан 4(2)* и фильтр тонкой очистки 8 поступает к топливному насосу высокого давления 12. После пуска топливоподкачивающий агрегат должен быть отключен, а топливо из баков будет засасываться топливоподкачивающим насосом 5, установленным на дизеле, через фильтр грубой очистки 1 и обратный клапан 4(1). Затем топливо попадает через фильтр тонкой очистки 8 к топливному насосу высокого давления.

Топливный фильтр тонкой очистки имеет два параллельно работающих фильтрующих элемента. В верхней части фильтра пре-

* В скобках порядковый номер такого же элемента на схеме.

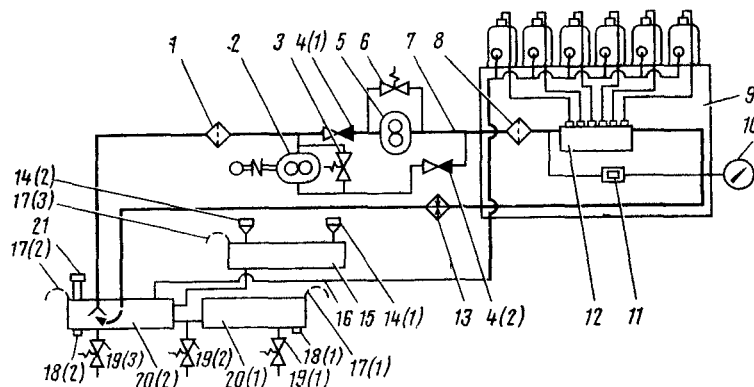


Рис 6. Топливная система:

1 — фильтр грубой очистки, 2 — топливоподкачивающий агрегат; 3 — клапан перепускной; 4(1), 4(2) — клапаны обратные, 5 — насос топливоподкачивающий, 6 — клапан перепускной; 7 — топливопровод, 8 — фильтр тонкой очистки; 9 — дизель; 10 — манометр дистанционный; 11 — демпфер; 12 — топливный насос высокого давления, 13 — топливоподогреватель; 14(1), 14(2) — заливные горловины; 15 — топливный бак подкабинный; 16 — труба сливная, 17(1) — 17(3) — трубы вентиляционные; 18(1), 18(2) — сливные пробки; 19(1)—19(3) — клапаны слива топлива, 20(1), 20(2) — топливные баки подвесные, 21 — труба топливомера

дусмотрены места для выпуска воздуха при прокачке топлива перед пуском дизеля. Отсечное топливо через топливоподогреватель 13 сливается в бак. Топливо, просочившееся из форсунок, также сливается в бак по топливопроводу 16. Перепускной клапан 3 ограничивает давление топлива перед шестеренным насосом дизеля при прокачке перед пуском. Для определения давления топлива за фильтром тонкой очистки подключен датчик дистанционного манометра 10. Указатель манометра установлен на пульте машиниста.

6.2. Водяная система

Водяная система дизеля (рис. 7) имеет основной («горячий») и дополнительный («холодный») контуры.

Основной контур. Насосом 29 вода нагнетается в дизель, охлаждая втулки цилиндров, их крышки, выпускной коллектор и турбокомпрессор. Выходя из дизеля и турбокомпрессора, горячая вода поступает в секции холодильника основного контура 17 и 23, проходит их и, охлажденная, попадает в маслоохладитель 15 дизеля, а затем в маслоохладитель гидropередачи 2. Охладив масло дизеля и гидropередачи, вода поступает во всасывающую полость насоса 29.

Дополнительный контур. Насосом 6 вода нагнетается в холодильник наддувочного воздуха, охлаждает его и направляется в секции 24 холодильника. Из холодильника вода поступает во всасывающую полость насоса 6. Температуру воды основного контура контролируют дистанционным термометром 28, датчик которого установлен на трубе выхода воды из дизеля, а указатель — на пульте в кабине машиниста. Для контроля температуры воды в до-

полнительном контуре перед входом в насос этого контура установлен дистанционный термометр 12, указатель которого расположен в машинном отделении. Для управления жалюзи холодильника на трубопроводе основного контура установлены датчики термореле 27.

Повысить температуру воды в дополнительном контуре в холодное время года можно, открыв вентиль 26, установленный на трубе, соединяющей оба контура. При этом происходит частичное смешивание воды горячего и холодного контуров и повышение температуры воды в последнем.

Пар из наиболее нагретых точек дизеля и других характерных точек трубопровода системы отводят при помощи паровоздушных трубок в расширительный водяной бак 9, где пар конденсируется или, занимая верхнюю часть бака в пределах регулировки паровоздушного клапана 10—0,05—0,075 МПа (0,5—0,75 кгс/см²), смонтированного в крышке заливочной горловины 11. Если в расширительном баке создается разрежение порядка 0,002—0,008 МПа (0,02—0,08 кгс/см²), то этим же клапаном бак соединяется с атмосферой и заполняется воздухом.

От основного контура имеется отвод воды к калориферу 37 обогрева кабины и к обогревателям пола 38 и 40 у ног машиниста и

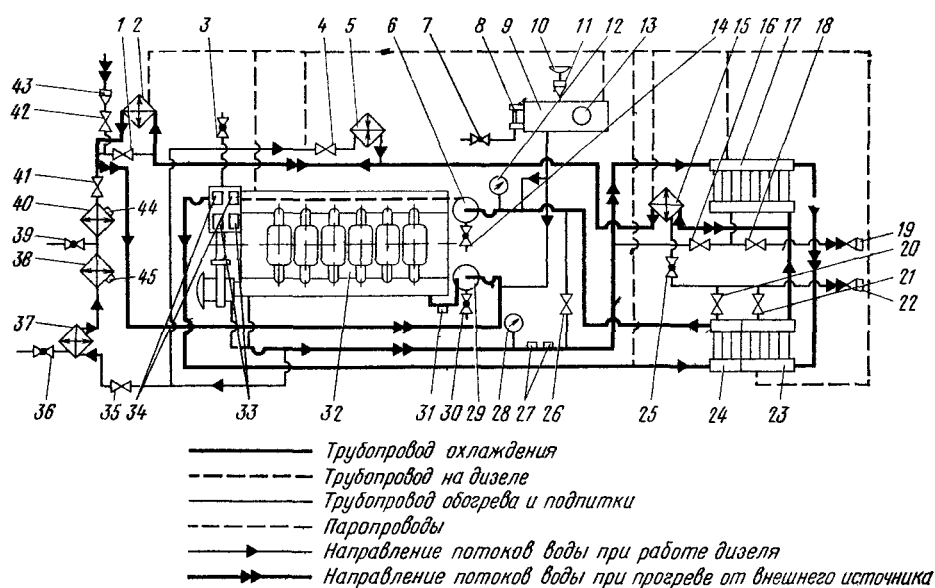


Рис 7. Водяная система:

1, 4, 16, 18, 20, 21, 26, 35, 41, 42 — вентили; 2 — масляоохладитель УГП; 3, 7, 14, 25, 30, 36, 39 — краны; 5 — топливopодогpеватель; 6 — насос дополнительного контура; 8 — водомерное стекло; 9 — водяной бак; 10 — паровоздушный клапан; 11 — заливочная горловина; 12, 28 — термометры; 13 — датчик реле уровня; 15 — масляоохладитель дизеля; 17, 23 — секции холодильника основного контура; 19, 22, 43 — соединительные головки; 24 — секции холодильника дополнительного контура; 27 — датчики термореле; 29 — насос основного контура; 31, 44, 45 — пробки; 32 — дизель; 33, 34 — пробки на дизеле; 37 — калорифер; 38, 40 — обогреватели пола кабины

Таблица 1.

Режимы работы (см. рис. 7)	Вентили										Соединитель- ные голов- ки		
	1	4	16	18	20	21	26	35	41	42	19	22	43
Работа дизеля	—	—	—	—	—	—	—*	—	—	—	—	—	—
Подогрев топли- ва	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Включение обо- грева кабины	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
Прогрев дизеля от внешнего ис- точника	+**	+	+	+	—	+	+	—	—	+	+	+	+

* Открыто в холодное время года для прогрева воды дополнительного контура

** Открыто частично для прогрева масла дизеля

помощника, а также к топливopодогpевателю 5. После прохождения этих теплообменников вода снова возвращается в контур.

Положения вентилей и соединительных головок при включении обогрева кабины, подогрева топлива, смешивании воды основного и дополнительного контуров, прогреве водой от внешнего источника показаны в табл. 1, где знаком «+» отмечены открытые вентили и головки, а знаком «—» закрытые. При сливе воды из системы открыты все пробки, краники, вентили и соединительные головки. При выполнении других работ пробки и краники закрыты.

6.3. Масляная система

В дизеле применена циркуляционная система смазки под давлением. Масло охлаждается водой дизеля в маслоохладителе, размещенном в холодильнике тепловоза.

Масляный насос 12 (рис. 8), установленный в поддоне дизеля, засасывает масло из картера двигателя и по трубопроводу через невозвратный клапан 8 нагнетает его в фильтр грубой очистки 3. После фильтра грубой очистки масло поступает в полнопоточный фильтр тонкой очистки 2 и далее по трубопроводу в маслоохладитель 20. Охлажденное в нем масло поступает в главную масляную магистраль дизеля, далее распределяется к местам смазки.

В системе установлен маслопрокачивающий агрегат 21, который служит для прокачки масла по всей системе дизеля перед пуском. При включении электродвигателя насос агрегата засасывает масло из картера двигателя и подает в систему. Невозвратный клапан 8 (обратный) препятствует сливу масла в картер дизеля через насос 12. В маслопрокачивающем насосе установлен предохранительный клапан 22. Невозвратный клапан 4 отсоединяет мас-

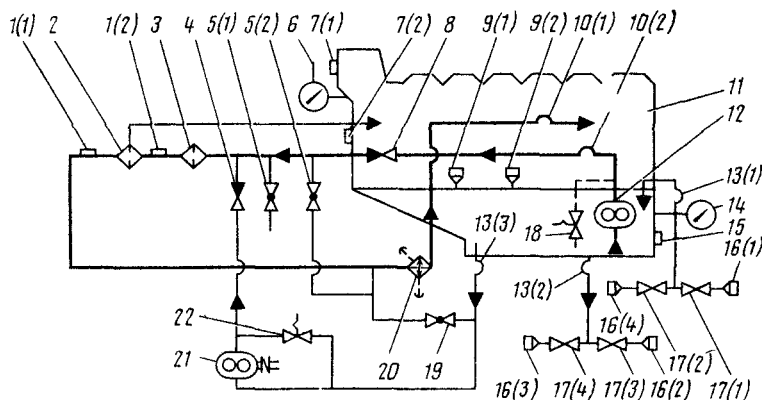


Рис 8 Масляная система

1(1), 1(2) — грибки для периодических замеров давления, 2 — фильтр тонкой очистки, 3 — фильтр грубой очистки, 4, 8 — клапаны обратные 5(1), 5(2), 19 — краники 6 — манометр дистанционный 7(1), 7(2) — датчики давления 9(1) 9(2) — заправочные горловины 10(1), 10(2), 13(1)—13(3) — гибкие соединения, 11 — дизель 12 — масляный насос дизеля, 14 — термометр дистанционный, 15 — датчик температуры 16(1)—16(4) — колпачки, 17(1)—17(4) — вентили, 18, 22 — клапаны предохранительные, 20 — маслоохладитель, 21 — маслопрокачивающий агрегат

лопрокачивающий насос от системы дизеля при работе основного насоса для разгрузки его элементов от давления масла, от появления течи и т. д.

Под раму тепловоза на обе его стороны выведены заправочная и сливная трубы с вентилями 17(1)—17(4). Заправку маслом можно также производить через заправочные горловины картера дизеля в дизельном помещении (с двух сторон дизеля). Уровень масла в картере контролируют при помощи щупов, имеющих также с двух сторон дизеля. Масло для анализа отбирают из краника 5(1), установленного на трубе выхода масла из дизеля перед фильтром.

Температура масла на выходе из дизеля контролируется дистанционным термометром 14, указатель которого установлен на пульте в кабине машиниста.

Для определения степени загрязненности фильтра тонкой очистки масла и необходимости замены фильтрующих элементов на трубопроводах до фильтра и после него имеются грибки 1(1) и 1(2) для периодических замеров давления переносным манометром. На пульте машиниста установлен указатель дистанционного манометра 6, показывающий давление масла в магистрали дизеля.

7. ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР ДИЗЕЛЯ

На тепловозе установлены два одинаковых воздухоочистителя (рис. 9) УТВ (унифицированный тепловозный воздухоочиститель), работающих параллельно. Воздух забирается из атмосферы через жалюзи в стенках кузова и направляющие патрубки. Пройдя воз-

духоочистители, воздух поступает в воздухосборник, смонтированный в люке крыши кузова, а из него — во входной патрубок турбокомпрессора дизеля

Основными частями воздухоочистителя являются корпус 2 и кассета 1. В корпусе установлен поддон 6, в котором размещен блок 7 циклонов. У входного воздушного отверстия имеется поворачивающаяся заслонка 8 и постоянно открытая щель для прохода воздуха в поддон блока циклонов. Масло в корпус заливается через горловину, закрытую крышкой с маслоизмерительным щупом. На дне корпуса имеется сливной клапан с пробкой 4.

Кассета воздухоочистителя имеет фильтрующую набивку 10, изготовленную из капроновых нитей диаметром 0,24 мм. Толщина слоя набивки 70 мм, а плотность — 85 г/дм³. За набивкой (по ходу воздуха) расположена маслоулавливающая ступень 12, представляющая собой набор проволочных сеток квадратного плетения. Корпус и кассета соединены между собой откидными замками и плотно прижаты к сборнику воздуха такими же замками. Чтобы проходящий воздух не миновал фильтрующую кассету, устанавливается уплотнительная прокладка 13.

При работе дизеля с малой нагрузкой, когда расход воздуха небольшой и поток воздуха не может открыть заслонку 8, воздух засасывается через узкую щель в поддон блока циклонов. Воздушный поток, закручиваясь в циклонах, создает подъемную силу, которая увлекает находящееся в поддоне масло и вместе с воздухом подает его на кассету. Возврат масла с пылью происходит через

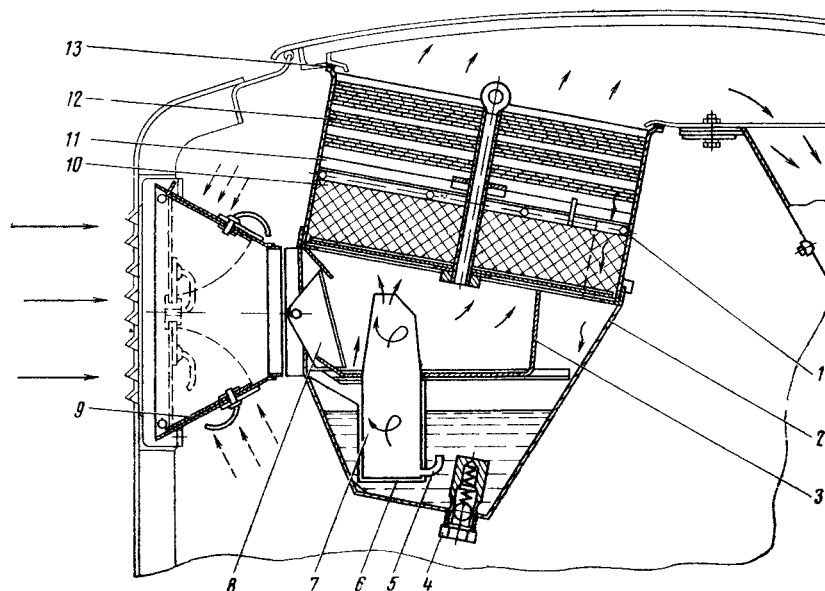


Рис 9 Воздушный фильтр дизеля

отсек, отделенный от полости всасывания воздуха вертикальной стенкой съемного листа 3 по желобу 11. В поддон циклона масло попадает из общей емкости через дозирующую трубку 5, входное отверстие которой приподнято над дном емкости, что исключает попадание осадка пыли в трубку. При работе дизеля под нагрузкой поток всасываемого воздуха открывает заслонку 8 и большая часть воздуха идет прямо на кассету, минуя циклон. Величина открытия заслонки зависит от расхода воздуха (нагрузки дизеля).

В направляющих патрубках, установленных перед воздухоочистителями, имеются заслонки 9, фиксируемые вручную в двух положениях. При установке их в вертикальное положение перекрывается вход воздуха снаружи тепловоза и открывается вход из дизельного помещения.

8. ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ ДИЗЕЛЯ

8.1. Клапаны

Паровоздушный клапан. Клапан (рис. 10) смонтирован в крышке заливочной горловины водяного бака. Конструкция клапана обеспечивает его работу в двух направлениях: прямом — выпуск пара из бака при превышении давления в нем $0,05\text{—}0,075\text{ МПа}$ ($0,5\text{—}0,75\text{ кгс/см}^2$) и обратном — впуск воздуха в бак при разрежении в нем $0,002\text{—}0,008\text{ МПа}$ ($0,02\text{—}0,08\text{ кгс/см}^2$). Соответственно имеются две пружины прямого действия 14 и обратного действия 9.

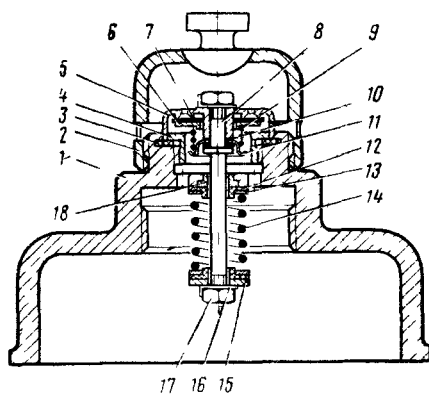


Рис 10 Паровоздушный клапан

1 — корпус клапана, 2 — колпачок, 3 — резиновая прокладка большая, 4 — кольцо прижимное, 5 — грибок, 6 — тарелка верхняя, 7 — резиновая прокладка малая, 8 — шток, 9 — пружина обратного действия, 10 — прокладка, 11 — тарелка нижняя, 12 — изолятор, 13, 15 — шайбы, 14 — пружина прямого действия, 16 — шайба стопорная, 17 — гайка, 18 — втулка

Пружина 14 через шайбу 13, изолятор 12, шайбу 15, гайку 17 и шток 8 воздействует на грибок 5, прижимая его к резиновой прокладке 3.

При давлении пара в баке выше нормального воздействующее на грибок 5 давление приподнимает его, преодолевая силу сжатия пружины 14, и выпускает часть пара в атмосферу через отверстия в колпачке 2. При появлении разрежения в баке атмосферный воздух, преодолевая силу затяжки пружины 9, отжимает прокладку 7 вместе с тарелкой 6 от посадочных мест вокруг отверстий грибка и входит в бак через эти отверстия.

Клапан перепускной. Определенное давление топлива в системе при работе топливонасоса поддерживается

перепускным клапаном, установленным на выходе из агрегата (рис. 11). Клапан отрегулирован на открытие при давлении 0,12—0,15 МПа (1,2—1,5 кгс/см²) с помощью болта 2, а болт законтрен гайкой 3 и на него установлена колпачковая гайка 1. На торце В этой гайки выбито значение давления, на которое отрегулирован клапан.

Клапан слива топлива. Отстой из подвесных топливных баков и соединяющей их трубы спускают через клапаны слива топлива (рис. 12). Чтобы спустить отстой или слить топливо, пробку 6 снимают и вместо нее ввертывают наконечник со шлангом. При завинчивании наконечник отжимает шарик 3 от кольца 4, и топливо сливается через шланг.

Клапан обратный. Для засасывания топлива из бака топливopодкачивающим агрегатом, а при его выключении — топливным насосом дизеля, в системе [см. рис. 6, поз. 4(1), 4(2)], установлены клапаны обратные (рис. 13). Такой же клапан установлен в масляной системе дизеля (см. рис. 8, поз. 4).

В качестве клапана обратного на выходе масла из насоса (см. рис. 8, поз. 8) применен серийный обратный клапан 16Б1бр с резьбой

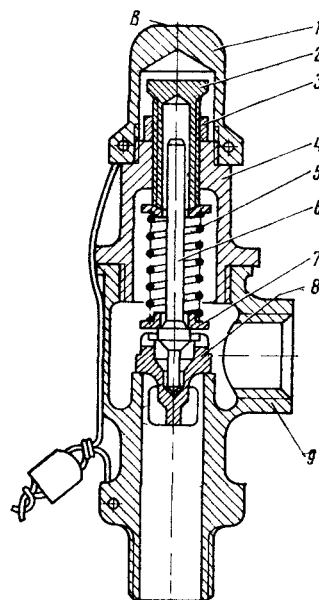


Рис. 11. Клапан перепускной.

1 — гайка колпачковая, 2 — регулировочный болт, 3 — гайка, 4 — муфта, 5 — пружина, 6 — стержень, 7 — шайба упорная, 8 — клапан; 9 — корпус

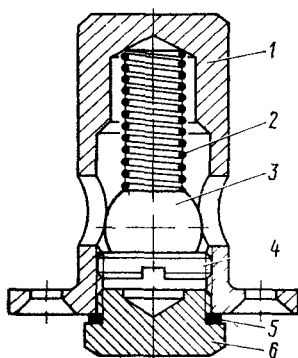


Рис. 12 Клапан слива топлива:
1 — корпус, 2 — пружина; 3 — шарик; 4 — кольцо, 5 — прокладка, 6 — пробка

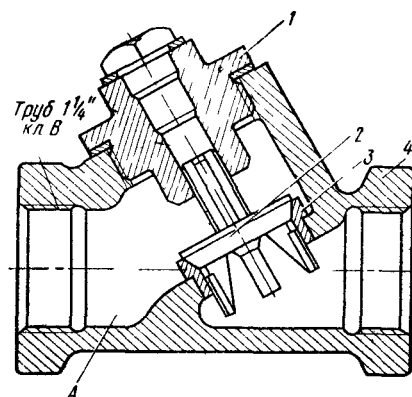


Рис. 13. Клапан обратный:
1 — штуцер направляющий; 2 — клапан, 3 — втулка, 4 — корпус

труб 2", выпускаемый арматуростроительными заводами. Клапан в корпусе расположен вертикально. Поднятый вверх клапан 2 должен свободно, под действием собственного веса, опускаться. Герметичность притирки клапана 2 к втулке 3 проверяют давлением топлива 0,5 МПа (5 кгс/см²), нагнетаемого в полость А.

8.2. Топливоподкачивающий агрегат

В топливной системе установлен топливоподкачивающий агрегат (рис. 14) для подвода топлива под давлением к насосам дизеля, перед его пуском. Агрегат состоит из электродвигателя 1 и насоса 3, смонтированных на одной плите 5 и соединенных при помощи кулачковых полумуфт 6, 8 и крестообразного резинового амортизатора 7.

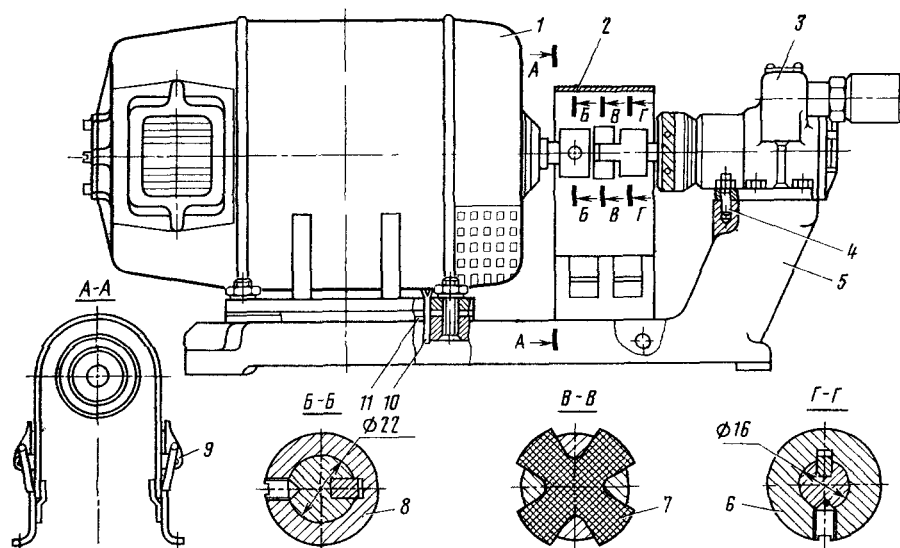


Рис 14 Топливоподкачивающий агрегат

Для нормальной работы агрегата необходимо обеспечить соосность валов электродвигателя и топливного насоса. Несоосность и перекося осей допускаются не более 0,1 мм. Регулируют соосность установкой прокладок 11 под лапы электродвигателя. После окончательной установки электродвигателя и насоса ставят контрольные штифты 4 и 10. Для осмотра крепления полумуфт и состояния резинового амортизатора предохранительный кожух 2 выполнен съемным на откидных замках 9.

8.3. Датчик-реле уровня ДРУ-1

Сигнал об утечке воды из бака подает датчик-реле уровня ДРУ-1. Принцип его работы основан на изменении положения поплавка 9 (рис. 15) под воздействием выталкивающей силы воды. Поплавок при своем перемещении рычагом 7 воздействует на микропереключатель 15, включенный в электрическую цепь сигнализации. Сильфон 8 выполняет функцию разделителя между водой в баке и окружающей средой.

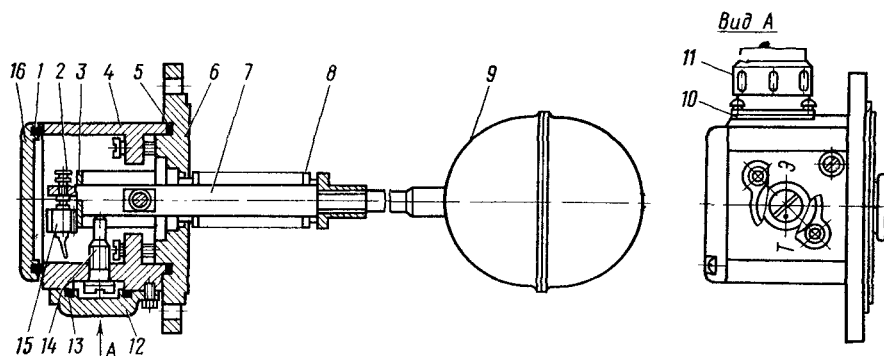


Рис. 15 Датчик-реле уровня

Прибор оборудован стопорным устройством, которое имеет два фиксированных положения: для транспортирования — *Т* и для эксплуатации — *Э*. Положения изменяют поворотом винта 14 на 180°. При этом винт перемещают относительно корпуса 4, поджимая (или освобождая) рычаг 7 поплавка 9 к кронштейну 3. На головке винта нанесена точка, по положению которой относительно букв *Т* и *Э* определяют фиксированное положение стопорного устройства. Прибор на срабатывание настраивают болтом 2, ввернутым в рычаг 7. На двух приливах корпуса размещены штепсельный разъем 11 и детали стопорного устройства. К фланцу 6 приварен разделительный сильфон 8. Корпус закрыт крышками 16 и 12. Корпус с крышками уплотнен прокладками 5, 1 и 13. Колодка разъема уплотнена прокладкой 10.

8.4. Установка дизеля

Дизель установлен на четыре амортизатора (рис. 16), которые снижают вибрацию и шум во время его работы. Под дизель ставят амортизаторы одной группы (в зависимости от прогиба). Перед сборкой амортизатор тарируют, а затем на коническую поверхность корпуса 6 ставят резиновый элемент 5 в виде полого усеченного конуса толщиной 20 мм, завулканизированного между двумя металлическими конусами, а на него обойму 7 с регулировочными

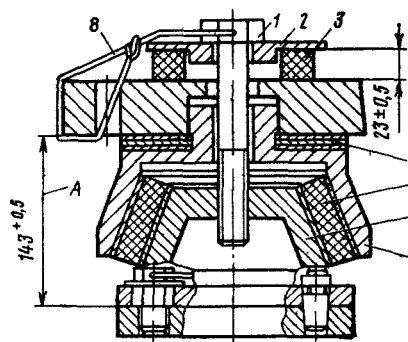


Рис 16. Амортизатор поддизельный:
1 — болт; 2 — шайба; 3 — прокладка; 4 —
прокладки регулировочные; 5 — резиновый
элемент; 6 — корпус; 7 — обойма; 8 — про-
волока

центрировку дизеля с гидropередачей установкой прокладок в форме ухватика под опорные плоскости лап дизеля. Толщина пакета регулировочных прокладок не должна при этом превышать 10 мм (не более четырех прокладок). После центровки контролируют затяжку болта 1 до сжатия прокладки до $(23 \pm 0,5)$ мм и стопорят проволокой, затягивают болты крепления амортизатора к раме тепловоза, сверлят конические отверстия под штифты и устанавливают по два штифта под каждый амортизатор.

Проверяют центровку дизеля и гидropередачи. Демонтаж производят в обратном порядке.

В эксплуатации следите за тем, чтобы масло или топливо не попадало на резиновый элемент 5, так как это разрушает резину. Первую проверку высоты $(23 \pm 0,5)$ мм производите на первом ТО-3, последующие — на каждом ТР-1. При увеличении этого размера свыше 23,5 мм установите под лапы дизеля регулировочные прокладки до восстановления размера с последующей центровкой дизеля с УГП и компрессором. Амортизаторы замените на текущем ремонте ТР-3 или после потери упругих качеств резинового элемента.

9. ЭКИПАЖНАЯ ЧАСТЬ

9.1. Тележка

Рама с расположенным на ней оборудованием и кузовом опирается на две двухосные тележки (рис. 17) с одноступенчатым рессорным подвешиванием и челюстными буксами. Рама тележки состоит из двух боковин 10, соединенных между собой литой шкворневой балкой 9 и двумя концевыми балками 8 из швеллера при помощи сварки. Шкворневая балка 9 не воспринимает вертикаль-

прокладками 4, обеспечивающими размер под статической нагрузкой 30 кН (3000 кгс).

Собранные таким образом четыре амортизатора устанавливают на раму тепловоза и слегка крепят четырьмя болтами. После этого дизель четырьмя опорными лапами ставят на амортизаторы. Потом на каждую лапу дизеля устанавливают прокладку 3 и шайбу 2 и заворачивают болт 1 до тех пор, пока резиновая прокладка 3 не сожмется до $(22,5 \pm 0,5)$ мм с выдержкой 10—15 мин, после чего отпускают болт 1 до $(23 \pm 0,5)$ мм. Затем производят цен-

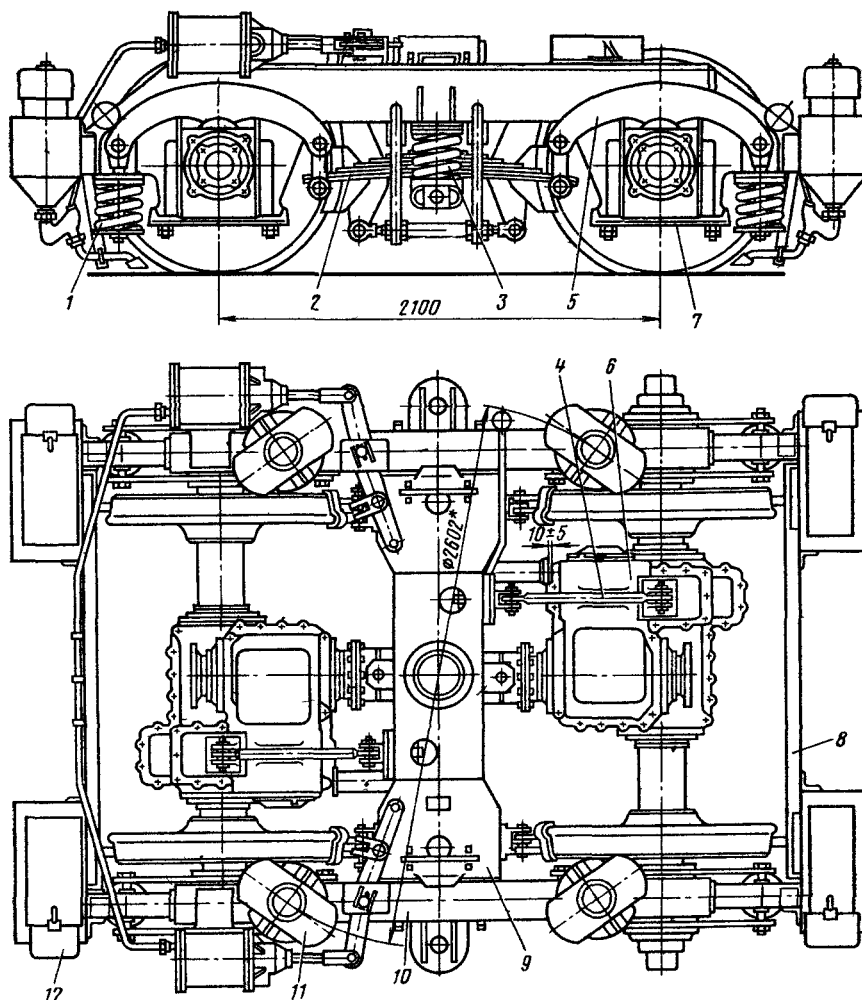


Рис. 17. Тележка:

1, 3 — пружины; 2 — рессора; 4 — реактивная тяга; 5 — баланси́р; 6 — осевой редуктор; 7 — стру́ика; 8 — концевая балка; 9 — шкворневая балка; 10 — боковина; 11 — опора рамы тепловоза; 12 — бункер песочницы

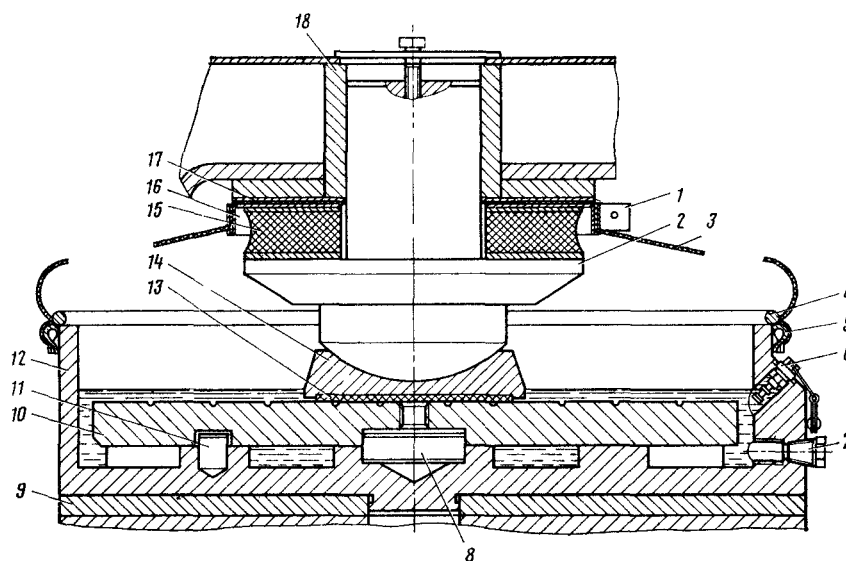
ные нагрузки, так как шкворень рамы не опирается на дно гнезда балки и передает только горизонтальные усилия.

Вес тепловоза передается на раму через опоры 11, расположенные на окружности, центр которой совпадает с центром шкворня. Опоры, отнесенные от шкворня, являющегося центром поворота тележки, позволяют за счет сил трения обеспечить устойчивое положение тележки под тепловозом. Боковины 10 рамы тележки сварены из листовой стали и имеют коробчатое сечение с вваренными литыми буксовыми челюстями.

К шкворневой балке приварены кронштейны рычажной передачи тормоза, упоры, предотвращающие поворот осевого редуктора в случае обрыва реактивной тяги, и кронштейны, к которым прикреплены предохранительные скобы, ограничивающие поворот тележки и при помощи которых тележки повисают на двух таврах главной рамы при подъеме тепловоза.

9.2. Опора рамы тепловоза

Вертикальная нагрузка от рамы тепловоза и установленного на ней оборудования передается на каждую тележку тепловоза через шаровые опоры 2 (рис. 18). Эта нагрузка составляет: тепловоз-



1, 5 — стяжка; 2 — шаровая опора; 3 — брезентовый чехол; 4 — кольцо; 6 — маслоуказатель; 7 — пробка для слива масла; 8 — фиксатор; 9 — рама тележки; 10 — опорная плита; 11 — штифт; 12 — корпус опоры; 13, 17 — прокладок; 14 — гнездо, 15 — амортизатор; 16 — обечайка; 18 — кронштейн

за ТГМ4 — 284 кН (29 тс), тепловоза ТГМ4А — 225 кН (23 тс). Таким образом, каждая опора воспринимает нагрузку около 71,05 кН (7,25 тс) — тепловоз ТГМ4 и 56,4 кН (5,75 тс) — тепловоз ТГМ4А. Нагрузка от рамы тепловоза передается на опору через резиновый амортизатор 15, выравнивающий нагрузки по опорам и гасящий высокочастотные колебания, источником которых является ходовая часть тепловоза. При перемещении тележки относительно рамы тепловоза происходит скольжение текстолитовой прокладки 13, вставленной в гнездо 14, по опорной плите 10, которая установлена в корпусе опоры 12, закрепленном на боковине рамы тележки 9.

Полость корпуса опоры 12 заправляют осевым маслом по ГОСТ 610—72, уровень которого должен находиться между рисками маслоуказателя 6. Для слива масла из корпуса имеется пробка 7. Полость опоры от попадания грязи и влаги защищена брезентовым чехлом 3, который закреплен верхней 1 и нижней 5 стяжками. Для замены брезентового чехла необходимо снять верхнюю и нижнюю стяжки, разрезать и снять чехол. На его место установить новый чехол, сшив его плотно по линии соединения и закрепив теми же стяжками.

Отклонение от общей плоскости вершин группы шаровых опор, расположенной возле каждого шкворня, должно быть не более 1 мм. Для регулировки служат прокладки 17, которые устанавливают между обечайкой 16 и кронштейном 18.

9.3. Рессорное подвешивание

На каждой стороне тележки тепловоза рессорное подвешивание сбалансировано в одну точку. Таким образом, тепловоз оборудован четырехточечным подвешиванием (см. рис. 17). Вертикальная нагрузка воспринимается в каждой точке рессорного подвешивания листовыми рессорами 2 и включенными с ними последовательно двумя витыми пружинами 3, а также концевыми витыми пружинами 1.

На каждую буксу устанавливают два балансира 5 с наружной и внутренней стороны боковины тележки. Соединение балансиров и рессор с подвесками осуществлено при помощи валиков. Смазка к трущимся поверхностям валиков подводится по осевым и радиальным каналам в них через клапаны, расположенные на их наружных торцах (до тепловозов ТГМ4А № 917 и ТГМ4 № 1095). Листы рессоры 2 термически обработаны. Поверхность балансира, опирающуюся на опору буксы, наплавляют. Валики рессорного подвешивания и сменные втулки изготавливают из стали и термообработывают.

Рессоры на тележку устанавливают одной группы с разницей по прогибу под статической нагрузкой не более 1 мм. Расположение элементов рессорного подвешивания после сборки следует

контролировать на ровном и прямом участке пути после предварительной обкатки тепловоза; разность размеров между верхом подвесок рессор и нижним листом боковины рамы тележки с обоих концов рессоры для экипированного тепловоза не должна превышать 30 мм.

Статический прогиб рессорного подвешивания тепловоза ТГМ4 составляет 70 мм, тепловоза ТГМ4А — 60 мм. Тепловозы ТГМ4А с № 917 и ТГМ4 с № 1095 оборудованы рессорным подвешиванием, в котором применены шарнирные соединения без смазки.

9.4. Колесная пара

Колесная пара (рис. 19) тепловоза сформирована тепловым способом. На оси напрессованы цельнокатаные колеса 9, осевое зубчатое колесо 6, зубчатое колесо 5 привода насоса смазки осевого редуктора, два подшипниковых узла, на которые опирается осевой редуктор. На предподступичные части оси напрессованы лабиринтные кольца уплотнения букс. В канале оси запрессована втулка 16 для привода скоростемера. При подкатке новых колесных пар под тепловоз или после переточки разница диаметров по кругу катания колес не должна превышать 1 мм.

На цельнокатаном колесе по внутреннему диаметру обода сделана проточка диаметром 920 мм и глубиной 5 мм, которая является базовой для замера толщины обода колеса.

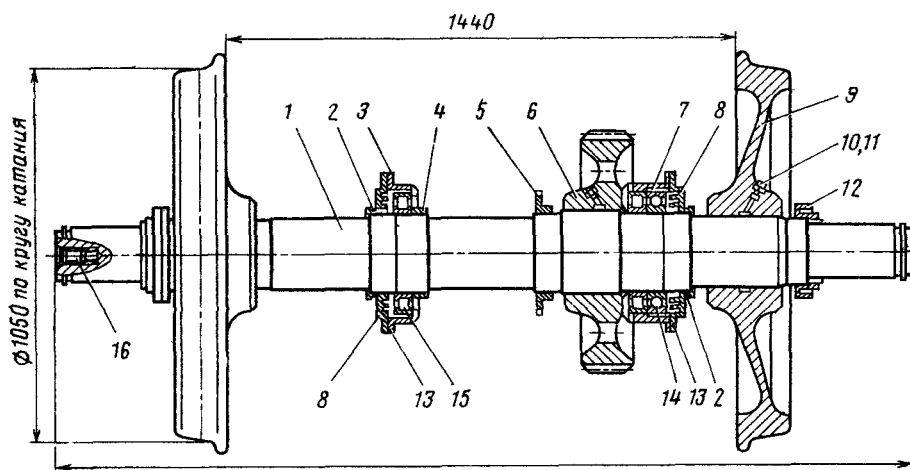


Рис. 19. Колесная пара:

1 — ось; 2, 12 — кольца лабиринтные, 3 — гнездо подшипника; 4 — втулка; 5 — ведущая шестерня привода насоса, 6 — зубчатое колесо, 7 — гнездо подшипника в сборе, 8 — крышка, 9 — колесо цельнокатаное; 10 — пробка; 11 — шайба пружинная; 13 — прокладка; 14 — шариковый подшипник, 15 — роликовый подшипник; 16 — втулка

9.5. Букса

В стальном корпусе буксы 6 (рис. 20) установлены два радиальных роликовых подшипника с короткими цилиндрическими роликами. Для восприятия осевых усилий служит осевой упор 16 с бронзовой армировкой. Полость роликовых подшипников заправлена консистентной смазкой. Для добавления смазки в процессе

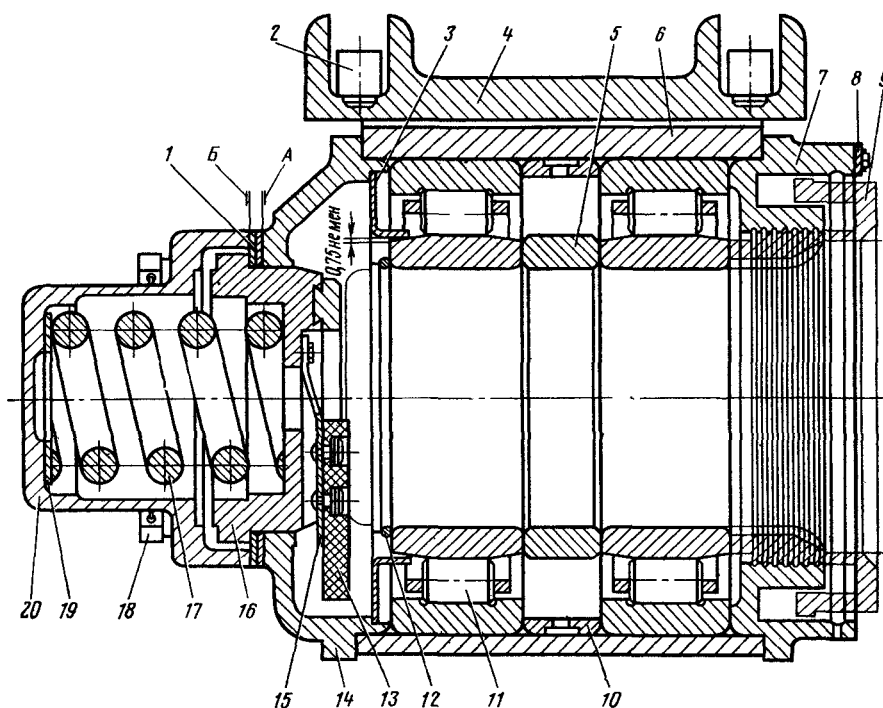


Рис. 20. Букса.

1, 19 — прокладки регулировочные, 2 — опора балансира; 3 — перегородка; 4 — арка, 5, 10 — кольца дистанционные, 6 — корпус буксы, 7 — крышка лабиринтная, 8 — планка; 9 — кольцо лабиринтное, 11 — роликовый подшипник; 12 — кольцо, 13 — фитиль, 14 — крышка, 15, 17 — пружины, 16 — упор осевой, 18 — болт; 20 — корпус

эксплуатации в корпусе буксы 6 на наружной торцовой поверхности предусмотрено отверстие с пробкой.

В передней крышке 14 буксы вварена перегородка 3, образуя ванну для жидкой смазки, которая предназначена для смазки осевого упора. Эта перегородка препятствует попаданию в ванну консистентной смазки. В крышке предусмотрено отверстие для заливки и контроля уровня жидкой смазки. Передняя крышка съемная, что позволяет осматривать наружный подшипник, проверять наличие и качество консистентной смазки.

Фитиль 13 осевого упора укреплен на пластинчатой пружине 15 и размещен в пазу осевого упора, в результате чего исключается

уплотнение фитиля в процессе эксплуатации и ухудшение его смазывающих свойств. Проникновению в буксу пыли и влаги, а также утечкам смазки препятствует двухкамерное лабиринтное уплотнение. Задняя лабиринтная крышка 7 буксы в верхней части имеет прилив, на котором укреплен планка 8, предохраняющая от спадания с оси буксы в процессе демонтажа и транспортировки колесной пары.

На направляющие буксы приварены сменные наливники из закаленной стали. В верхней части корпуса буксы в отливке образованы два резервуара, служащие масленками для смазки наливников. В арке 4 буксы под балансиры рессорного подвешивания установлены сменные закаленные опоры 2. Свободный разбег колесной пары регулируют прокладками 1, а упругий разбег — прокладками 19.

9.6. Карданный привод

Вращающий момент от УГП к осевым редукторам (рис. 21) передается через карданные валы, которые благодаря шлицевым и шарнирным соединениям обеспечивают возможность осевых и угловых перемещений агрегатов относительно друг друга, например, при вписывании тепловоза в кривую.

Карданный вал (рис. 22, 23) имеет два фланца, две крестовины с игольчатыми подшипниками и две вилки (скользящую и шлицевую). К карданным валам, соединяющим УГП со средними осевыми редукторами, приварены трубы. Вилки и фланцы всех карданных валов изготовлены с неразъемными проушинами.

Карданные валы тепловоза ТГМ4, соединяющие осевые редукторы, имеют игольчатые сепараторные подшипники 814712К1 с диаметром цапфы крестовин 60 мм, а карданные валы между УГП и осевыми редукторами — игольчатые сепараторные подшипники 814715К1 с диаметром цапфы 75 мм. На тепловозах ТГМ4А установлены карданные валы с подшипниками 814712К1 с диаметром цапф крестовин 60 мм (см. рис. 23). Вилки карданного вала при сборке должны быть установлены таким образом, чтобы оси их отверстий под подшипниками лежали в одной плоскости, в противном случае при повороте фланцев в шарнирах могут возникать колебания передаваемого вращающего момента, неблагоприятно влияющие на работу всей трансмиссии.

При установке карданов на тепловоз необходимо следить за тем, чтобы на выходном валу УГП вилки карданных шарниров были смещены относительно друг друга на 90°, в результате чего колебания вращающего момента, возникающие на обоих концах ведущего вала при вписывании тепловоза в кривую, полностью или частично погашаются.

На тепловозах ТГМ4А болты с проточкой на концевой части для крепления фланцев применять на тележечных, а без проточки — на раздаточных карданных валах.

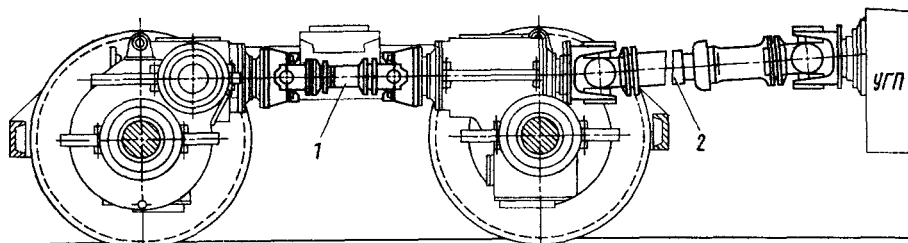


Рис. 21. Карданный привод осевых редукторов:

1 — карданный вал малый (тележечный), 2 — карданный вал большой (раздаточный)

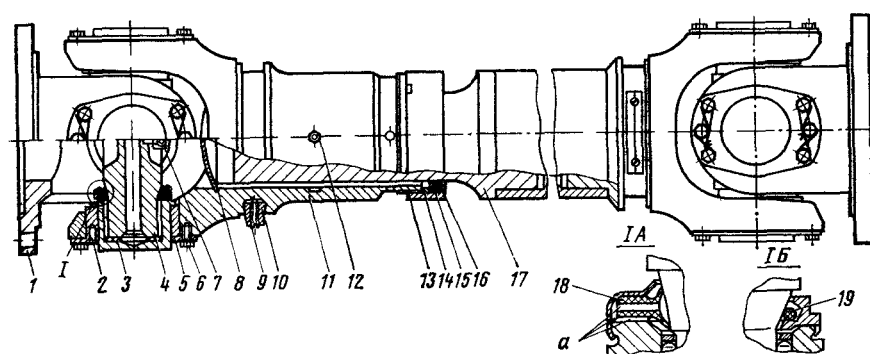


Рис. 22 Карданный вал раздаточный тепловоза ТГМ4:

1 — фланец; 2 — штифт цилиндрический, 3 — подшипник в сборе; 4 — крестовина в сборе; 5 — крышка; 6 — болт, 7 — тройник, 8 — заглушка; 9 — винт, 10 — груз балансировочный; 11, 17 — вилки скользящая и сварная; 12 — масленка; 13 — гайка, 14 — втулка; 15, 19 — кольца уплотнительные; 16 — шайба; 18 — манжета; а — каналы для смазки

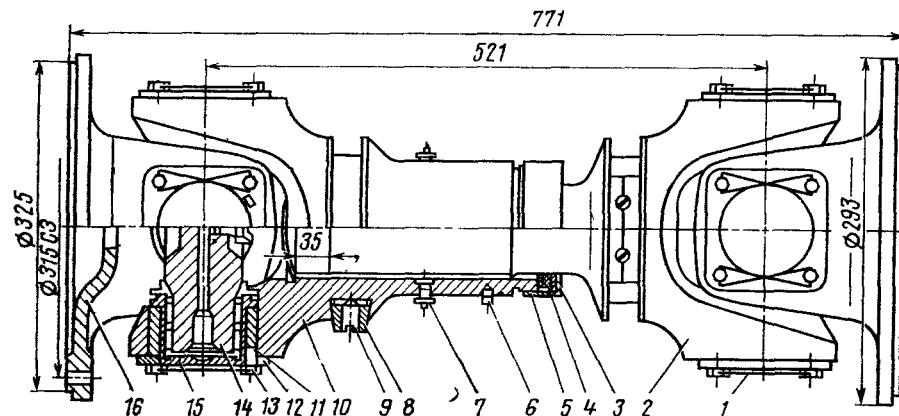


Рис. 23. Карданный вал тележечный тепловоза ТГМ4:

1 — проволока; 2 — вилка шлицевая; 3 — шайба; 4 — кольцо уплотнительное; 5 — гайка; 6, 9 — винты, 7 — масленка; 8 — груз балансировочный, 10 — вилка скользящая; 11 — шпонка, 12 — крышка; 13 — болт; 14 — крестовина; 15 — роликовый подшипник игольчатый; 16 — фланец

9.7. Осевые редукторы

Понижающий осевой редуктор (рис. 24) служит для передачи вращающего момента от выходного вала УГП к колесам тепловоза.

Тепловоз ТГМ4. Осевой редуктор имеет две пары зубчатых колес: коническую и цилиндрическую. Коническая пара выполнена из конических колес с круговыми зубьями $z=26$ и $z=31$. Цилиндрическая прямозубая пара выполнена из зубчатых колес с модулем $m=10$ и числом зубьев 18 и 64. Общее передаточное число редуктора $i=4,23$.

Корпус осевого редуктора (стальной литой) конструктивно выполнен из трех частей: верхней, средней и нижней. Правильная установка частей картера обеспечивается за счет шпилек с конусностью 1:200. К верхней части картера приварен кронштейн для крепления реактивной тяги, предотвращающей проворачивание картера осевого редуктора при передаче вращающего момента.

В расточках верхней и средней части картера расположены ведущий 6 и ведомый 23 валы. Ведущий вал установлен на роликовых подшипниках 70-32230М и 70-32228М, ведомый — на роликовых подшипниках 70-32230М и 70-2324М. Осевые силы на ведущем и ведомом валах воспринимаются шариковыми подшипниками с разъемным внутренним кольцом 176228Д с радиальным зазором 0,14—0,18 мм (допускается установка подшипника 176228ДТ2).

Ведущий вал 6 выполнен со съёмными фланцами: в крайних осевых редукторах вместо фланца применены съёмные втулки. При необходимости (ремонтах) вместо съёмных втулок могут быть установлены фланцы.

Конические зубчатые колеса и фланец ведущего вала имеют конусное соединение с гарантированным натягом. Зубчатые колеса и фланец соединяют тепловым способом. Распрессовку зубчатых колес и фланца осуществляют давлением масла, подводимого между конусными поверхностями через отверстия в торцах валов. На время эксплуатации эти отверстия закрыты пробками. Боковой зазор в зацеплении конических зубчатых колес регулируют за счет подшлифовки полуколец 13, 25. Для уплотнения регулировочных полуколец с каждой стороны установлены на лаке «Гарметик» разрезные картонные прокладки.

Корпус осевого редуктора установлен на оси колесной пары на двух роликовых подшипниках 70-32144М. Осевые усилия воспринимаются шариковым подшипником с разъемным внутренним кольцом 176144Л или 80-144Л.

Смазка подшипников и зацеплений зубчатых колес принудительная. Для этой цели в нижней части картера редуктора установлен шестеренный насос 32, привод которого осуществляется от цилиндрической шестерни, установленной на оси. Масло забирается насосом через сетчатый фильтр из нижней части картера и поступает по трубопроводу к коллектору смазки 17, из которого по трубам равномерно распределяется по всем смазываемым точкам.

Для осмотра привода насоса и фильтра в нижней части карте-

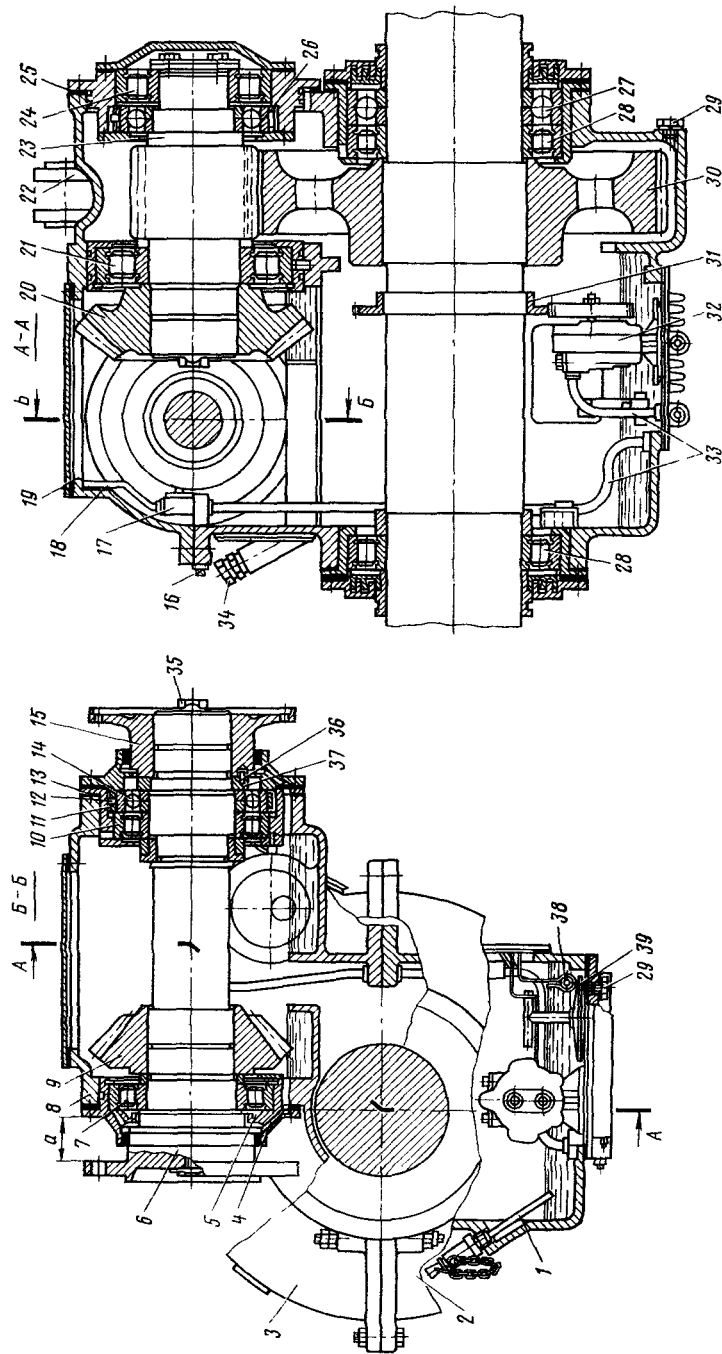


Рис. 24. Осовый редуктор тепловоза ТГМ4:

1 — шуп; 2, 3, 8 — нижняя, средняя и верхняя часть корпуса; 4 — канал утечек смазки; 5 — уплотнение лабиринтное; 6, 23 — валы ведущий и ведомый; 7, 10, 21, 24, 28 — роликподшипники; 9, 20 — зубчатые колеса конические; 11 — штифты; 12, 36 — полукольца; 14, 26, 27 — шарикоподшипники; 15 — фланец; 16, 35 — прошки; 17 — коллектор; 18, 33 — трубопроводы; 19 — отверстие калоризованное; 22 — кронштейн реактивной тяги; 29 — пробка сливная; 30 — зубчатое колесо осевое; 31 — зубчатое колесо привода насоса; 32 — насос смазки; 34 — сапун; 37 — гайка; 38, 39 — фильтры магнитный и сетчатый

ра выполнен люк, закрываемый крышкой. На внутренней стороне крышки укреплен магнитный фильтр 38 и кронштейн, предотвращающий отвертывание сетчатого фильтра. Поэтому рукоятка окончательно установленного фильтра должна располагаться торцом к крышке люка.

Осевой редуктор заправляют маслом через резьбовое отверстие для сапуна 34. При этом вначале заполняют маслом полость для смазки конических зубчатых колес, затем масло, сливаясь из этой полости через край каркаса, заполняет нижнюю полость редуктора. Контролируют уровень смазки щупом 1. Масло сливают через две пробки в нижней части картера и одну в средней.

С 1980 г. в осевых редукторах разъемы корпусов соединены шпильками вместо болтов и на ведомом валу роликовый подшипник 70-32330М заменен на 70-32230М.

С 1984 г. на тепловозах ТГМ4 будут установлены осевые редукторы без насосов смазки. Такой редуктор (рис. 25) оборудован двумя щупами 1 для контроля уровня смазки в верхней и нижней полостях редуктора. Заливают масло отдельно в верхнюю и нижнюю полости через отверстия, закрываемые пробками 21. Отверстие 20 служит для слива масла, перекачиваемого в процессе работы из нижней полости в верхнюю. Другие узлы редуктора выполнены аналогично редуктору, показанному на рис. 24.

Тепловоз ТГМ4А. Механизм редуктора (рис. 26) заключен в корпус, который опирается на ось при помощи двух роликовых 24 и шарикового 27 подшипников. От проворачивания корпус осевого редуктора удерживается двумя реактивными тягами 13, шарнирно закрепленными на раме тележки.

Корпус редуктора представляет собой стальную отливку, выполненную из двух частей: верхней 2 и нижней 1. От сдвига корпусов относительно друг друга предусмотрены четыре конусные шпильки М18×1,5, которые монтируют снизу вверх.

В верхней части корпуса 2 помещены входной вал 5, конические с круговым зубом колеса 11 и 21 ($z=23$) и вал промежуточный 20. Для крепления реактивных тяг снаружи в верхней части корпуса приварен корпус амортизатора 10, внутри которого находятся два комплекта резиновых колец с промежуточными шайбами. Верхняя часть корпуса перегородкой разделена на две половинки: верхнюю, образующую закрытую ванну для конической пары зубчатых колес и смазки подшипников 9, 15, 14, и нижнюю, образующую вместе с нижней частью картера закрытую полость и масляную ванну для цилиндрических колес и смазки подшипников 24, 27.

Ведущий и ведомый валы установлены на роликовых подшипниках 30-92230К1М и 2228М. Осевые силы на валах воспринимаются шариковым подшипником 70-228Л. В крайних осевых редукторах вместо фланца 6 (см. рис. 26) применены съемные втулки, вместо которых при необходимости (ремонтах) могут быть установлены фланцы.

Конические зубчатые колеса и фланцы установлены на валах посредством конусных посадок с гарантированным натягом. Ше-

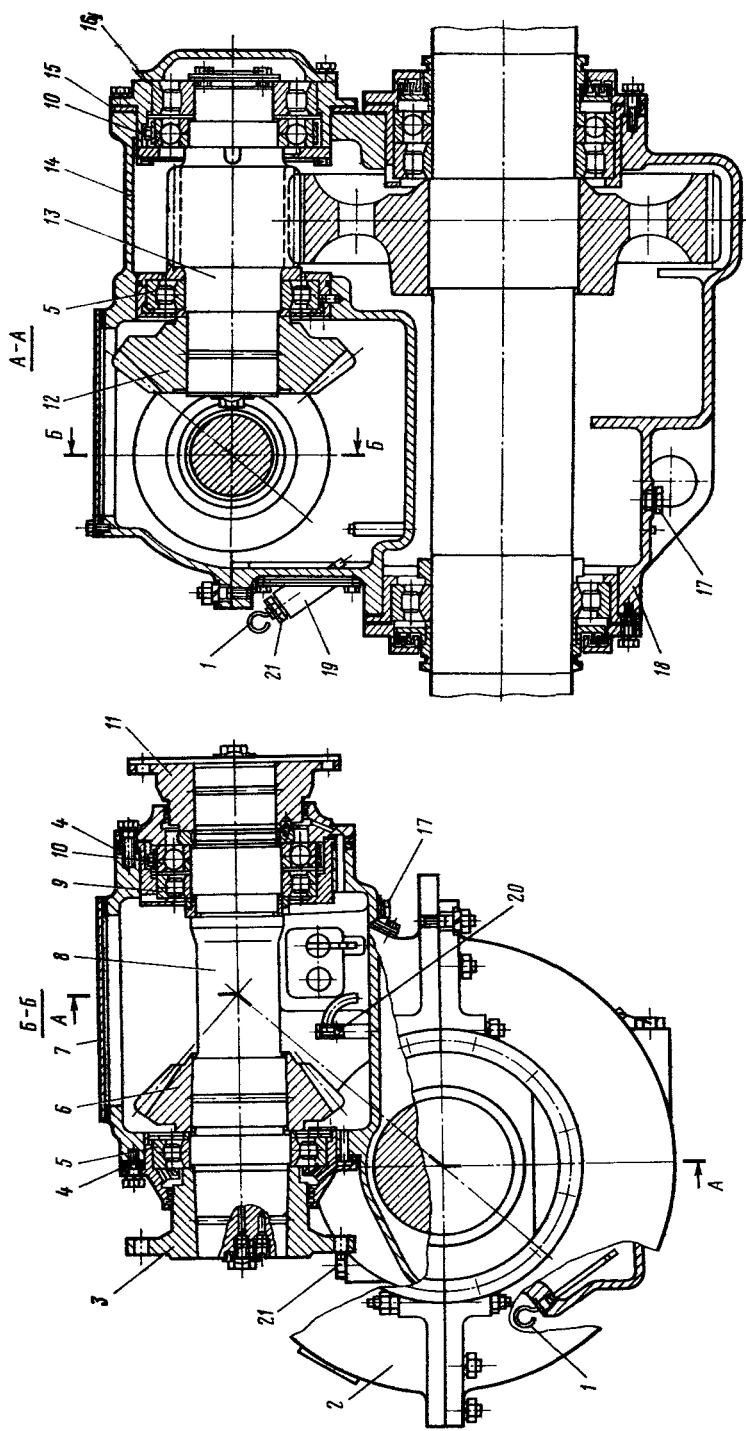


Рис. 25. Осовой редуктор:
 1 — шуп; 2, 14, 18 — средняя, верхняя и нижняя части корпуса; 3, 11 — фланцы; 4, 15 — кольца; 5, 9, 16 — роликоподшипники; 6, 12 — колеса зубчатые конические; 7, 19 — крышки; 8 — вал ведущий; 10 — шарикоподшипник; 13 — вал ведомый; 17 — пробка сливная; 20 — передливное отверстие; 21 — пробка

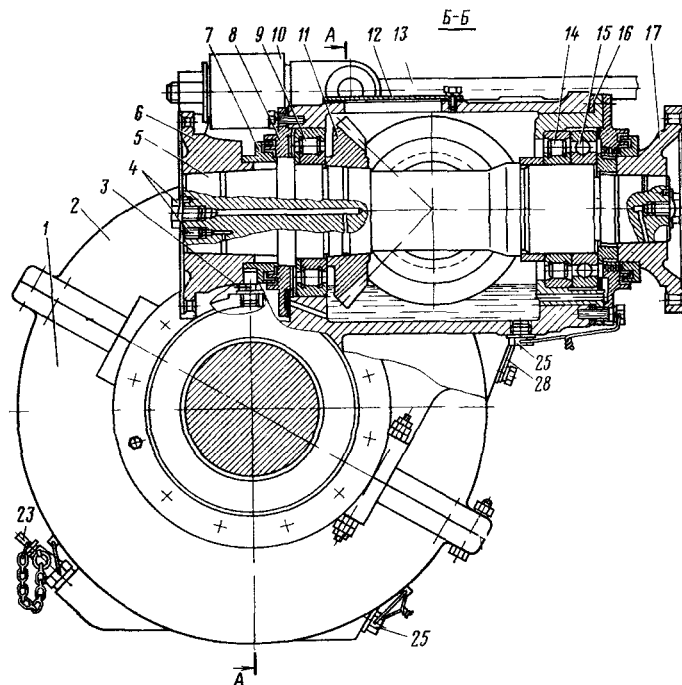


Рис 26. Осевой редуктор тепловоза ТГМ4А:

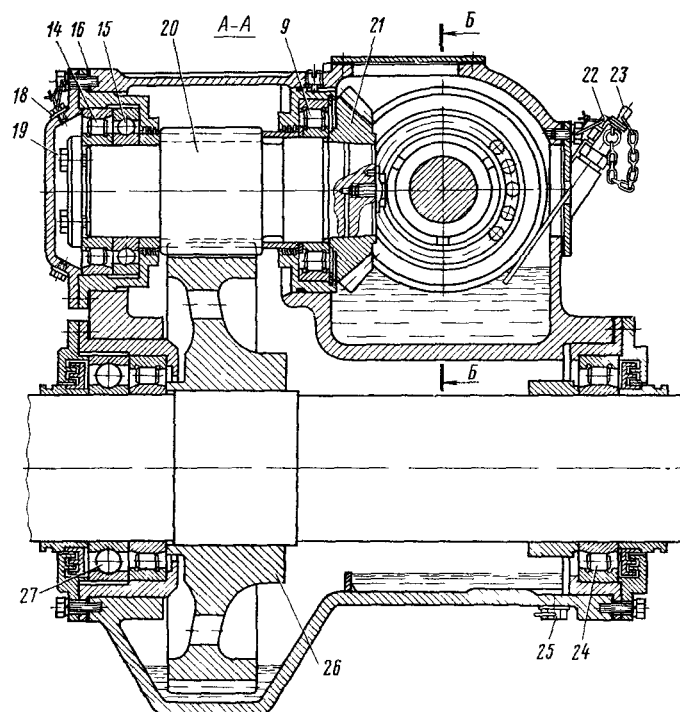
1, 2 — корпуса нижний и верхний, 3, 18, 25 — пробки, 4 — заглушка, 5 — вал входной, 10 — корпус амортизатора, 11 — зубчатое колесо коническое ведущее, 13 — реактивные шариковых и роликовых подшипников; 20 — вал промежуточный; 21 — зубчатое колесо ко

стерни и фланцы собирают тепловым способом. Распрессовку шестерен и фланца осуществляют давлением масла, подводимого между конусными поверхностями через отверстия в торцах валов. Отверстия на время эксплуатации глушат пробками для предохранения от засорения.

Боковой зазор в зацеплении конических шестерен регулируют за счет подшлифовки или постановки новых колец 16 на ведущем и ведомых валах. Промежуточный вал 20 (число зубьев $z=16$) находится в зацеплении с прямозубым осевым зубчатым колесом 26 (число зубьев $z=68$), напрессованным на ось колесной пары.

Корпус осевого редуктора установлен на оси колесной пары на двух роликовых подшипниках 70-32144М. Осевые усилия воспринимаются шариковым подшипником 176144Л или 80-144Л. Уплотнительные лабиринтные кольца 7 на тепловой посадке установлены на фланцы 6 и 17

Масло в верхнюю полость картера заливают через приварной штуцер, расположенный на люке полости конических зубчатых колес. В нижнюю полость масло заливают через резьбовое отверстие с пробкой 3. Для контроля уровня масла устанавливают два щупа 23. Уровень масла в полостях должен поддерживаться между



6, 17 — фланцы, 7 — кольцо лабиринтное, 8, 12, 28 — крышки, 9, 14, 24 — роликоподшипники, 15, 27 — шариковые подшипники, 16 — кольцо регулировочное, 19 — полость смазки, 20 — лабиринт, 22 — сапун, 23 — шуп, 26 — зубчатое колесо осевое

верхней и нижней рисками на шупе. Для соединения внутренних полостей с атмосферой установлен сапун 22. Масло сливают через пробки 25.

9.8. Рычажная передача тормоза

Тележки тепловоза оборудованы тормозной рычажной передачей с гребневыми колодками. Нажатие колодок одностороннее. На обеих тележках установлено по два тормозных цилиндра 1 (рис. 27), каждый из которых приводит в действие рычажную передачу тормоза с одной стороны тележки. Сжатый воздух, поступающий в тормозной цилиндр при торможении, сжимает в нем пружину и выдвигает шток, шарнирно соединенный с рычагом 4. Поворачиваясь вокруг оси 5, рычаг передает усилие от штока через вилку 6, рычаг 17 на тормозную колодку 18 и одновременно на тормозную колодку 9 через муфту 14 (с винтами 16 и 12) и рычаг 11. При отпуске тормозов пружина тормозного цилиндра возвращает рычажную передачу в исходное положение. Упоры 7 и 8, прикрепленные болтами к предохранительным скобам рессорного подвешивания, предотвращают поперечное смещение тормозных колодок относительно колес, а также предохраняют от выпадания оси (в случае поломки шплинта), на которых подвешены башмаки 10.

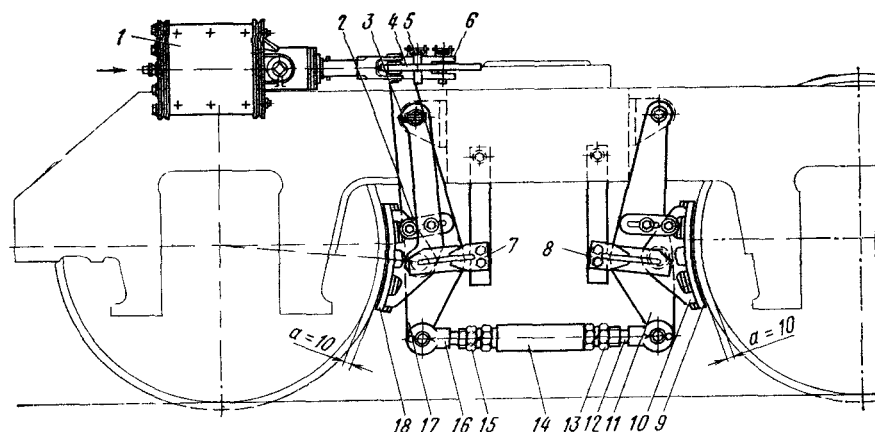


Рис. 27. Рычажная передача тормоза

Фиксирующий механизм, состоящий из планки 2 и винтовой цилиндрической пружины, установленной между планкой и рычагом 11 (или подвеской 3), автоматически поддерживает равномерный зазор a между колодкой и колесом. Так как один конец планки соединен с башмаком, а второй — с рычагом (или подвеской), сила трения, создаваемая сжатой пружиной, удерживает башмак с колодкой в том положении относительно рычага (или подвески), которое они занимают при торможении.

Выход штока тормозного цилиндра регулируют муфтой 14, отпустив контргайки 15 и 13. Если необходимо уменьшить выход штока, проворачивая муфту, раздвигают рычаги 17 и 11; при увеличении выхода штока рычаги сдвигают. Установочный выход штока тормозного цилиндра должен быть (75 ± 5) мм, а допускаемый эксплуатационный — 120 мм для тепловоза ТГМ4А и 150 мм для ТГМ4.

Выполненные по одинаковой кинематической схеме рычажные передачи тормоза тепловозов ТГМ4 и ТГМ4А имеют некоторые конструктивные отличия. На тепловозе ТГМ4, имеющем большую массу, длина ведущего плеча рычага 4 больше, а ведомого — меньше, чем на тепловозе ТГМ4А, что обеспечивает необходимое передаточное отношение рычажной передачи для каждого из этих тепловозов. На тепловозах ТГМ4 для предотвращения поперечного смещения тормозных колодок относительно колес введены стяжки, которые соединяют между собой оба рычага 17 и оба рычага 11. На тепловозах ТГМ4 с № 1206 отменены упоры 7 и 8 и усилено крепление осей, на которых подвешены башмаки 10.

9.9. Рама тепловоза

Рама тепловоза представляет собой сварную конструкцию, которая воспринимает продольные тяговые, ударные и сжимающие, а также вертикальные нагрузки от массы установленного на ней

и подвешенного снизу оборудования. Основными элементами рамы являются две продольные хребтовые двутавровые балки, сверху и снизу усиленные полосами, связанные между собой по концам литыми стяжными ящиками, а в промежутке между ними — поперечными листами, имеющими фасонные вырезы. По бокам контур рамы изготовлен из швеллера, соединенного с хребтовыми балками поперечными приварными кронштейнами.

В отсеках между перегородками уложены плиты балласта и засыпана дробь для обеспечения равномерной развески по осям и увеличения сцепного веса тепловоза до нормального.

Низ и верх рамы обшит стальными листами с вырезами, имеющими различное назначение, а в средней части рамы расположен поддон для установки дизеля. К нижней части рамы на специально усиленных листах приварены два шкворня, через которые передаются горизонтальные нагрузки от тележек тепловоза. Вертикальные нагрузки от рамы передаются на каждую тележку через четыре опоры, вставленные в литые кронштейны опор. В стяжных ящиках размещены фрикционные аппараты ударно-тяговых устройств.

9.10. Ударно-тяговые приборы

На тепловозе установлена автосцепка СА-3 (рис. 28), узлы и детали которой имеют различное назначение. Автосцепка служит для сцепления единиц подвижного состава, а также передачи тяговых и ударных нагрузок. Поглощающий аппарат 6 смягчает удары и рывки, предохраняя подвижной состав от вредных динамиче-

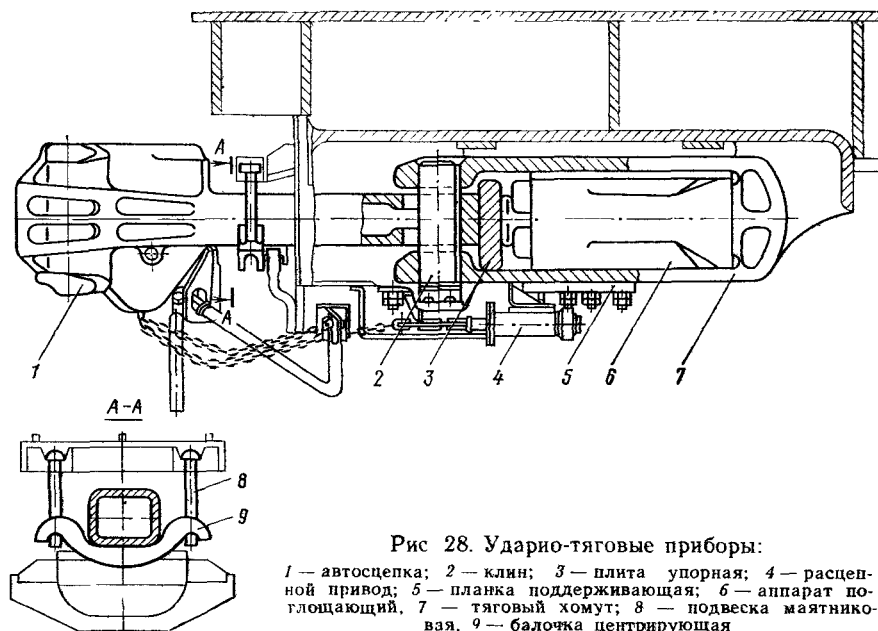


Рис 28. Ударно-тяговые приборы:

1 — автосцепка; 2 — клин; 3 — плита упорная; 4 — расцепной привод; 5 — планка поддерживающая; 6 — аппарат поглощающий; 7 — тяговый хомут; 8 — подвеска маятниковая, 9 — балочка центрирующая

ских воздействий. Тяговый хомут 7 через клин 2 передает поглощающему аппарату тяговое усилие от автосцепки. Центрирующий прибор, состоящий из двух маятниковых подвесок 8 и центрирующей балочки 9, возвращает автосцепку после бокового отклонения в центральное положение. Расцепной привод служит для расцепления автосцепок. Поддерживающая планка 5 удерживает автосцепное устройство в горизонтальном положении и на определенной высоте, предусмотренной чертежом.

10. КАБИНА МАШИНИСТА

Кабина машиниста сварной конструкции состоит из швеллеров и уголков, обшита снаружи листом. На задней стенке кабины установлены четыре окна, на боковых — по два. Задние боковые

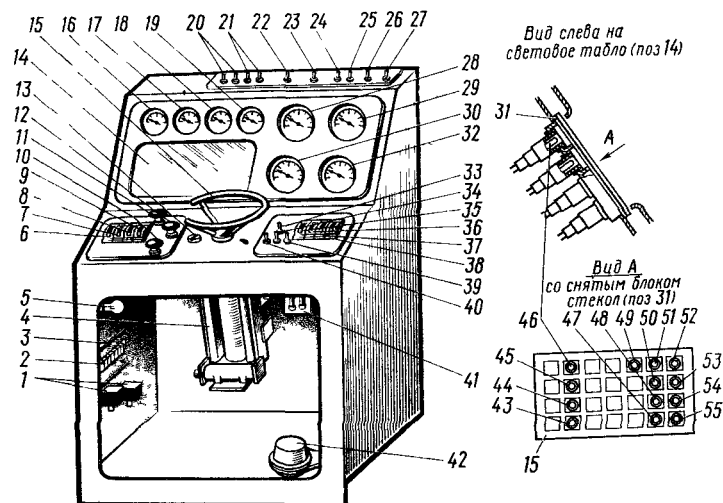


Рис. 29. Пульт управления:

1 — датчики-реле давления воздуха в тормозных цилиндрах и в тормозной магистрали, 2 — рейка выводов, 3 — трасса для крепления проводов, 4 — контроллер машиниста, 5 — лампа освещения пульта, 6, 7, 8, 9 — автоматы включения питания радиостанции, двигателя топливного насоса, подготовки к пуску дизеля (автомат «Дизель»); цепей приборов, 10, 12 — кнопки включения реверса «Назад» и «Вперед», 11 — кнопка проверки сигнальных ламп, 13 — головка с гнездом под рукоятку реверса, 14 — световое табло, 15 — штурвал контроллера машиниста, 16, 17, 18, 19 — указатели электроманометра «Топливо дизеля», электротермометра «Масло УГП», электроманометра «Масло дизеля», электротермометра «Вода дизеля на выходе»; 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 — тумблеры буферных фонарей передних; буферных фонарей задних; включения освещения оборудования в пульте и шкафу, включения подсветки приборов доворота, включения калорифера; включения сигнализаторов местонахождения машиниста в кабине, переключения режима работы (поездной, маневровый); 28, 29, 30, 32 — манометры тормозной магистрали; главных резервуаров; тормозных цилиндров, уравнительного резервуара. 31 — блок стекол с таблицей надписей световой сигнализации; 33, 34 — тумблеры прокачки и пуска дизеля; включения вентилятора холодильника; 35, 36, 37, 38 — автоматы: «Управление общее»; включения прожектора на яркий свет; включения прожектора на тусклый свет; включения УГП, 39, 40 — тумблеры включения правых и левых жалюзи; 41 — панель резисторов вентиляторов кабины; 42 — сирена сигнальная; лампы сигнальные для следующей световой сигнализации; 43 — упуск воды, 44 — включение вентилятора; 45 — ГТРИ; 46 — превышение температуры; 47 — ГТРИ; 48 — понижение давления масла компрессора; 49 — фильтр засорен; 50 — пожар; 51 — превышение температуры масла УГП; 52 — поездной вперед; 53 — маневровый вперед, 54 — поездной назад; 55 — маневровый назад

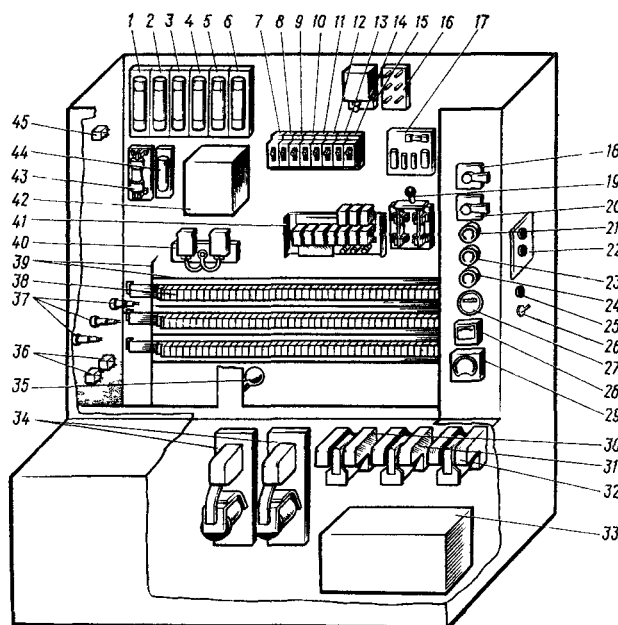


Рис. 30. Шкаф электроаппаратов:

1 — резистор заряда батареи, 2, 3, 4 — резисторы электродвигателя холодильника, 5, 6 — резисторы прожектора; 7—14 — автоматические выключатели, освещения дизельного помещения, подогрева воды подкузовного освещения; масляного насоса, вентилятора и жалюзи; сигнальных ламп, буферных фонарей, освещения кабины и приборов пульты; 15 — реле времени, 16 — панель резистора; 17 — панель предохранителей; 18 — универсальный переключатель автоматки, 19 — рубильник, 20 — универсальный переключатель управления жалюзи, 21 — указатель электротермометра ТУЭ-48Т, 22 — датчик с кнопками к вольтметру М151, 23 — указатель электрогидрометра ТЭ1-3М, 24 — указатель электроманометра ЭДМУ-6; 25 — кнопка фиксации реверса типа ТЕ011, 26 — тумблер включения БКБ; 27 — счетчик моточасов; 28 — амперметр; 29 — вольтметр ВΩ; 30, 31, 32 — контакторы пуска дизеля КД, включения электродвигателя маслопрокачивающего насоса КМН; возбуждения генератора холодильника КГХ; 33 — блок управления гидропередачей; 34 — пусковые контакторы КП1, КП2; 35 — лампа освещения Ж80-60; 36 — кнопки расцепки автосцепки; 37 — световое табло; 38 — рейки с зжнмами. 39 — тросы для крепления проводов; 40 — панель с вентилями ДС1, ДС2; 41 — блок промежуточных реле, 42 — регулятор напряжения, 43 — панель предохранителя на 160 А, 44 — панель резисторов вентиляторов кабины машиниста; 45 — кнопка остановки дизеля

окна с каждой стороны имеют возможность сдвигаться вперед, открывая оконный проем. Выдвижные окна в закрытом положении фиксируют.

Для входа в кабину с площадок рамы тепловоза имеются две двери (по одной с каждой стороны) с замками; заднюю дверь закрывают изнутри поворотом барашка, а переднюю — снаружи специальным ключом. Кабина внутри обшита древесноволокнистой плитой, которая прикреплена к деревянным брускам, а они в свою очередь укреплены на каркасе кабины. В качестве звуко теплоизолирующих материалов в обшивке кабины применены противощумная мастика и супертонкое стекловолокно.

Пол кабины состоит из отдельных фанерных листов с приклеенным к ним линолеумом. Эти листы уложены на деревянные бруски пола, которые имеют резиновые прокладки. Бруски закреп-

лены в каркасе пола. В пространство под полом также уложены звуко-теплоизолирующие материалы.

В кабине машиниста расположены: пульт управления, шкаф с электрическими аппаратами, speedometer, кран машиниста и вспомогательного тормоза, привод к ручному тормозу, отопительная установка и другие устройства.

На пульте управления (рис. 29) расположены контрольно-измерительные приборы, световое табло рабочей и аварийной сигнализации, автоматические выключатели и тумблеры цепей управле-

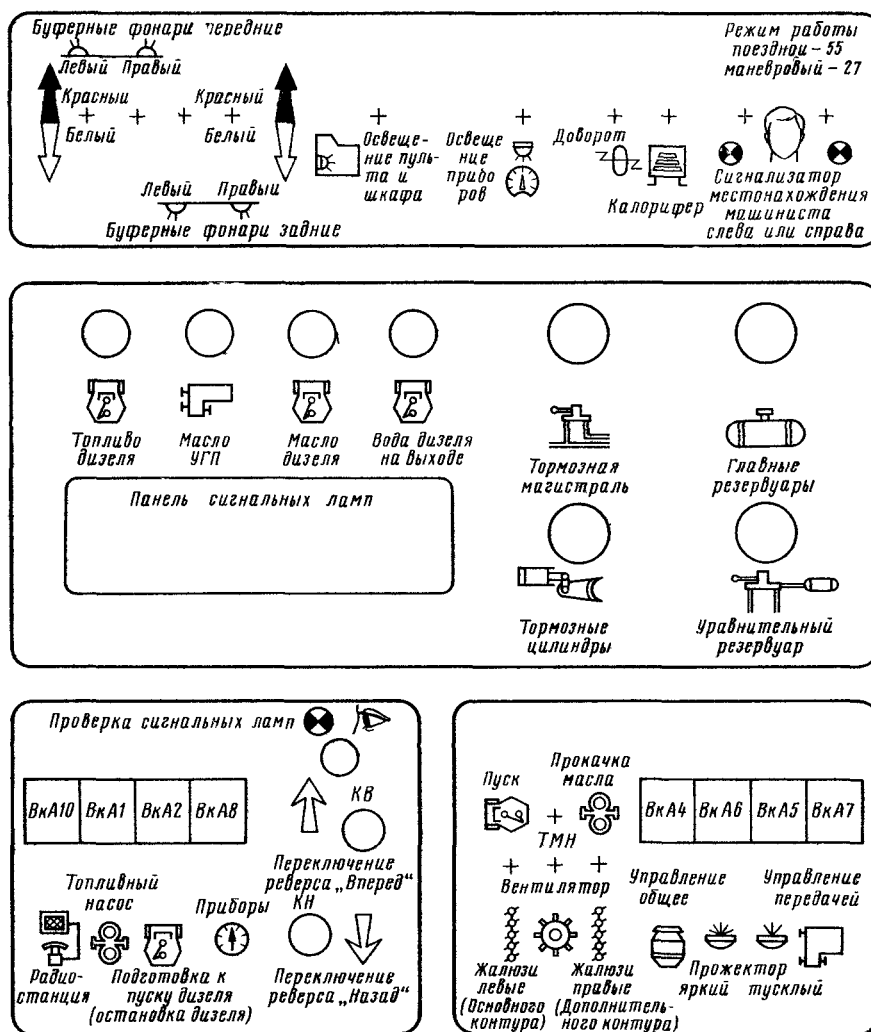


Рис. 31. Символические обозначения на панелях

ния, освещения, контроллер машиниста, поворотом штурвала которого можно увеличивать или уменьшать частоту вращения вала дизеля, а также рукояткой переключать реверс и режим.

На левой стенке кабины установлен выносной пульт управления, при помощи которого можно изменять направление движения тепловоза, увеличивать или уменьшать частоту вращения коленчатого вала дизеля. Кроме того, рабочие места помощника машиниста и машиниста оборудованы кнопками для подачи сигналов большой и малой громкости, расцепки автосцепки, проверки БКБ, педалями песочниц, вспомогательными тормозными кранами (управление краном машиниста осуществляют только с места машиниста), противосолнечными щитками, стеклоочистителями, креслами, положение которых можно регулировать в вертикальной и горизонтальной плоскостях, вентиляторами.

На задней стенке кабины машиниста расположены огнетушители ОУ-5, аптечка и дверь в помещение главных резервуаров. В шкафу электроаппаратов (рис. 30) установлена аппаратура управления песком дизеля, заряда аккумуляторных батарей, управления гидropередачей, универсальные переключатели, резисторы и т. д. На панелях пульта даны символические изображения контролируемых параметров (рис. 31).

11. КУЗОВ ТЕПЛОВОЗА

Кузов тепловоза капотного типа включает в себя кабину машиниста, кузов машинного отделения, кузов над аккумуляторной батареей и кузов холодильной камеры.

Кузов над аккумуляторной батареей разделен вертикальной перегородкой на два отсека. В переднем отсеке расположены два главных резервуара, установленные на опорах, приваренных к каркасу кузова и притянутых к нему хомутами. В заднем отсеке в два яруса расположены ящики аккумуляторной батареи, установленные в поддонах, предназначенных для сбора и слива выплесков электролита через сливные трубки на землю. Для возможности выемки ящика аккумуляторной батареи вверх с нижнего яруса опорные промежуточные балки под поддонами верхнего ряда выполнены съемными. Для демонтажа, монтажа и обслуживания аккумуляторной батареи наружная обшивка боковых и задней стенок кузова состоит из съемных люков (с 1980 г. устанавливают двустворчатые двери); на крыше кузова имеются также съемные люки. Снаружи кузова на левой стенке расположены поручни для облегчения выхода на крышу; в верхних задних углах кузова также есть поручни, за которые обслуживающий персонал должен держаться при переходе по задней площадке с одной стороны тепловоза на другую. Для вентиляции аккумуляторного отсека на боковых люках расположены жалюзи.

В дверных проемах боковых стенок кузова машинного отделения имеются двери, на крыше установлены съемные люки. Двери

и люки уплотнены резиновыми прокладками. На боковых стенках над дверьми против жалюзи установлены съемные воздушные фильтры для вентиляции кузова и предварительной очистки воздуха, поступающего в дизель при заборе его из кузова. Между фильтрами и боковыми стенками установлены войлочные рамки для уплотнения. Двери кузова, люки, стенки и крыша звуко-теплоизолированы. На люках кузова для безопасности передвижения по крыше сделаны продольные поручни.

Кузов над аккумуляторной батареей и кузов холодильной камеры приварены к раме тепловоза. Кузов машинного отделения прикреплен к раме тепловоза при помощи болтов и гаек. Кабина через резиновые прокладки прикреплена болтами и гайками к подкабинному топливному баку, который в свою очередь также болтами и гайками прикреплен к раме тепловоза. Кабина, кузов над аккумуляторной батареей и кузов машинного отделения по вертикальным стенкам уплотнены резиновыми профилями и стянуты болтами. Стык между кузовом машинного отделения и кузовом холодильной камеры является компенсирующим при установке кузовов; образующийся зазор выбирается регулировочными шайбами. Кузова в этом месте стянуты между собой болтами. Уплотнение этого стыка выполнено приклеиваемой снаружи по кузовам резиновой полосой, которая затем прижимается стальным поясом, прикрепленным к кузовам болтами.

Для демонтажа кузова машинного отделения отверните болты межкузовных креплений в местах вертикальных стыков и в местах крепления кузова к раме тепловоза, отсоедините все детали систем, трубы, электропровода и др., связывающие кузова между собой и кузов с рамой тепловоза. Подобным образом на тепловозе в случае необходимости может быть демонтирована отдельно кабина или кабина совместно с топливным баком. При этом необходимо снять детали, препятствующие отвертыванию болтов крепления кабины машиниста и ее демонтажу.

12. ОХЛАЖДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТЕПЛОВОЗА

12.1. Общие сведения

К охлаждающему устройству тепловоза относятся секции с коллекторами, вентилятор с электроприводом, маслоохладитель дизеля, боковые и верхние жалюзи с пневматическим и ручным приводом, каркас, система трубопроводов и маслоохладитель гидротрансмиссии, расположенный в машинном отделении.

Каркас приварен к раме тепловоза. В боковых проемах каркаса установлены коллекторы и охлаждающие секции. С правой стороны (по ходу движения тепловоза) расположено десять водяных секций основного контура охлаждения. С левой стороны установлены коллекторы с перегородками. К ним прикреплены шесть секций основного и четыре секции дополнительного контура. Горячая

вода основного контура дизеля поступает к верхним коллекторам, проходит параллельно по 16 секциям и отводится от нижних коллекторов к маслоохладителю дизеля, из которого затем поступает к маслоохладителю гидropередачи. Горячая вода дополнительного контура подводится также к верхнему коллектору и охлаждается в четырех секциях.

Внутри каркаса на специальной опоре установлен электродвигатель, который через пластинчатую муфту передает вращение валу подпятника, на котором закреплено вентиляторное колесо. Под опорой установлен маслоохладитель дизеля. На передней стенке каркаса имеется дверь для доступа в охлаждающее устройство. Снаружи секций на каркас установлены боковые жалюзи, а над верхним проемом — верхние жалюзи. Электропневматический и ручной приводы жалюзи расположены на задней стенке каркаса со стороны машинного отделения. Внутри каркаса имеются водяной и масляный трубопроводы дизеля и сливные трубы. Все отверстия каркаса и пола охлаждающего устройства уплотнены заделками для уменьшения подсоса воздуха при работающем вентиляторе.

12.2. Вентилятор и его привод

На тепловозах ТГМ4 и ТГМ4А применен электрический привод вентилятора. Привод в сборе установлен в каркасе на опоре и закреплен болтами. Состоит он из электродвигателя, сварной опоры, пластинчатой муфты и подпятника. На конический конец вала подпятника надет вентилятор. Он удерживается от углового смещения шпонкой, а от осевого — корончатой гайкой и шплинтом. Подпятник с центрирующим кольцом размещен на верхнем листе опоры, а к нижнему листу этой опоры подвешен электродвигатель.

Вентилятор устанавливают таким образом, чтобы зазор между торцами его лопастей и диффузором был 2,5—6 мм. При большем зазоре увеличиваются потери давления, создаваемого вентилятором, при меньшем возникает опасность касания лопастями вентилятора о стенки диффузора. Установив зазор, положение опор фиксируют контрольными штифтами, а центрирующее кольцо приваривают к опоре.

Для устранения воздействия осевых и радиальных нагрузок, возникающих при работе вентилятора, на подшипники вала якоря электродвигателя применяют подпятник (рис. 32). Подшипник 5 более нагружен, так как воспринимает осевую нагрузку от вентилятора. Чтобы увеличить его работоспособность, верхняя часть втулки 6 для удержания смазки в подшипнике выполнена в виде ванночки с лабиринтом. Для компенсации возможной несоосности, а также для смягчения резких толчков при включении вентилятора между электродвигателем и подпятником установлена пластинчатая муфта (рис. 33). Ее упругий элемент — набор стальных дисков толщиной 0,5 мм — способен деформироваться в процессе работы, благодаря чему допускается относительный угловой поворот веду-

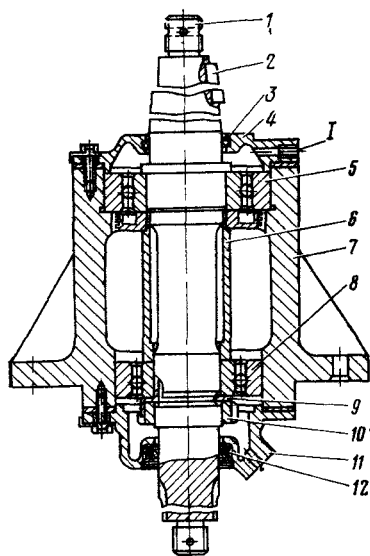


Рис. 32. Подпятник вентилятора:
1 — вал; 2 — шпонка; 3 — кольцо войлочное; 4 — крышка верхняя; 5 — подшипник 314; 6 — втулка; 7 — корпус; 8 — подшипник 312; 9 — шайба стопорная; 10 — гайка круглая М60×2; 11 — крышка нижняя; 12 — самоподжимной сальник; I — для смазки

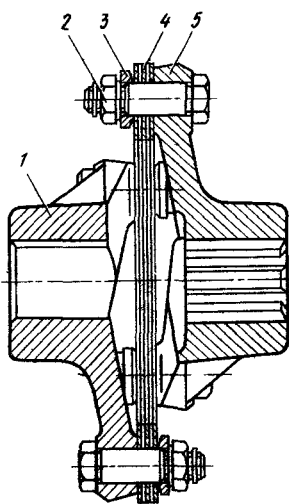


Рис. 33. Пластинчатая муфта:
1, 5 — фланцы ведомый и ведущий;
2 — гайка, 3 — шайба; 4 — диск

щего 7 и ведомого 5 фланцев при включении вентилятора или изменении позиции контроллера во время работы вентилятора, когда нагрузка на вал электродвигателя резко изменяется. Каждый фланец имеет по три лапы. Нижний фланец закрепляют на валу электродвигателя. Он удерживается от углового смещения шпонкой. Верхний фланец крепят на шлицевой части вала подпятника корончатой гайкой и шплинтом. Фланцы соединены болтами и закреплены шайбой 3 и гайкой 2. Упругие свойства муфты в значительной мере компенсируют и устраняют вредные влияния несовпадения осей электродвигателя и подпятника. Отклонение от соосности во всех случаях приводит к дополнительным нагрузкам и способствует выходу из строя деталей соединенных агрегатов. Поэтому при сборке привода вентилятора несоосность валов электродвигателя и подпятника допускается не более 0,1 мм и перекос осей не более 0,4 мм на радиусе 200 мм.

Вентилятор (рис. 34) состоит из обода 2, лопастей 1 и воротников жесткости 4. Обод имеет ступицу 5, нижний и верхний диски, цилиндрическое кольцо. Для повышения прочности между дисками, ободом и ступицей приварены Г-образные ребра жесткости 6. При изготовлении вентилятора диаметрально расположенные лопасти подбирают с разницей в массе не более 20 г, используя при этом балансировочный груз 3. Смещение лопастей по шагу не более 30 мм, разница шага — не более 6 мм. Перекос торца лопасти — не более 1 мм. Лопасти устанавливают так, чтобы при вращении вентилятора они двигались вперед утолщенной закругленной кромкой и набегали на воздух плоской частью. Углом уста-

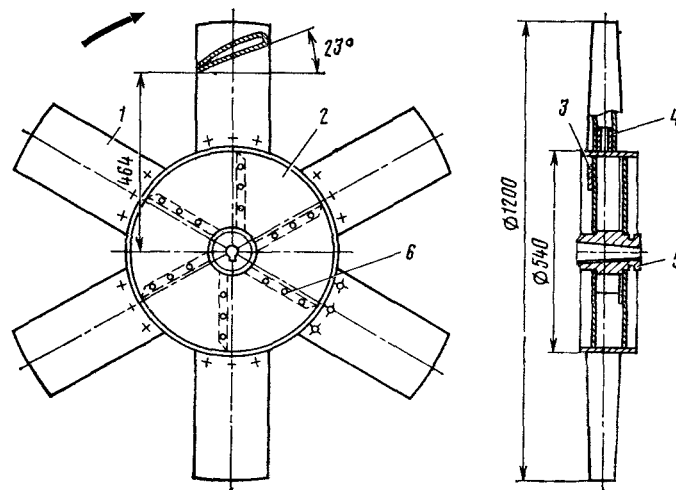


Рис. 34. Вентилятор

новки лопасти (23°) считается угол между плоской стороной лопасти и плоскостью вращения на расстоянии $0,388$ диаметра вала от центра вентилятора. Допускается отклонение установки отдельных лопастей до 2° при условии, что для всех лопастей среднее арифметическое значение угла установки не должно отличаться от номинального более 1° . Лопасты приварены к ободу сплошным швом и дополнительно прихвачены шестью электрозаклепками к воротникам жесткости через отверстия диаметром 12 мм. Лопасты и воротники жесткости изготавливают из качественной тонколистовой стали.

Вентилятор подвергают статической балансировке. Дисбаланс вентилятора вызывает дополнительные нагрузки на подпятник и ускоренный износ его деталей. Кроме того, он может быть причиной повышенной вибрации привода. Поэтому допускаемый для вентилятора дисбаланс не превышает $15 \text{ Н}\cdot\text{см}$ ($150 \text{ гс}\cdot\text{см}$) и устраняется приваркой одного-двух балансировочных грузиков. Прочность вентилятора проверяют испытанием на разнос при $n=1540$ об/мин в течение 10 мин, а после окончательной отделки — статической балансировкой.

При установке вентилятора обязательно проверяют прилегание по краске посадочных поверхностей ступицы 5 и конической части вала подпятника. Площадь прилегания должна быть не менее 75% . При нарушении этого требования может произойти перекося при установке вентилятора, и возникнет значительный дисбаланс. В эксплуатации необходимо проверять состояние сварных швов приварки лопастей к ободу. Демонтаж вентилятора следует производить специальным съемником, не допуская ударов по валу подпятника.

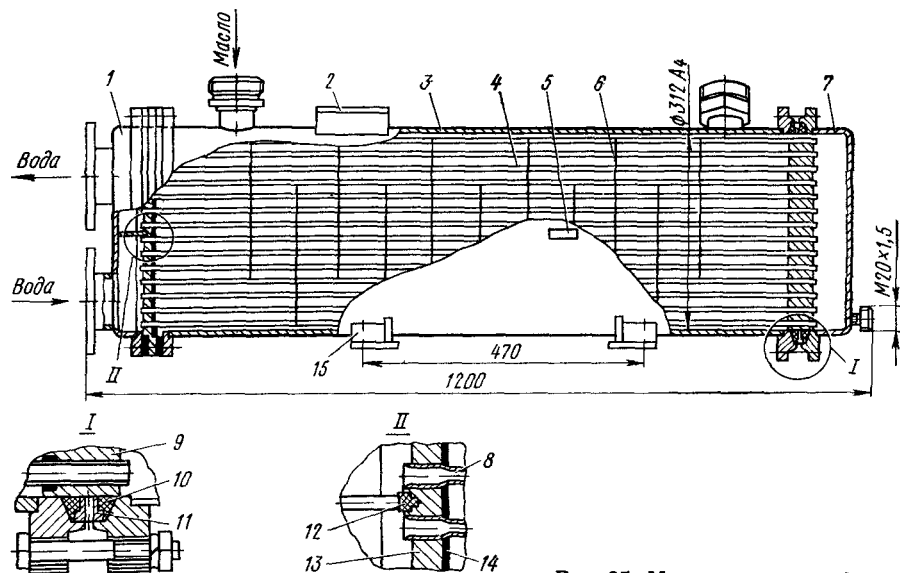


Рис. 35. Маслоохладитель УГП:
1, 7 — крышки; 2 — табличка фирменная, 3 — корпус, 4 — охлаждающий элемент, 5 — ушко, 6 — перегородка; 8 — трубка, 9 — подвижная трубная доска, 10 — сальник, 11 — кольцо промежуточное, 12 — прокладка перегородки, 13 — неподвижная трубная доска; 14 — припой (ПОС-40), 15 — опора

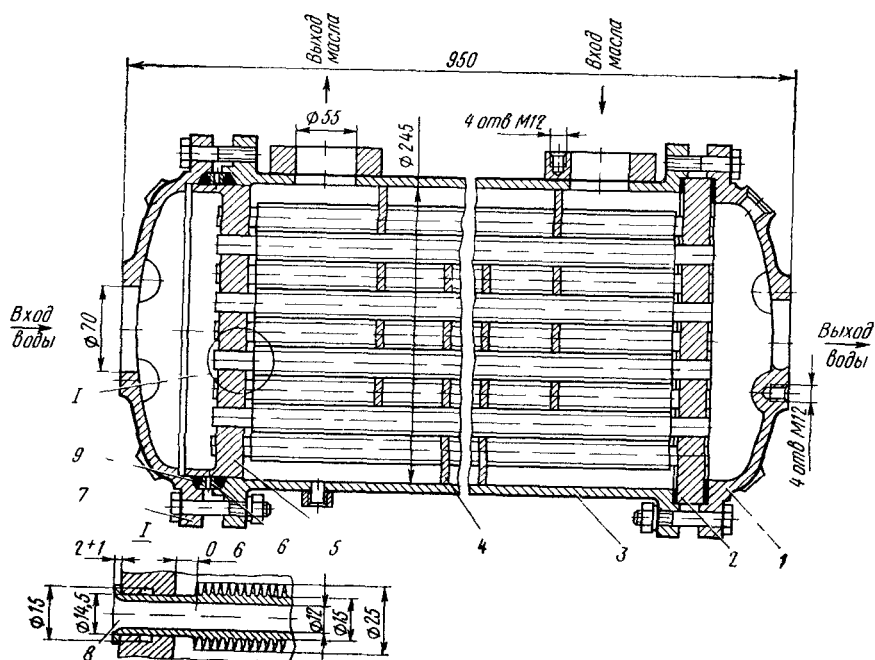


Рис. 36 Маслоохладитель дизеля:
1, 7 — крышки; 2 — трубная доска, 3 — корпус, 4 — перегородка; 5 — трубная доска подвижная; 6 — кольцо промежуточное, 8 — трубка; 9 — сальник

12.3. Маслоохладители

Масло гидропередачи охлаждают водой дизеля, пропускаемой через маслоохладитель (рис. 35). Охлаждающий элемент собран из 428 стальных трубок, закрепленных в трубных досках. Для компенсации температурных деформаций подвижная трубная доска 9 имеет осевое перемещение в сальниковом узле 10. Отверстия в промежуточном кольце 11 служат для контроля за герметизацией масляной и водяной полостей маслоохладителя.

Маслоохладитель дизеля (рис. 36) по типу и устройству аналогичен охладителю масла УГП, но передача тепла в нем осуществляется через медные оребренные трубки, что значительно повышает его долговечность.

12.4. Топливоподогреватель

В холодное время года вязкость дизельного топлива существенно увеличивается. При этом возрастает гидравлическое сопротивление топливных фильтров и топливопроводов, а самое главное, ухудшается качество распыливания топлива в цилиндрах дизеля и процесс сгорания. Для исключения этих явлений и обеспечения надежной работы топливной системы дизеля в холодное время года на тепловозе установлен топливopодогреватель, в котором топливо разогревается горячей водой дизеля.

Топливopодогреватель (рис. 37) поверхностный, трубчатый, одноходовый холодильный жесткой конструкции типа «жидкость — жидкость» с противотоком теплоносителей.

Цилиндрический стальной корпус 2 выполнен из стального листа толщиной 3 мм и имеет четыре опоры 3, корпус закрыт двумя трубчатыми досками 1 и двумя крышками 5. Корпус и трубки 4 приварены к трубным доскам, образуя трубный пучок. Топливо протекает в полости между корпусом 2 и трубками 4. Эта полость покрыта нитроэмалью. Горячая вода основного контура проходит внутри трубок. Чтобы исключить «размораживание», топливopодогреватель установлен вертикально в ма-

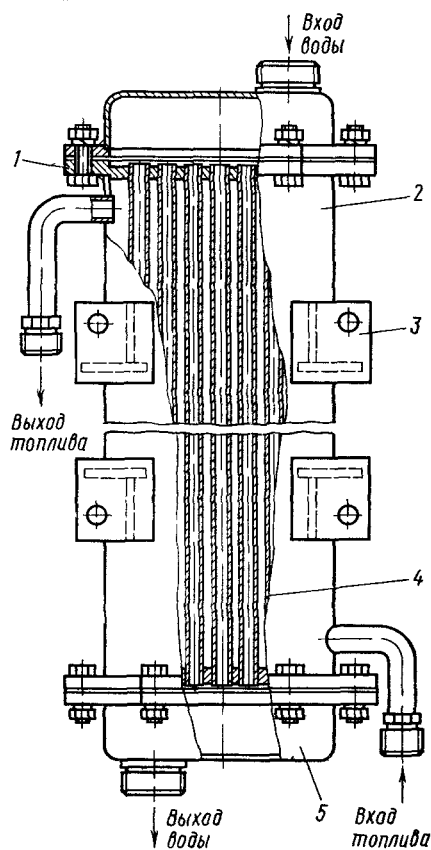


Рис 37 Топливopодогреватель

шинном помещении тепловоза. Для уменьшения габаритных размеров на трубных досках 1 и фланцах крышек 5 имеются сегментные срезы.

Тепловая нагрузка на топливоподогреватель относительно невелика, поэтому в его конструкции отсутствуют подвижные элементы (как, например, в маслоохладителе УГП). Это облегчает изготовление и ремонт, не снижая надежности топливоподогревателя в эксплуатации.

13. ПРИВОД КОМПРЕССОРА И ДВУХМАШИННОГО АГРЕГАТА

Компрессор приводится во вращение от вала отбора мощности дизеля через муфту с резинокордной оболочкой. Узел крепления муфты (рис. 38) состоит из муфты 5, которая болтами 4 и штифтами 2 одной стороной присоединена к фланцу 1 дизеля, а другой — к фланцу 6 компрессора.

Муфта (рис. 39) представляет собой цельные наружные фланцы 2, 5 и внутренние разрезные фланцы 4. Между фланцами 2, 4, 5 с помощью болтов 6 и штифтов 3 своей бортовой частью заделана резинокордная оболочка. Степень сжатия бортовой части оболочки 1 регулируется при затяжке болтов 6 до размера S_1 , который зависит от толщины борта в свободном состоянии (см. часть III, п. 9.9).

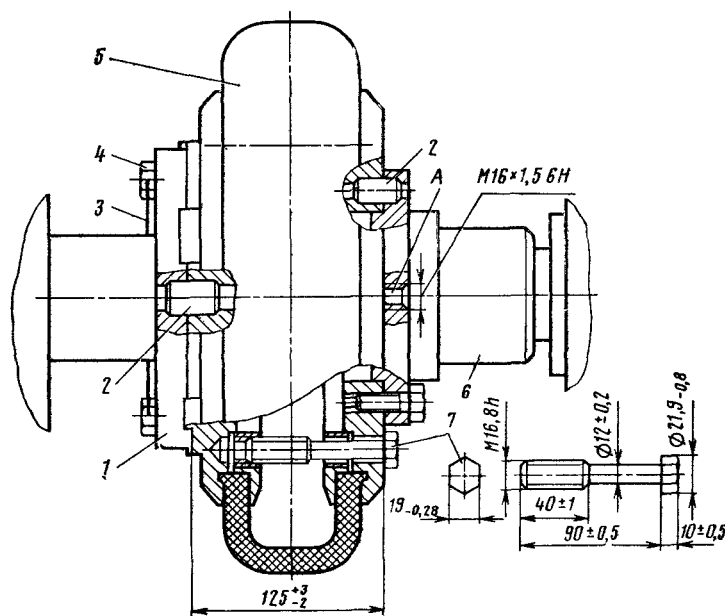


Рис. 38. Муфта привода компрессора:

1 — фланец дизеля; 2 — штифт; 3 — проволока; 4 — болт; 5 — муфта; 6 — фланец компрессора; 7 — болт монтажный

Рис. 39. Муфта оболочковая

Двухмашинный агрегат приводится во вращение клиноременной передачей от шкива вала дополнительного отбора мощности гидropередачи. Так как ремни в процессе работы вытягиваются, для сохранения их натяжения предусмотрена возможность изменения межцентрового расстояния шкивов двухмашинного агрегата и гидropередачи.

14. ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА И ВОЗДУШНАЯ АВТОМАТИКА

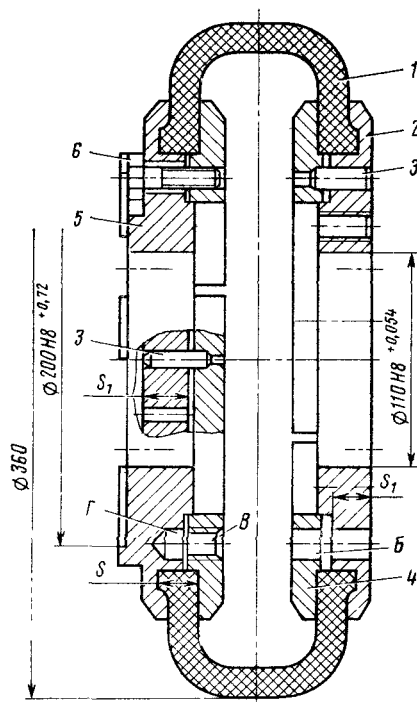
14.1. Тормозная система

Тепловоз оборудован пневматическим прямым действующим автоматическим тормозом (рис. 40) с краном машиниста № 394, воздухораспределителем № 483.000 и двумя кранами вспомогательного тормоза № 254.

Источником сжатого воздуха служит поршневой двухцилиндровый компрессор 1. При работе компрессора сжатый воздух поступает через обратный клапан 33 в два главных резервуара 3 и 5.

От главных резервуаров через маслоотделитель 29 воздух поступает к крану машиниста 9, кранам вспомогательного тормоза 7(1) и 7(2), регулятору давления 31, к электропневматическому клапану 28 и электропневматическому вентилю 6 включающего типа. После маслоотделителя подключены также системы пневмоавтоматики, песочная, звуковых сигналов и стеклоочистителей, магистраль для саморазгружающихся вагонов.

Автоматическое поддержание давления в главных резервуарах происходит следующим образом. При достижении в главных резервуарах давления 0,9 МПа (9,0 кгс/см²) регулятор 31 пропускает воздух к клапану холостого хода 34, который при этом открывается, и воздух из компрессора через клапан и сетчатый глушитель 35 выталкивается в атмосферу. При снижении давления до 0,75 МПа (7,5 кгс/см²) регулятор давления соединяет с атмосферой надпоршневую полость клапана холостого хода, который при



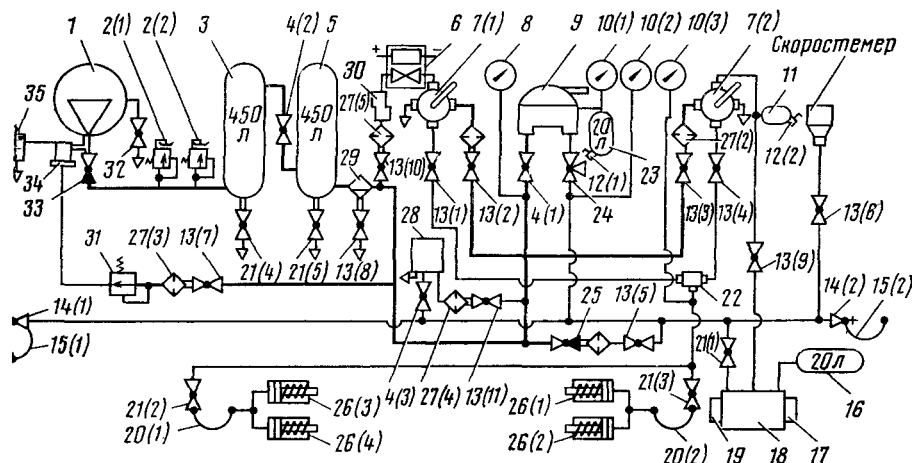


Рис. 40. Трубопровод тормоза, схема пневматическая принципиальная:
 1 — компрессор ПК-35М; 2(1), 2(2) — клапаны 2-2; 3, 5 — резервуары главные; 4(1)—4(3) — краны 1-6; 6 — электропневматический вентиль включающего типа; 7(1), 7(2) — краны вспомогательного тормоза № 254; 8 — манометр 100×16×2,5; 9 — кран машиниста № 394; 10(1)—10(3) — манометры 100×10×1,5; 11 — резервуар дополнительный; 12(1), 12(2) — краны 4-1; 13(1)—13(11) — краны 1-2; 14(1), 14(2) — краны концевые № 190; 15(1), 15(2) — рукава соединительные Р-17; 16, 23 — резервуары; 17 — главная часть воздухораспределителя; 18 — камера воздухораспределителя; 19 — магистральная часть воздухораспределителя; 20(1), 20(2) — рукава соединительные Р-32; 21(1)—21(5) — краны 1-3; 22 — клапан 5-1; 24 — кран 3-1; 25 — клапан 1-1; 26(1)—26(4) — цилиндры тормозные 507Б; 27(1)—27(5) — фильтры ЭИ14; 28 — электропневматический клапан ЭПК-150-И; 29 — маслоотделитель; 30 — клапан 3-1; 31 — регулятор давления ЗРД; 32 — кран 1-1; 33 — клапан 1 6; 34 — клапан холостого хода; 35 — глушитель

этом закрывается, и компрессор снова повышает давление в главных резервуарах.

На случай неисправности регулятора давления главные резервуары защищены двумя предохранительными клапанами 2(1) и 2(2), отрегулированными на давление 1,0 МПа (10 кгс/см²). Еще один предохранительный клапан, регулируемый на давление 0,45 МПа (4,5 кгс/см²), установлен на коллекторе компрессора между цилиндрами низкого и высокого давления.

Работа автоматического тормоза. При установке ручки крана машиниста в положение I (зарядка) или II (поездное) сжатый воздух через кран машиниста поступает в тормозную магистраль и далее к скоростемеру, к электропневматическому клапану 28, концевым кранам 14(1) и 14(2), воздухораспределителям 17, 18, 19 и запасному резервуару 16. Необходимое в тормозной магистрали давление 0,53—0,55 МПа (5,3—5,5 кгс/см²) следует регулировать редуктором крана машиниста при поездном положении ручки. Торможение тепловоза можно производить краном машиниста или одним из кранов вспомогательного тормоза, а торможение поезда — только краном машиниста.

При торможении тепловоза краном вспомогательного тормоза 7(1) или 7(2) сжатый воздух поступает из главных резервуаров через этот кран и переключательный клапан 22 в тормозные ци-

линдры 26(1), 26(2), 26(3), 26(4). Давление в тормозных цилиндрах зависит от положения ручки крана вспомогательного тормоза и должно быть: 0,07—0,1 МПа при III; 0,17—0,2 МПа при IV; 0,27—0,3 МПа при V и 0,38—0,4 МПа при VI положении (0,7—1 кгс/см² при III, 1,7—2 при IV, 2,7—3 при V и 3,8—4 кгс/см² при VI положении). Последующий отпуск тормозов тепловоза может быть осуществлен постановкой в I или II положение ручки только того крана вспомогательного тормоза, которым было произведено торможение.

При торможении краном машиниста (положение ручки V или VI экстренное) понижается давление в уравнительном резервуаре 23, что вызывает такое же падение давления в тормозной магистрали. При этом воздухораспределитель соединяет запасной резервуар с краном вспомогательного тормоза 7(2), установленным на правой стенке кабины, и через этот кран заполняются тормозные цилиндры сжатым воздухом непосредственно из главных резервуаров. В этом случае давление в тормозных цилиндрах зависит от понижения давления в уравнительном резервуаре (тормозной магистрали) и при максимальном снижении давления на 0,15 МПа (1,5 кгс/см²) должно быть 0,38—0,42 МПа (3,8—4,2 кгс/см²) при груженом (буква Г) режиме воздухораспределителя, не менее 0,24 МПа (2,4 кгс/см²) при среднем режиме (буква С) и 0,14—0,18 МПа (1,4—1,8 кгс/см²) при порожнем режиме (буква П) (буквы Г, С и П нанесены на камере воздухораспределителя).

Последующий отпуск тормозов тепловоза может быть произведен как краном машиниста (II и I положением ручки крана), так и любым из кранов вспомогательного тормоза (I положением ручки), а отпуск тормозов поезда — только краном машиниста (II или I положением ручки крана). При отпуске тормозов краном машиниста выпуск воздуха из тормозных цилиндров тепловоза происходит только через кран вспомогательного тормоза, установленный на правой стенке кабины машиниста.

При срабатывании электропневматического клапана 28 (вызывающего разрядку тормозной магистрали, а значит, включение тормозов локомотива и состава) одновременно включается электропневматический вентиль 6. Он пропускает воздух к крану вспомогательного тормоза 7(1), установленному на левой стенке кабины машиниста, и через кран заполняются тормозные цилиндры только локомотива. Клапан максимального давления 30 следует регулировать на давление 0,35 МПа (3,5 кгс/см²) по манометру 10(3).

Положение кранов на трубопроводе тормоза. При подготовке к работе тепловоза необходимо закрыть краны 13(5), 14(1), 14(2) (один из концевых кранов 14(1) или 14(2) со стороны подключаемой магистрали состава необходимо открыть), закрыть все сливные краны, остальные краны оставить открытыми.

Для следования тепловоза в недействующем состоянии (в составе поезда) необходимо закрыть краны 13(2), 13(7), 13(10), 13(11), 4(1)—4(3), 24; кран разобщительный 13(5) и остальные

краны открыть; установить ручку крана машиниста в VI положение, а ручки кранов вспомогательного тормоза — во II положение и запломбировать; включить воздухораспределитель на средний и равнинный режимы.

14.2. Схема воздушной автоматики

Воздух подводится к питательному коллектору вентилей ВВ-32 от питательной магистрали (рис. 41) через разобширные краны 1(1) и 1(2), фильтры 2(1) и 2(3), клапан максимального давления 3, который поддерживает давление 0,625—0,675 МПа (6,25—6,75 кгс/см²). Давление воздуха контролируется по манометру 4.

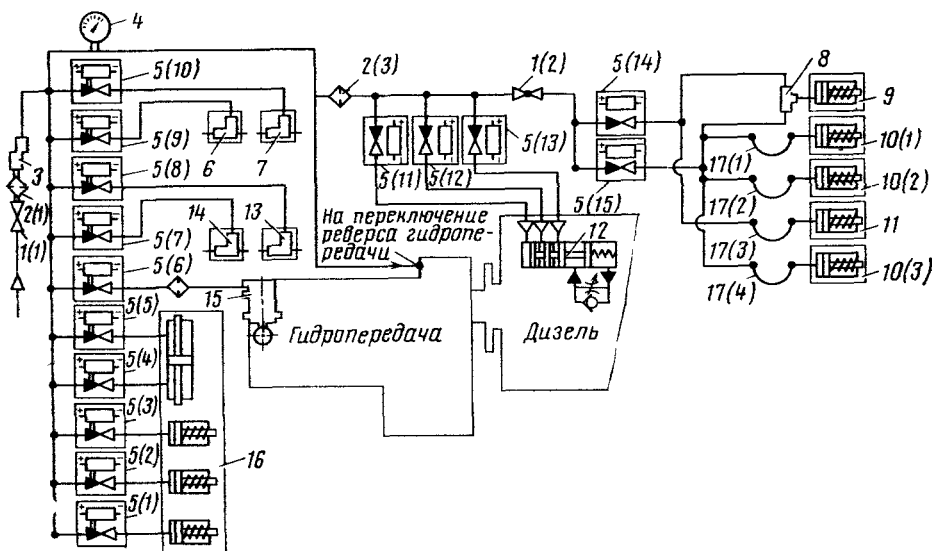


Рис 41. Трубопровод пневматического управления. Схема пневматическая принципиальная:

1(1), 1(2) — краны 1-2; 2(1) — 2(3) — фильтры Э114; 3 — клапан 3-1; 4 — манометр 100×10×1,5; 5(1)—5(15) — вентили электропневматические ВВ-32; 6 — воздухораспределитель для тифона; 7 — воздухораспределитель для передних песочниц; 8 — переключатель; 9 — цилиндр привода верхних жалюзи; 10(1) — 10(3) — цилиндры привода жалюзи воды основного контура; 11 — цилиндр привода жалюзи воды дополнительного контура; 12 — восьмипозиционный прибор; 13 — воздухораспределитель для задних песочниц; 14 — воздухораспределитель для свистка; 15 — клапан блокировочный; 16 — контроллер; 17(1) — 17(4) — шланги

При включении вентилей ВВ-32 воздух из питательного коллектора через вентиль ВВ-32 поступает по трубопроводу к соответствующему узлу управления тепловозом. Для примера рассмотрим включение боковых жалюзи охлаждающего устройства: при включении вентилей 5(15) воздух поступает по трубопроводу к воздушным цилиндрам 10(1)—10(3), 9, перемещает их поршни и открывает жалюзи.

Включение звуковых сигналов, тифона 7 (рис. 42), свистка 5 производится через воздухораспределители соответственно 6(1)

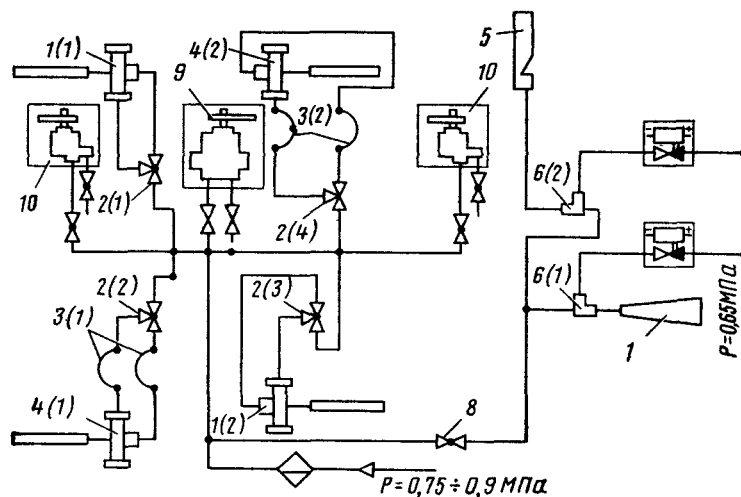


Рис. 42. Принципиальная схема трубопровода тифона, свистка и стеклоочистителей:

1(1), 1(2), 4(1), 4(2) — стеклоочистители; 2(1)–2(4) — вентили пусковые; 3(1), 3(2) — манометры; 5 — свисток; 6(1), 6(2) — воздухораспределители песочниц; 7 — тифон; 8 — кран разобщительный; 9 — кран машиниста № 394; 10 — кран локомотивный № 254

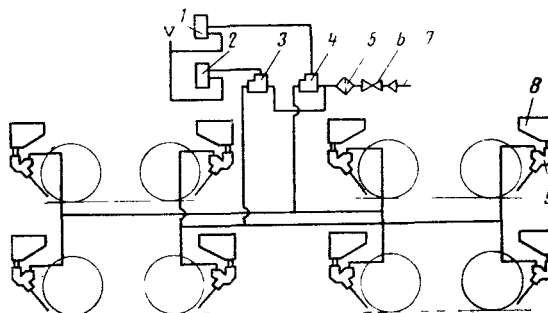
или 6(2), управляемые электропневматическими вентилями. Кнопки для подачи звуковых сигналов установлены на правой и левой стенках кабины машиниста. Включение стеклоочистителей 1(1), 1(2), 4(1), 4(2), а также регулировка частоты колебаний их щеток производятся пусковыми вентилями 2(1)–2(4).

14.3. Система пескоподачи

В систему пескоподачи (рис. 43) входит восемь песочных бункеров, прикрепленных к концевым балкам тележек, два воздухо-распределителя песочниц, расположенных на задней стенке дизельного помещения, восемь форсунок, смонтированных на днищах песочных бункеров, и пескопровод. Воздухораспределители песочниц управляются электропневматическими вентилями, которые при соответствующем направлении движения (вперед или назад) вклю-

Рис. 43. Схема системы пескоподачи тепловоза:

1, 2 — вентили ВВ-32 передних и задних песочниц; 3, 4 — воздухораспределители песочниц; 5 — фильтр; 6 — кран; 7 — магистраль питательная; 8 — бункер песочный; 9 — форсунка песочницы



чают определенную группу форсунок (4 шт.), подающих песок под колеса. Песок должен быть хорошо просушен, без пыли и комков. Заправляйте песком систему через сетки, имеющиеся в каждом бункере. Количество песка, подаваемого под колеса, регулируется форсунками песочниц: 0,7—0,8 кг/мин для средних колесных пар и 1,0—1,2 кг/мин для крайних.

14.4. Воздухопровод для разгрузки саморазгружающихся вагонов

Тепловозы ТГМ4 и ТГМ4А последних выпусков оборудованы воздухопроводом для разгрузки саморазгружающихся вагонов. При открытии разобшительных кранов 1 и 4 (рис. 44), расположенных на стойке крана машиниста, воздух из питательной магистрали 9 через эти краны, фильтр 2 и клапан 3 поступает в разгрузочную магистраль 8 и далее через концевой кран 7 и рукава 6 в разгрузочную магистраль вагонов. Разрядку магистрали произ-

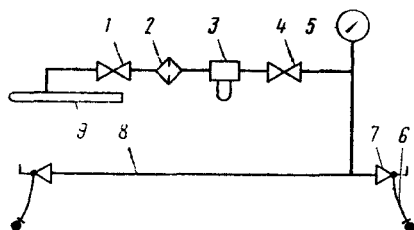


Рис. 44 Воздухопровод для разгрузки саморазгружающихся вагонов

водите через концевой кран. Давление 0,7 МПа (7 кгс/см²) в разгрузочной магистрали регулируйте клапаном 3 и контролируйте по манометру 5, установленному у стойки крана машиниста.

15. ТОРМОЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

15.1. Регулятор давления № 3РД

Регулятор давления № 3РД (рис. 45) предназначен для автоматического поддержания давления в главных резервуарах в заданных пределах. Корпус 1 регулятора разделен на три камеры, соединенные между собой системой каналов. В левой камере Б находится клапан выключаящий 2 с пружиной 4 и регулирующим стержнем 5, а в правой камере В — клапан включающий 14 с пружиной 10 и регулирующим стержнем 9, под включающим клапаном установлен обратный клапан 12 с пружиной 13. В средней камере А, постоянно соединенной с главными резервуарами, ввернут фильтр 6. Снизу к корпусу через резиновую прокладку 17 крепится болтами привалочная плита 16, имеющая резьбовые отверстия для подключения трубопровода от главных резервуаров ГР к

разгрузочным устройствам компрессора РК (к клапану холостого хода и к клапану наполнения гидромфты привода компрессора).

Воздух из питательной магистрали, т. е. от главных резервуаров ГР, поступает в камеру *A* и через фильтр *6* по каналам *A*₁, *A*₂ и *A*₃ — под клапан выключающий *2*, а по каналам *A*₅ и *A*₆ — под клапан обратный *12*. Соединенные между собой каналами *B*₁, *B*₂, *B*₁, *A*₄ камеры *B* и *B* сообщены в это время с атмосферой каналом *B*₂, соединяя таким образом с атмосферой и разгрузочные устройства компрессора РК.

При повышении давления в главных резервуарах до 0,9 МПа (9,0 кгс/см²), т. е. при достижении под выключающим клапаном *2* усилия, на которое отрегулирована пружина *4*, клапан *2* немного поднимается, и давление воздуха распространяется на всю нижнюю площадь клапана (срывную). При этом происходит резкий подъем выключающего клапана *2*, и воздух по каналу *E* поступает

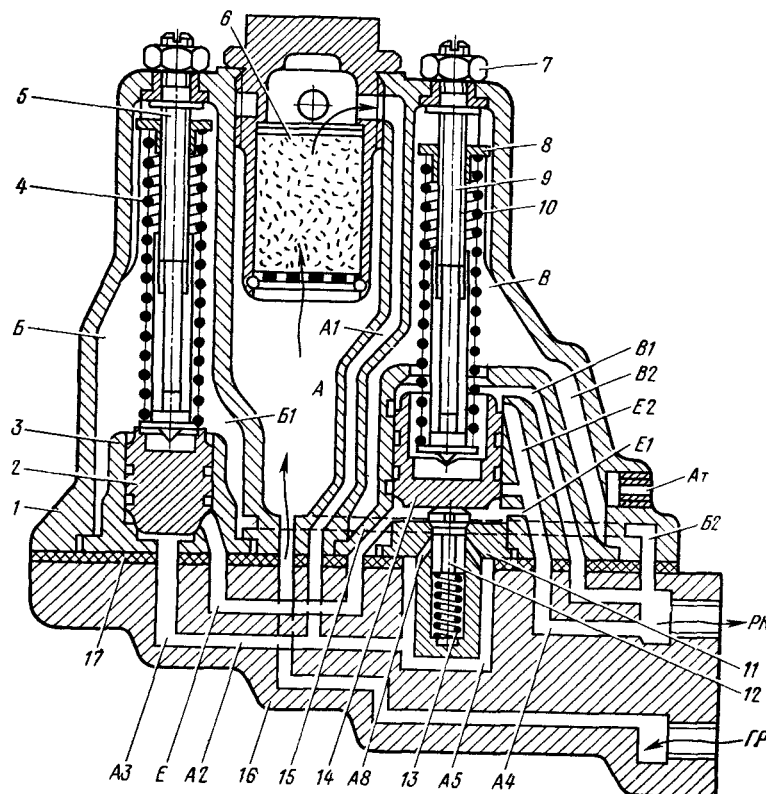


Рис. 45. Регулятор давления № ЗРД:

1 — корпус; 2 — клапан выключающий; 3, 15 — гнезда; 4 — пружина выключающего клапана; 5, 9 — регулирующие стержни; 6 — фильтр; 7, 8 — гайки; 10 — пружина включающего клапана; 11 — седло; 12 — клапан обратный; 13 — пружина обратного клапана; 14 — клапан включающий; 16 — плита привалочная; 17 — прокладка резиновая

под клапан включающий 14, далее по каналу А4 — к разгрузочным устройствам компрессора РК и по каналам Б2 и Б1 в камеру Б.

Вследствие повышения давления в канале Е, т. е. под клапаном 14, пружина 10 которого отрегулирована на давление воздуха 0,75 МПа (7,5 кгс/см²), клапан 14 поднимается и перекрывает канал В1, разобщая камеры Б и В. При этом камера Б разобщается и с атмосферой. Вместе с клапаном 14 поднимается и клапан обратный 12 (под действием пружины 13), пропуская воздух из главных резервуаров по каналам А6 и А4 к разгрузочным устройствам компрессора РК и по каналам Б2 и Б1 в камеру Б. Одновременно под действием суммарного усилия пружины и воздуха клапан 2 опускается на седло, перекрывая канал Е. Дальнейшее поступление воздуха из главных резервуаров к разгрузочным устройствам компрессора происходит только по каналам А3, А6, А4.

Как только давление в главных резервуарах снизится до 0,75 МПа (7,5 кгс/см²), т. е. усилие под клапаном 14 станет равным усилию пружины 10, клапаны 14 и 12 опускаются в крайнее нижнее положение. При этом канал А6 перекрывается, прекращая поступление воздуха из главных резервуаров. Одновременно открывается канал В1, сообщая собой камеры Б и В, а камеру Б и разгрузочное устройство компрессора РК — с атмосферой. В этом положении регулятор находится до момента повышения давления в главных резервуарах до 0,9 МПа (9,0 кгс/см²), после чего цикл снова повторяется.

15.2. Клапан предохранительный № Э-216

Клапан № Э-216 (рис 46) предназначен для автоматической защиты главных резервуаров от появления избыточного давления в них при неисправности регулятора давления. На тепловозе устанавливаются два клапана предохранительных, оба на напорной магистрали (после клапана обратного). При нормальном давлении воздуха, поступающего снизу, усилие его на клапан 2 уравновешивается усилием пружины 4. Как только усилие воздуха превышает силу нажатия пружины, клапан немного отходит от своего седла. При этом воздух действует уже на большую поверхность клапана 2. Происходит четкое полное открытие клапана и быстрый сброс избыточного давления через атмосферное отверстие стакана 5, после чего клапан снова занимает исходное положение. Клапан максимального давления регулируют поворотом гайки 6 при снятом защитном колпачке 7. После регулировки клапан пломбируют через отверстия а в стакане и колпачке.

15.3. Клапан переключательный № ЗПК

Для автоматического отключения от тормозных цилиндров одного из кранов вспомогательного тормоза при подаче воздуха в тормозные цилиндры через второй кран служит клапан переключательный № ЗПК (рис. 47). При поступлении воздуха в один из

главных отрошков клапан 2 перемещается в противоположную от него сторону и посадкой уплотнительной прокладки 3 на торцовый выступ закрывает второй отросток, воздух при этом направляется в боковой отросток клапана.

15.4. Клапан максимального давления № 3МД

Давление воздуха, поступающего из питательной магистрали в трубопровод автоматики, ограничивается клапаном № 3МД (рис. 48). В исходном положении усилием регулировочной пружины 9 клапан 2 отжат от седла до упора в пробку 3. Воздух, поступающий из питательной магистрали к верхнему отростку корпуса 1, проходит через открытый клапан к нижнему отростку корпуса и одновременно по каналу *a* в полость над поршнем 6. Как только давление воздуха над поршнем создает усилие несколько больше, чем усилие, на которое отрегулирована пружина 9, поршень опускается и клапан садится на седло. Прекращается поступление воздуха из питательной магистрали в трубопровод, за клапаном максимального давления и в полость над поршнем. Для предотвращения появления повышенного давления за клапаном из-за пропуска воздуха через манжету 7 в стакане 8 выполнено атмосферное отверстие 6. Усилие пружины 9, т. е. соответствующее давление воздуха за клапаном максимального давления, регулируется поворотом регулировочного винта 10 при снятом предохранительном колпачке 11.

15.5. Воздухораспределитель песочниц

Воздухораспределитель песочниц (рис. 49) используется на тепловозе для управления воздухом, поступающим из питательной магистрали к форсункам песочницы, а также к гифону и свистку. При включении соответствующего электропневматического вентиля воздух из трубопровода автоматики поступает через крышку 2 в полость А над поршнем 6. Под давлением воздуха поршень опускается до упора стержня поршня во втулку и отжимает от седла клапан, который от-

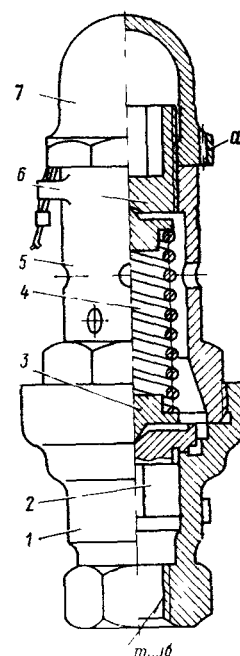


Рис 46 Клапан предохранительный № Э-216:
1 — корпус, 2 — клапан, 3 — шайба центрирующая, 4 — пружина, 5 — стакан, 6 — манжета, 7 — колпачок

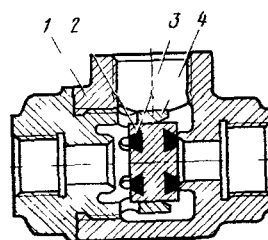


Рис 47 Клапан переключательный № ЗПК:
1 — корпус, 2 — клапан, 3 — прокладка, 4 — крышка

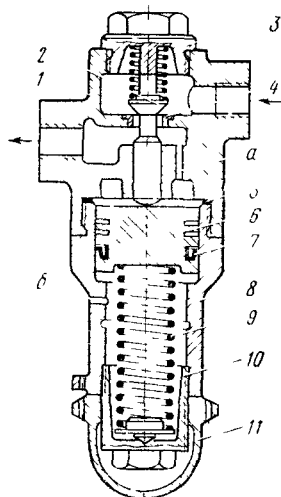


Рис. 48. Клапан максимального давления № 3МД

1 — корпус, 2 — клапан; 3 — пробка, 4 — втулка; 5 — прокладка, 6 — поршень; 7 — манжета; 8 — стакан; 9 — пружина регулировочная, 10 — винт регулировочный, 11 — колпачок предохранительный

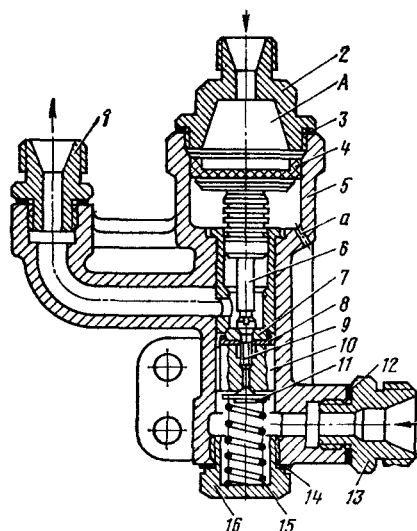


Рис. 49. Воздухораспределитель песочницы:

1, 12, 13 — штуцера; 2 — крышка; 3, 12, 14 — прокладки; 4 — манжета; 5 — корпус; 6 — поршень; 7 — уплотнение, 8, 11 — шайбы, 9 — винт; 10 — направляющая; 15 — пружина; 16 — заглушка

крывает проход воздуху из питательной магистрали к потребителю (форсунке песочницы, тифону или свистку).

При выключении электропневматического вентиля происходит разрядка полости А, поршень под воздействием пружины 15 перемещается вверх и клапан закрывает доступ воздуха от питательной магистрали к потребителю. После полного закрытия клапана не должно быть утечки воздуха через канал а. Утечка свидетельствует о неплотном прилегании уплотнения клапана к седлу. Если происходит интенсивная утечка воздуха через канал а после включения воздухораспределителя, то плохо притерты стержень поршня и коническая поверхность втулки.

15.6. Форсунка песочницы

Форсунка песочницы (рис. 50) подает песок под колеса тепловоза при необходимости увеличения сцепления их с рельсами. Песок заполняет полость А форсунки через верхнюю широкую горловину, соединенную с песочницей. Порог Б предотвращает самопроизвольное высыпание песка через нижнюю горловину, к которой крепится труба для подвода песка под колесо.

Поступающий от распределителя песочниц воздух проходит к нижней горловине форсунки как через сопло 2, так и через сопло 3. Одновременно часть воздуха поступает в полость А через канал а

диаметром 3 мм и взрыхляет песок. Воздух, проходящий через сопло 2 и создающий в нижней горловине форсулки разрежение, и воздух, поступающий по остальным каналам, увлекает разрыхленный песок и выбрасывает его по трубе на рельсы под колеса тепловоза.

Для увеличения или уменьшения подачи воздуха через сопло 2 и канал *a* и, следовательно, подачи песка под колеса необходимо соответственно вывертывать или ввертывать регулировочный болт 5 при отпущенной контргайке 4.

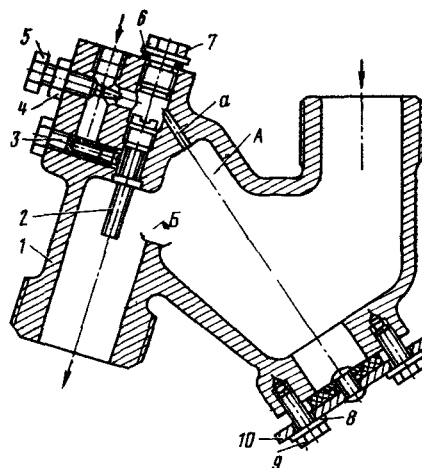


Рис. 50. Форсунка песочницы:

1 — корпус; 2, 3 — сопла; 4 — контргайка; 5 — болт регулировочный; 6 — уплотнение; 7 — пробка; 8 — шайба; 9 — болт; 10 — крышка

15.7. Тифон

Тифон (рис. 51) предназначен для подачи звуковых сигналов большой громкости. При поступлении сжатого воздуха в корпус 2 тифона мембрана 4 отжимается от втулки 9 и пропускает воздух в рупор 1. При этом давление воздуха под мембраной резко снижается, и мембрана снова прижимается к втулке. В результате частых колебательных движений, т. е. вибрирования мембраны, и создается звук. Максимальный уровень звукового давления тифона при давлении воздуха в питающей магистрали 0,75—0,9 МПа (7,5—9,0 кгс/см²), замеряемый на расстоянии 5 м от тифона, составляет 120—125 дБ. Минимальное давление воздуха, при котором прекращается звучание тифона, — 0,25 МПа (2,5 кгс/см²).

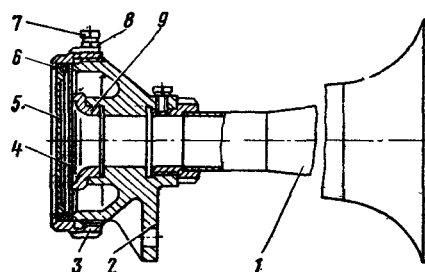


Рис. 51. Тифон:

1 — рупор; 2 — корпус; 3 — гайка; 4 — мембрана; 5 — крышка; 6 — кольцо резиновое; 7 — болт; 8 — контргайка; 9 — втулка

16. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВОЗА

16.1. Назначение, классификация и расположение

Электрическое оборудование предназначено для пуска дизеля, дистанционного, полуавтоматического и автоматического управления агрегатами и узлами тепловоза, питания цепей освещения и сигнализации, защиты оборудования от перегрузок. Электрооборудование управления является составной частью общей электропневматической системы управления тепловозом.

На тепловозе электрическое оборудование можно условно разделить на четыре группы: электрические машины, электрические аппараты, аккумуляторная батарея, контрольно-измерительные приборы. Основная часть электрооборудования сосредоточена внутри тепловоза: в кабине, дизельном и аккумуляторном помещениях, холодильной камере (исключение составляют осветительная аппаратура ходовой части, сигнальные фонари). Аппараты управления сосредоточены в пульте управления и шкафу электрических аппаратов (см. рис. 29 и 30).

16.2. Электрические машины

Электростартер ЭС-2 (рис. 52) предназначен для пуска дизеля. Электростартер — электродвигатель постоянного тока смешанного возбуждения питается от аккумуляторной батареи, напряжение питания 64 В, мощность на валу 22 кВт (30 л. с.) с электромагнитным вводом зубчатого колеса в зацепление с венцом маховика дизеля и автоматическим выводом зубчатого колеса из зацепления после пуска. Исполнение закрытое, горизонтальное, с креплением к дизелю хомутами, с защитой выводов изоляционным кожухом. При включении электростартера напряжение от аккумуляторной батареи подается на катушку тягового электромагнита 5. Якорь 3 тягового электромагнита втягивается внутрь катушки, преодолевая усилие возвратных пружин 2 и 16, и при этом через шток 1, втулку 13, пружину 14 и гайку 15 воздействует на хвостовик 19, имеющий на конце шестерню. Хвостовик движется поступательно и одновременно вращается в направлении, обратном направлению его вращения при пуске дизеля.

Вращательное движение хвостовику передается через эвольвентное шлицевое соединение гайкой 15, которая при поступательном перемещении свинчивается по прямой четырехходовой винтовой резьбе вала 11 якоря электростартера. Если при этом перемещении зубья шестерни хвостовика встретятся с зубьями венца маховика дизеля, то поступательное движение хвостовика прекратится. Гайка не будет двигаться поступательно в шлицевом соединении с хвостовиком и свинчиваться по винтовой резьбе вала, передавая хвостовику тем самым только вращательное движение.

При совпадении зубьев зубчатого колеса хвостовика с впадинами зубчатого колеса маховика сжатыми пружинами 14 и 16 за счет

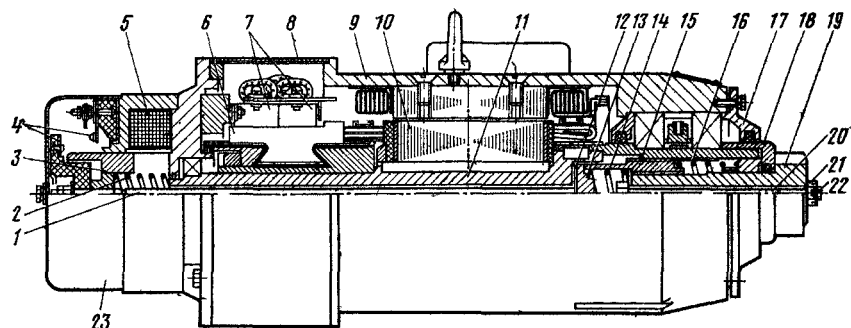


Рис 52 Электростартер ЭС-2:

1 — шток, 2 — возвратная пружина якоря тягового электромагнита, 3, 10 — якоря, 4 — блок-контакты, 5 — катушка; 6 — коллектор; 7 — щетки; 8 — лента защитная; 9 — станина; 11 — вал; 12 — кольцо пружинное; 13 — втулка; 14 — пружина, 15 — гайка механизма зацепления, 16 — возвратная пружина механизма зацепления, 17 — кольцо, 18, 21 — гайки, 19 — хвостовик, 20 — болт; 22 — шплинт, 23 — крышка

дальнейшего поступательного движения маховика зацепления хвостовик выдвигается до упора на (25 ± 1) мм, и произойдет надежное зацепление. В процессе поступательного движения хвостовика гайка, соединенная с хвостовиком шлицевым соединением, имеет также только поступательное движение, т. е. в этот момент должен повернуться якорь электростартера 10 (за счет электромагнитных сил тягового электромагнита).

После зацепления зубчатого колеса хвостовика с зубчатым колесом маховика дизеля замыкаются контакты блокировочного устройства тягового электромагнита, в результате чего происходит прямое подключение электростартера к аккумуляторной батарее и шунтирование обмотки тягового электромагнита.

Как только произойдет пуск дизеля, частота вращения его вала возрастет, вследствие чего линейная скорость венца маховика стремится стать больше линейной скорости зубчатого колеса хвостовика, сцепленного с венцом, и вал дизеля превращается из ведомого в ведущий. Хвостовик будет иметь теперь частоту вращения большую, чем частота вращения якоря электростартера. Это приведет к тому, что гайка 15 начнет двигаться по винтовой резьбе вала якоря электростартера в обратном направлении, чем до пуска, и увлекать за собой хвостовик, выводя его из зацепления с венцом маховика. Электростартер автоматически выйдет из зацепления и начнет работать на холостом ходу до момента отключения его от аккумуляторной батареи.

Двухмашинный агрегат А-706Б (рис. 53) имеет однокорпусное исполнение с одним свободным концом вала и состоит из вспомогательного генератора ВГТ 275/120 и возбуждателя В-600. Вспомогательный генератор предназначен для питания цепей собственных нужд тепловоза (цепей управления, сигнализации, возбуждения вспомогательных электродвигателей и др.) и подзаряда аккумуляторной батареи. Возбудитель питает электродвигатель вентилято-

ра холодильной камеры. Якоря возбуждателя и вспомогательного генератора собраны на общем валу 19. Число коллекторных пластин, число пазов, размеры паза, длина сердечников, размеры обмоток якорей обеих машин одинаковы. Общий вал 19 опирается на два подшипника 2, внутренние кольца которых напрессованы на вал, а наружные закреплены в капсулах 18, которые крепятся в кольцах 17, приваренных к станине с помощью ребер, и в подшипниковых щитах. Сердечники якорей набраны из листов электротехнической стали. Коллекторы арочного типа опрессованы пластмассой. Втулка 16 коллектора вспомогательного генератора удлинена и на нее насажены два контактных кольца 15, соединенных с двумя коллекторными пластинами, расположенными по окружности на расстоянии полюсного деления, и предназначены для съема переменного напряжения. Общая станина (корпус) агрегата состоит из станин 7 и 13 возбуждателя и вспомогательного генератора, соединенных посередине болтами 11. На каждой станине расположено по шесть главных и пять добавочных полюсов. Сердечники 8 главных полюсов набраны из тонких штампованных листов. На сердечниках главных полюсов возбуждателя расположены две обмотки: независимого возбуждения 9 и размагничивающая 10. На сердечниках главных полюсов вспомогательного генератора имеется обмотка параллельного возбуждения (шунтовая) 14. Сердечники добавочных полюсов обеих машин литые, на них расположены катушки, залитые эпоксидным компаундом. Якорь агрегата имеет сердечники 6, волновые двухслойные обмотки 5, закрепленные в пазах сердечника и на лобовых частях стальными проволоочными бандажами, коллекторы 1, смонтированные на общем валу 19.

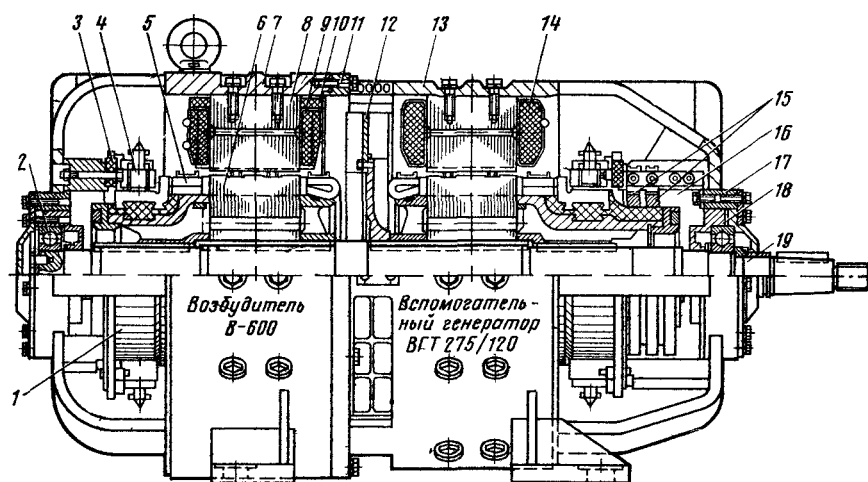


Рис. 53. Двухмашинный агрегат А-706Б.

1 — коллектор; 2 — подшипник; 3 — траверса; 4 — щеткодержатель; 5 — обмотка; 6, 8 — сердечники; 7, 13 — станины; 9 — обмотка независимого возбуждения; 10 — обмотка размагничивающая; 11 — болт; 12 — вентилятор; 14 — обмотка параллельного возбуждения; 15, 17 — кольца; 16 — втулка; 18 — капсула; 19 — вал

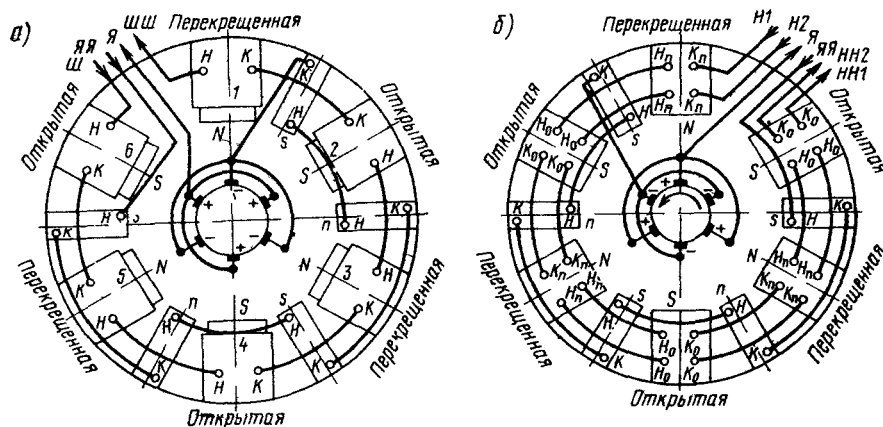


Рис 54 Схема соединений обмоток двухмашинного агрегата (вид со стороны коллектора)

а — вспомогательный генератор ВГТ 275/120; б — возбудитель В-600, Ш, ШШ — начало и конец обмотки параллельного возбуждения (шунтовой), Я, ЯЯ — начало и конец обмотки якоря, Н1, НН1 — начало и конец обмотки независимого возбуждения; Н2, НН2 — начало и конец размагничивающей обмотки

Вспомогательный генератор и возбудитель имеют по шесть щеткодержателей 4, установленных на траверсах 3, допускающих сдвиг щеткодержателей по окружности для установки щеток на электрическую нейтраль. Выводы полюсных обмоток и якорей закреплены в коробках выводов вспомогательного генератора и возбудителя.

Агрегат охлаждается собственным вентилятором 12 центробежного типа, закрепленным на валу в средней части между якорями агрегата. Схема соединений обмоток вспомогательного генератора и возбудителя показана на рис. 54 а, б.

16.3. Электрические аппараты и приборы

Бесконтактный регулятор напряжения БРН-3В поддерживает с заданной точностью напряжение вспомогательного генератора тепловоза в широком диапазоне изменения частоты вращения и тока нагрузки якоря. Принципиальная схема регулятора напряжения БРН-3В и его подключения в схему тепловоза приведена на рис. 55. Регулятор напряжения состоит из двух основных органов — измерительного органа и регулирующего.

Измерительный орган образуется из стабилитронов Д3 (Д6), Д4, Д5, транзисторов Т1, Т2, Т3, диодов Д1, Д2, Д3, резисторов R', R1, R3, R4, R5, потенциометра R2 и конденсатора С1. Измерительный орган собран по мостовой схеме, в которой стабилизированное напряжение на Д3 (Д6) сравнивается с напряжением между выводом Я2 и движком потенциометра R2, изменяющимся с изменением напряжения вспомогательного генератора. Стабилитроны Д4, Д5 используются в качестве термокомпенсатора. Потенциометр R2

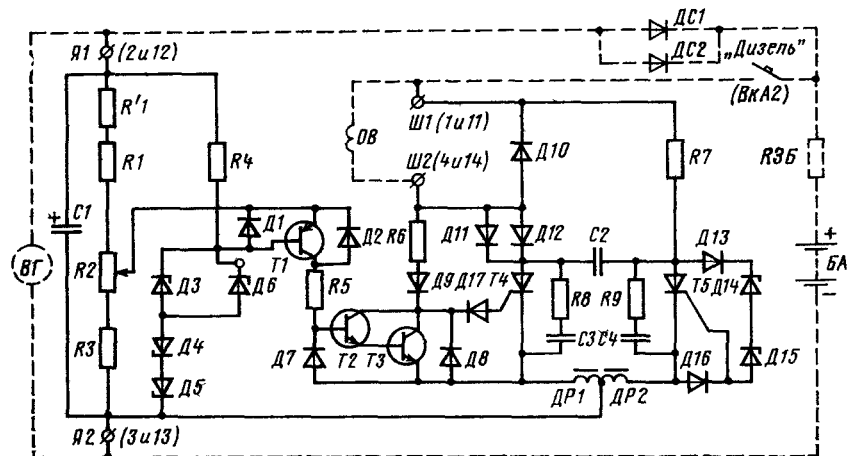


Рис. 55. Принципиальная электрическая схема регулятора напряжения БРН-3В: *T1* — транзистор МП104 СВО (1 шт.); *T2* — транзистор МП1016 СВО (1 шт.); *T3* — транзистор Н702, М63 (1 шт.); *T4*, *T5* — тиристоры Т50-3А-1 (2 шт.); *D1*, *D2*, *D7*, *D8*, *D13*, *D16* — диоды Д226 (6 шт.); *D9*—*D12* — диоды Д2331А (4 шт.); *D14*, *D15* — стабилитроны Д815Ж (2 шт.); *D17* — стабилитрон Д815А (1 шт.); *C1* — конденсатор ЭТО-4-250-30±10% (4 шт.); *C3*, *C4* — конденсаторы МБГП-2-400 В-0,5 мкФ (2 шт.); *R1*, *R1* — резисторы МЛТ-2-20 кОм±5% (4 шт.); *R3* — резистор МЛТ-2-200 Ом±10% (1 шт.); *R4* — резистор МЛТ-2-20 кОм±5% (2 шт.); *R5* — резистор МЛТ-2-560 Ом±10%; *R6*, *R7* — резисторы ПЭВ-100-150 Ом±5% (2 шт.); *R8*, *R9* — резисторы МЛТ-2-30 Ом±10% (4 шт.); *R2* — резистор РС-7-250 Ом (1 шт.); *ДР1*, *ДР2* — дроссели специального исполнения (2 шт.)

служит для настройки регулятора на заданное напряжение, диод *D7* — для уменьшения тока утечки транзистора *T1*, диоды *D1* и *D2* — для защиты переходов транзистора *T1* от обратных напряжений в момент коммутации. Конденсатор *C1* сглаживает пульсации напряжения вспомогательного генератора на входе измерительного органа.

Регулирующий орган состоит из двух тиристоров *T4* и *T5*, диодов *D8*—*D13*, *D16*, резисторов *R6*—*R9*, стабилитронов *D14*, *D15*, дросселей *ДР1* и *ДР2* и конденсаторов *C2* и *C4*. Нагрузкой регулирующего органа является обмотка возбуждения вспомогательного генератора, зашунтированная диодом *D10* для уменьшения перенапряжений на обмотке возбуждения в момент выключения *T4*. Регулирующий орган представляет собой мультивибратор, собранный на двух тиристорах *T4* и *T5*.

Входом мультивибратора является ток управляющего электрода, обеспечивающий открытие тиристора *T4*. Мультивибратор работает следующим образом. После появления напряжения на аноде *T4* он открывается. Напряжение на конденсаторе *C2* возрастает и становится достаточным для пробоя стабилитронов *D14*, *D15*. Через стабилитрон протекает ток, который обеспечивает открытие *T5*. Заряженный положительно конденсатор *C2* начинает разряжаться через открывающийся *T5* и еще открытый *T4*. Этот разряд конденсатора закрывает тиристор *T4* путем подачи напря-

жения обратной полярности. После запираания $T4$ происходит перезаряд конденсатора через обмотку возбуждения $ОВ$ и открытый тиристор $T5$.

Потенциал анода и ток управления $T4$ растут, тиристор $T4$ открывается, а $T5$ закрывается разрядным током конденсатора, и процесс повторяется. В результате возникает устойчивый режим автоколебаний с частотой, которая определяется значениями $R7$ и $C2$.

Периодическое запираание тиристора $T4$ в режиме автоколебаний позволяет обеспечить периодическое отключение нагрузки и схема при необходимости возвращается в режим холостого хода с задержкой, не превышающей периода автоколебаний.

После пуска дизеля напряжение вспомогательного генератора растет пропорционально частоте вращения якоря, поэтому между движком потенциометра $R2$ и выводом $Я2$ появится напряжение, пропорциональное напряжению вспомогательного генератора $U_{вг}$. При этом к управляющему переходу транзистора $T1$ приложена разность потенциалов между движком потенциометра $R2$ и анодом стабилитрона $Д3$. Когда напряжение вспомогательного генератора достигает 75 В, открывается транзистор $T1$, что приводит к открыванию тириستоров $T2$ и $T3$, включенных по схеме составного транзистора.

После открывания транзистора $T3$ им шунтируется переход «управляющий электрод — катод» тиристора $T4$. Ток управления тиристора $T4$ резко уменьшается благодаря наличию $Д17$, поэтому он не может включаться. Это приводит к уменьшению тока возбуждения и напряжения вспомогательного генератора. Снижение $U_{вг}$ происходит до тех пор, пока напряжение диагонали моста, т. е. на входе транзистора $T1$, уменьшается настолько, что $T1$, $T2$ и $T3$ закроются. Схема переходит в режим максимальной отдачи. Напряжение $U_{вг}$ растет, и процесс повторяется.

Следовательно, процесс регулирования напряжения $U_{вг}$ имеет колебательный характер, частота которого определяется электрическими и механическими параметрами вспомогательного генератора. Напряжение регулируют изменением среднего значения тока, протекающего по обмотке возбуждения.

В схеме регулятора применено несколько полупроводниковых диодов: диоды $Д16$, $Д8$ служат для защиты переходов «управляющий электрод — катод» тиристоров $T4$ и $T5$ от обратных напряжений, возникающих при перезаряде конденсатора $C2$. Диодом $Д18$ обеспечивается также защита эмиттер-коллекторного перехода транзистора $T3$ и перехода «база — коллектор» $T2$. При помощи стабилитрона $Д17$ создается отрицательное смещение на управляющем электроде $T4$, чем обеспечивается отсечка тока управления при открытом транзисторе $T3$. Для предотвращения потери управляемости регулятором применены отсекающие диоды $Д11$ и $Д12$.

Дроссели $ДР1$ и $ДР2$ применены для защиты тиристоров $T4$ и $T5$ от коммутационных импульсов тока. Цепочка, состоящая из $R8$,

R9 и *C3*, *C4*, используется для повышения помехоустойчивости регулятора.

Особое внимание при установке нового БРН-3В следует обращать на соблюдение правильной полярности напряжения, подаваемого с якоря вспомогательного генератора на соответствующие зажимы штепсельного разъема, так как неправильное подсоединение вызывает выход из строя *C1*.

Электромагнитный контактор ТКПД-114В (рис. 56) предназначен для подключения электростартера к генератору. Контактор состоит из двух основных узлов — магнитной и дугогасительной системы, установленных на общей изоляционной панели 1. Магнитная система состоит из ярма 25, прикрепленного к кронштейну 17, который в свою очередь прикреплен болтами к панели 1. Болтом 27 к ярму привернут сердечник, на который надета стягивающая катушка 28. К ярму также привернут дугогасительный рог 23. Якорь 24 прижимается к призме 15, прикрепленной к ярму двумя пружинами 14.

Блокировочные контакты 26 мостикового типа, состоящие из одной пары размыкающих и одной пары замыкающих контактов,

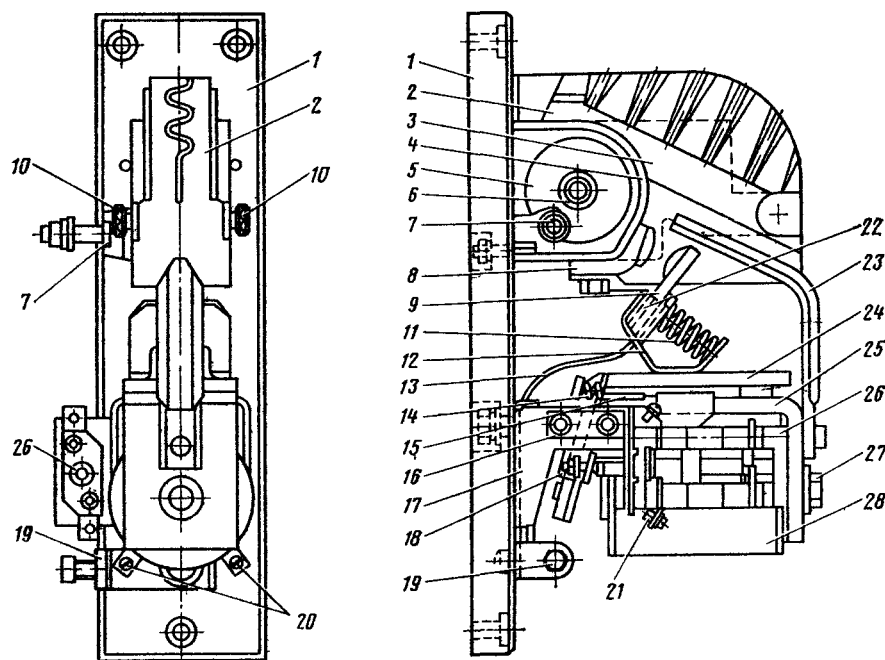


Рис 56 Контактор электромагнитный ТКПД-114В:

1 — изоляционная панель; 2 — дугогасительная камера; 3 — полюс; 4, 23 — дугогасительные рога; 5 — дугогасительная катушка; 6 — сердечник; 7, 19 — контактные зажимы; 8 — неподвижный контакт; 9 — подвижный контакт; 10 — специальная гайка; 11 — притирающая пружина; 12, 22 — скобы; 13 — гибкое соединение; 14 — пружина; 15 — призма; 16 — угольник; 17 — кронштейн; 18 — планка; 20 — зажимы стягивающей катушки; 21 — зажимы блокировочных контактов; 24 — якорь; 25 — ярмо; 26 — блокировочные контакты; 27 — болт; 28 — стягивающая катушка

установлены на угольнике 16, привинченном к кронштейну 17. Блокировочные контакты переключаются под действием на их траверсу планки 18 на якоре 24. Рабочая часть блокировочных контактов выполнена в виде серебряных накладок. К горизонтальной полке якоря приклепана скоба 12, один конец которой является опорой притирающей пружины 11, а на втором установлен подвижный главный контакт 9, который гибким соединением 13 связан с контактным зажимом 19. Подвижный главный контакт защищен от смещений при ударных сотрясениях скобой 22.

Дугогасительная система контакта представляет собой дугогасительную катушку 5 с сердечником 6 внутри нее, закрытые дугогасительной камерой 2. Рог 4 выполнен в виде скобы, притянутой двумя шпильками к изоляционной панели 1. К этой скобе привернут неподвижный главный контакт 8 и один конец дугогасительной катушки, второй конец которой соединен с контактным зажимом 7. Полюсы 3 прикреплены шпильками к изоляционной панели и, кроме того, притянуты к сердечнику дугогасительной катушки проходящим внутри него болтом. Дугогасительная камера вставлена между полюсами и зажата при помощи двух специальных гаек 10. Для съема камеры необходимо, ослабив гайки 10, сдвинуть ее на себя.

Главные контакты имеют металлокерамические накладки и в процессе работы в зачистке не нуждаются. Контакты в момент начального касания и во включенном положении контактора должны касаться линейно, при этом прилегание контактов должно быть не менее 75% их ширины. Контакты выполнены съемным для возможности их замены в случае износа накладок.

Электромагнитный контактор ТКПМ-121 служит для пуска электростартера и включения электродвигателя масляного насоса. Работа, регулировка и обслуживание этого контактора аналогичны контактору ТКПД-114В.

Контроллер машиниста КВП-0855М (рис. 57) переключают цепи управления для трогания тепловоза с места, изменения направления движения и изменения частоты вращения колесча-

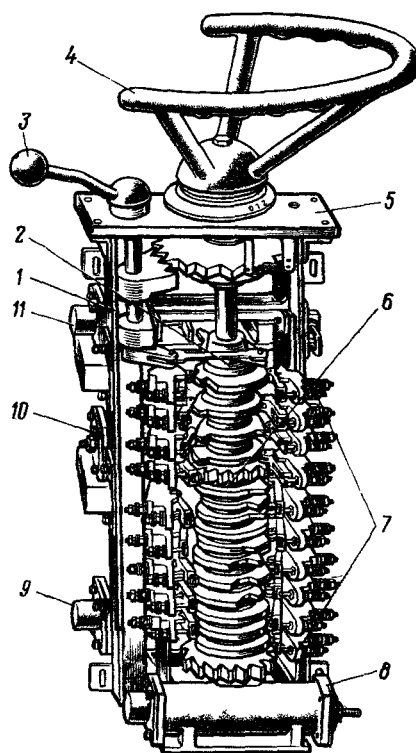


Рис 57. Контроллер КВП-0855М:

1 — корпус; 2 — реверсивный барабан; 3 — реверсивная рукоятка; 4 — штурвал; 5 — крышка; 6 — главный барабан; 7 — контактная система; 8, 9, 10, 11 — пневмолиндры

того вала дизеля. Контактная система представляет собой набор кулачковых элементов с контактами мостикового или пальцевого типа. Максимальное число коммутируемых цепей — 19. Замыкание и размыкание контактов осуществляется при помощи кулачковых шайб главного и реверсивного барабанов в определенной последовательности по схеме, изображенной на рис. 58. Устройство блокировки обеспечивает блокировку нулевого положения главного барабана при нулевом положении реверсивной рукоятки (при этом рукоятка может быть снята) и блокировку реверсивной рукоятки при ходовых позициях главного барабана (при этом реверсивная рукоятка может находиться в положении «Вперед» или «Назад», но не может быть снята).

Дистанционно управляемые пневматические приводы представляют собой цилиндры 8, 9, 10, 11, в которых под действием сжатого воздуха перемещаются поршни и обеспечивают выполнение следующих операций: набор и сброс позиций главного барабана от нулевой до 8-й позиции и обратно, переключение реверсивного барабана в положения «Вперед» и «Назад», быстрый сброс позиций главного барабана с любой позиции на нулевую. Пневматические приводы состоят из поршней с резиновой манжетой, перемещаемых в рабочих цилиндрах. Трущиеся поверхности цилиндра и манжеты смазывают смазкой ЖРО (ТУ 32-ЦТ-520-77).

Датчик реле температуры Т-35 (рис. 59) предназначен для сигнализации, защиты и регулирования температуры воды и масла в системах тепловоза. К дну сильфона манометрической жидкостной термосистемы 1 прижат пружиной 3 шток 2. Вторым концом шток 2 воздействует на систему рычагов 8 и 6, шарнирно укрепленную на оси 12 и поджатую к штоку 2 двумя пружинами 11, 14. Кинематическая связь рычагов 8 и 6 осуществляется пружиной 14 и винтом диапазона 15. Переключатель 9 жестко закреплен на панели прибора. Корпус прибора металлический и соединен с термосистемой винтами.

При изменении температуры контролируемой среды, окружающей термосистему, объем жидкости в ней не меняется, что приводит к перемещению дна сильфона и штока 2, который передает это перемещение рычагу 8. При повышении температуры контролируемой среды рычаг 8, перемещаясь через пружину 14, передвигает рычаг 6, который свободным концом воздействует на кнопку переключателя 9.

После переключения контактов переключателя 9 в случае продолжающегося повышения температуры рычаг 6 садится на упор 7, а рычаг 8 продолжает перемещаться. При понижении температуры контролируемой среды объем жидкости в термосистеме уменьшается, дно сильфона и шток 2 переместятся вниз, а вместе с ними опустятся вниз под действием пружин 11 и 14 рычаги 8 и 6. Рычаг 6 отойдет от кнопки переключателя 9, и переключатель сработает в обратном направлении.

Конструкция прибора допускает перестройку на другую температуру в пределах каждого диапазона. Для уменьшения уставки

(предела) необходимо винт 15 вращать против часовой стрелки (вид сверху). Для увеличения уставки (предела) винт 15 следует вращать по часовой стрелке.

Электропневматические вентили ВВ-32 (рис. 60) применяют для дистанционного управления пневматическими приводами жалюзи, вентилятора холодильника, автосцепки и песочниц. Вентиль по ис-

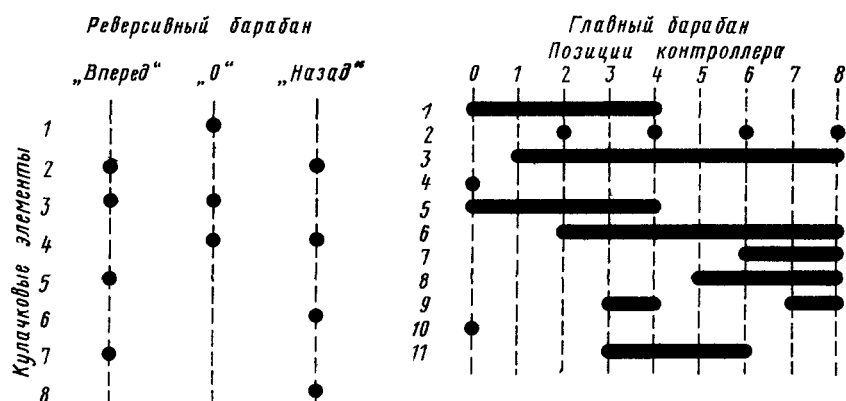


Рис. 58. Диаграмма замыкания контактов

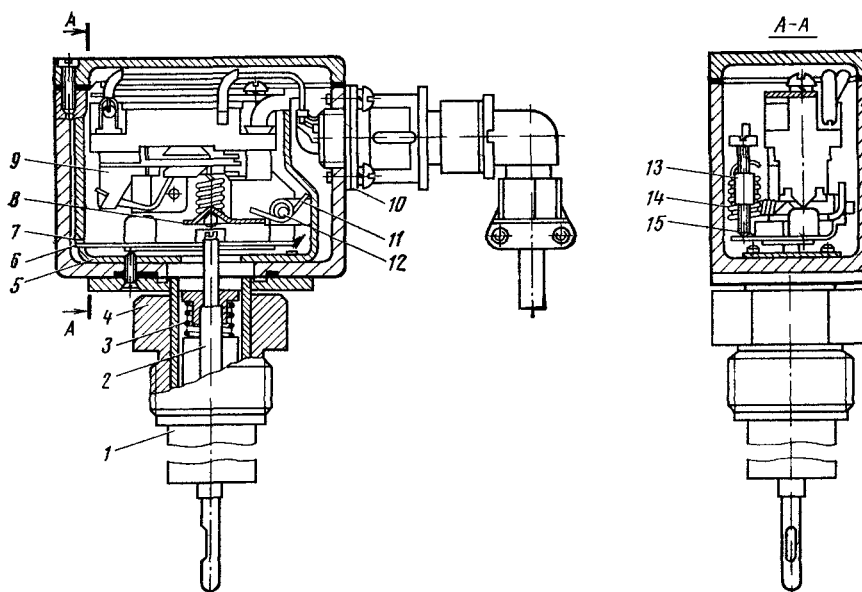


Рис. 59. Датчик реле температуры Т-35:

1 — термосистема, 2 — шток; 3 — пружина; 4 — гайка; 5 — прокладка; 6, 8 — рычаги; 7 — упор; 9 — переключатель; 10 — фланец; 11 — пружина витая; 12 — ось; 13 — втулка; 14 — пружина; 15 — винт

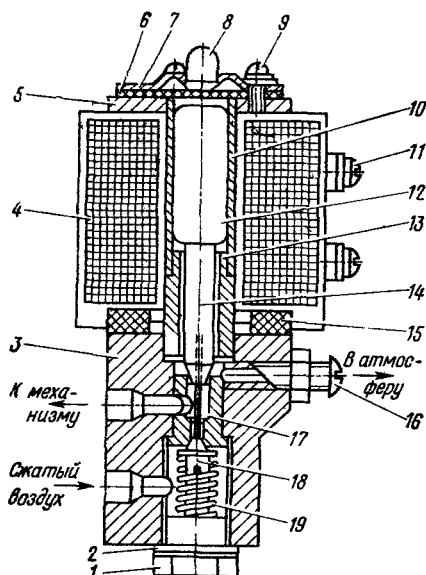


Рис 60. Электропневматический вентиль ВВ-32:

1 — заглушка; 2 — шайба уплотнительная; 3 — корпус; 4 — катушка; 5 — ярмо; 6 — прокладка резиновая; 7 — крышка; 8 — кнопка ручного привода; 9 — винт крепления крышки; 10 — гильза немагнитная; 11 — контактные выводы; 12 — якорь; 13 — сердечник; 14 — клапан верхний; 15 — прокладка резиновая; 16 — винт регулирования скорости выхода воздуха из управляемого механизма; 17 — втулка; 18 — клапан нижний; 19 — пружина

полнению — включающий (т. е. при обесточенной катушке проход воздуха через вентиль закрыт, а при включенной катушке — открыт) с прямоходовым якорем. Состоит он из электромагнитного механизма и клапанной системы. Электромагнитный механизм — это ярмо 5, катушка 4, якорь 12, сердечник 13, запрессованный в корпус 3, верхний (выпускной) 14 и нижний (впускной) 18 клапаны, запрессованные в корпус втулки 17 с внутренним и боковым отверстиями. Нижнее отверстие втулки служит для поступления сжатого воздуха, боковое — для управления приводом и верхнее — для выпуска воздуха в атмосферу.

При обесточенной катушке пружина 19 совместно со сжатым воздухом прижимает нижний клапан 18 к втулке 17. Тем самым перекрывается подача сжатого воздуха к механизму, при этом верхний клапан открывает верхнее отверстие, и воздушная полость управляемого механизма через верхнее отверстие соединяется с атмосферой. При включении в цепь катушки якорь 12 притягивается к сердечнику 13, передвигая вниз верхний клапан, который закрывает верхнее отверстие. Нижний клапан соответственно опускается вниз, открывая нижнее отверстие. Сжатый воздух будет поступать к управляемому механизму, а связь воздушной полости механизма с атмосферой будет прекращена. Выпускное отверстие выполнено с нарезкой. В это отверстие ввинчен винт 16 со скосом по длине, благодаря чему с изменением положения винта изменяется скорость выхода воздуха из воздушной полости механизма.

Вентиль имеет кнопку ручного привода 8. При нажатии на нее вентиль срабатывает. После отпуска кнопки клапанная система приходит в исходное положение. Кнопка используется при проверке действия вентилей.

17. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА

17.1. Общие положения и источники питания

Электрическую схему тепловоза (рис. 61, см. вкладку в книге) по назначению можно разделить на следующие цепи: управления дизелем, управление передачей, управления системой охлаждения дизеля, вспомогательных нужд, контроля и сигнализации, освещения.

Реле, контакты и другие аппараты на схеме выполнены разнесенным способом, т. е. не в виде собранного аппарата, а отдельными элементами (включающие катушки, контакты и др.). Элементы, принадлежащие одному аппарату, имеют одинаковую маркировку. Контактторы и реле на схеме изображены в обесточенном состоянии, которое называется нормальным. В соответствии с этим контакты, закрытые в нормальном положении, называются размыкающими (р.), открытые в нормальном положении — замыкающими (з.).

В качестве монтажных элементов используются зажимы в шкафу электроаппаратов — обозначаемые буквой Ш, зажимы распределительных коробок — РК, штепсельные разъемы на блоке промежуточных реле — I, II, в дизельном помещении — Д, на гидропередаче — 1,2, на блоке управления — БУ. Все виды электрооборудования на электрической схеме выполнены по ГОСТ 2.721—74—ГОСТ 2.756—74**.

Маркировка проводов состоит из основной общей цифровой части и порядкового номера провода, который пишется после точки. Например, зажим или вывод в шкафу, к которому подключены провода 47.1, 47.3, 47.4, 47.6, 47.8 и т. д., будет иметь маркировку Ш.47 (см. схему тепловоза — рис. 61). Провода и зажимы, имеющие общую часть 2, соединены между собой (через монтажные элементы и выводы аппаратов) и подключены к отрицательному выводу вспомогательного генератора Я2. Это провода 2.1, 2.2, 2.9, 2.13 и т. д., соединяющие выводы реле, контакторов, вентилей, ламп и др. между собой и с зажимами Ш2.

Для питания электрических цепей на тепловозе установлены два источника электрической энергии, двухмашинный агрегат А-706Б (вспомогательный генератор ВГТ 275/120, генератор вентилятора холодильника В-600) и аккумуляторная батарея из 10 элементов типа 6СТЭН-140М. При неработающем дизеле и при его пуске все потребители получают питание от аккумуляторной батареи 60 В, при работающем дизеле — от вспомогательного генератора 75 В.

Цепь питания от аккумуляторной батареи: плюс БА, провод 17.1, рубильник РБ, провод 15.1, предохранитель на 60 А, шунт Ш амперметра, провод 11.1, резистор R2, провода 5.1, 5.2, зажим Ш.5, общий плюсовой зажим.

Цепь включения от вспомогательного генератора: плюс ГВ, провод 1.1, предохранитель на 60 А, провод 3.1, диоды ДС1, ДС2,

провод 5.2, зажим Ш.5. Общий минус — зажимы Ш.2, на которые подается питание по проводу 2.2 с рубильника РБ. Цепи получают питание от аккумуляторной батареи зажимов Ш.17, Ш.4.

17.2. Управление дизелем

Пуск дизеля. Для приведения во вращение коленчатого вала дизеля используется стартер ЭС-2. Для пуска дизеля произведите следующие операции:

- а) включите рубильник аккумуляторной батареи;
- б) взведите заслонку;
- в) включите выключатель «Управление общее»;
- г) включите автомат «Топливный насос». При этом получает питание электродвигатель топливного насоса по цепи: провод 17.1, рубильник РБ, провод 15.1, предохранитель на 60 А, шунт Ш, провод 11.1, резистор R2, провода 5.1, 5.2, зажим Ш.5, провод 5.4, автомат ВкА1, провод 29.1, зажим Ш.29, провод 29.2, ЭНТ, провод 2.11, зажим Ш.2;

- д) включите автомат ВкА2 «Дизель», при этом подготавливается цепь на блок-магнит дизеля;

- е) включите тумблер-переключатель пуска и прокачки ТМН в положение «Пуск». При этом получает питание контактор КМН по цепи: плюс на зажиме Ш.5, провод 5.5, автомат ВкА3, провод 47.1, зажим Ш.47, провод 47.6, контакт контроллера «Холостой ход», провод 51.6, зажим Ш.51, провод 51.1, тумблер ТМН в положении «Пуск», провод 55.2, разъем И.12, провод 55.3, р. контакты РСГ, Рпр2, диод Д3, провод 53.3, разъем И.21, провод 53.2, зажим Ш.53, провод 53.4, размыкающий контакт реле времени РВ2, провод 57.1, катушка контактора КМН, перемычки 02, 01, провод 2.12, минус на рубильнике БА.

Контактор КМН срабатывает и становится на самопитание по цепи: автомат ВкА2, провод 33.1, зажим Ш.33, провод 33.5, з. контакт КМН, провод 67.1, разъем И.13, провод 67.3, р. контакт Рпр2, з. контакт РУ2, диод Д15, провод 65.2, разъем И.5, провод 65.1, контакт тумблера ТМН, провод 55.2, разъем И.12, провод 55.3, р. контакты РСГ и Рпр2, диод Д3, провод 53.3, разъем И.21, провод 53.2, провод 53.4, р. контакт РВ2, провод 57.1, катушка контактора КМН, перемычки 02, 01, провод 2.12, минус на рубильнике БА.

Для ограничения длительности пуска дизеля в шкафу аппаратов установлено реле времени РВ2 с выдержкой 6 с. Цепь питания катушки реле времени РВ2: зажим Ш.33, провод 33.5, замыкающий контакт КМН, провод 67.1, разъем И.13, размыкающий контакт Рпр2, замыкающий контакт РУ2, размыкающий контакт Рпр2, провод 69.3, разъем И.15, провод 69.1, зажим Ш.69, провод 69.2, разъем на дизеле Д.14, контакт ДДМ2, разъем на дизеле Д.15, провод 59.1, зажим Ш.59, провод 59.2, замыкающий контакт РВ1, провод 63.1, размыкающий контакт КР2, провод 73.2, катушка реле времени РВ2, провод 2.44, минусовый зажим Ш.2.

Реле времени *PВ2*, включившись через 6 с, обрывает цепь питания катушки контактора *КМН* между проводами *53.4*, *57.1* и разбирает цепь пуска дизеля. Чтобы повторить пуск дизеля после разработки схемы размыкающим контактом *PВ2*, необходимо переключить тумблер масляного насоса *ТМН*, установив его в положение «Пуск». Далее процесс пуска дизеля аналогичен описанному ранее.

Реле времени *PВ1* получает питание одновременно с контактором *КМН*: провод *55.2*, разъем *II.12*, провод *55.3*, р. контакт *РСГ*, провод *71.3*, разъем *I.3*, провод *71.1*, зажим *Ш.71*, провод *71.2*, катушка реле времени *PВ1*, провод *2.10*, зажим *Ш.2*. Реле управления *РУ2* получает питание одновременно с контактором *КМН* и реле времени *PВ1* по цепи: провод *55.2*, разъем *II.12*, провод *55.3*, р. контакт *РСГ*, катушка реле *РУ2*, минус в блоке.

Переключатель *ТМН* из положения «Пуск» имеет самовозврат в нулевое положение. При пуске дизеля переключатель *ТМН* включить и через 1—2 с отпустить. Этого времени достаточно, чтобы сработал контактор *КМН* и стал на самопитание.

Электродвигатель маслопрокачивающего насоса получает питание по цепи: плюс на рубильнике *РБ*, провод *15.1*, предохранитель на 60 А, провод *31.1*, электродвигатель *ЭНМ*, провод *12.1*, з. контакт *КМН*, переключки *02*, *01*, провод *2.12*, минус на рубильнике *БА*. Происходит прокачка масла и топлива в системе дизеля. При достижении давления в главной магистрали дизеля 0,04 МПа (0,4 кгс/см²) срабатывает датчик *ДДМ2* и подготавливает цепь включения контактора *КД*. После предварительной прокачки масла в течение 60 с получает питание контактор *КД* по цепи: зажим *Ш.33*, провод *33.5*, з. контакт *КМН*, провод *67.1*, разъем *II.13*, провод *67.3*, р. контакт *Рпр2*, з. контакт *РУ2*, р. контакт *Рпр2*, провод *69.3*, разъем *II.15*, провод *69.1*, зажим *Ш.69*, провод *69.2*, разъем на дизеле *Д.14*, контакт *ДДМ2*, разъем на дизеле *Д.15*, провод *59.1*, зажим *Ш.59*, провод *59.2*, з. контакт реле времени *PВ1* с выдержкой времени 60 с, провод *63.1*, р. контакт *КП2*, провод *73.1*, катушка контактора *КД*, переключка *01*, провод *2.12*, минус на рубильнике *БА*. Контактор *КД* срабатывает и своим з. контактом шунтирует р. контакт *КП2* и з. контакт *PВ1*, а своим силовым з. контактом подготавливает цепь на включение контактора *КП1*, *КП2*. Блокировки р. контакта контактора *КП2*, в том случае если он при предыдущем пуске приварился, не допустят пуска дизеля, пока не будет устранена неисправность.

Цепь контактора *КП1*: зажим *Ш.47*, провод *47.7*, з. контакт *КД*, провод *237.3*, катушка контактора *КП1*, провод *2.12*, рубильник *РБ*, провод *4.1*, минус *БА*. Контактором *КП1* собирается цепь на блок-магнит дизеля: зажим *Ш.5*, провод *5.4*, автомат *ВкА2*, провод *33.1*, зажим *Ш.33*, провод *33.4*, контакт *КП1*, провод *39.1*, зажим *Ш.39*, провод *39.2*, катушка блок-магнита *БМ*, провод *2.13*, зажим *Ш.2*.

Блок-магнит дизеля к концу пуска получает питание через замкнувшийся контакт реле *ДДМ1* по цепи: зажим *Ш.33*, провод *33.2*, реле *ДДМ1*, блок-магнит, провод *2.13*, зажим *Ш.2*.

Контактор *КП1* срабатывает и замыкает свой силовой контакт в минусовой цепи стартера. При этом получает питание блок-магнит стартера по цепи: провод *15.2*, з. контакт *КД*, провод *233.1*, зажим *Ш.233*, провод *233.2*, блок-магнит, провод *231.2*, стартер, провод *18.1*, контакт контактора *КП1*, провод *2.12*, минус *БА*. Зубчатое колесо стартера усилием блок-магнита вводится в зацепление с венцом маховика дизеля. При полном вводе в зацепление замыкается контакт блок-магнита и получает питание контактор *КП2* по цепи: зажим *Ш.47*, провод *47.7*, з. контакт *КД*, провод *237.1*, зажим *Ш.237*, провод *237.4*, контакт блок-магнита *БМ1*, провод *239.1*, зажим *Ш.239*, провод *239.2*, катушка контактора *КП2*, провод *2.12*, минус *БА*. Контактор *КП2* замыкает свой з. контакт в цепи стартера. Стартер принимает полную нагрузку и разворачивает коленчатый вал дизеля. При этом контактом контактора *КП2* катушка блок-магнита шунтируется, и стартер, когда дизель запустится и разгрузит его, выходит из зацепления. Для исключения возможности повторного ввода в зацепление стартера с дизелем при размыкании контакта блок-магнита контактор *КП2* становится на самопитание через свой з. контакт.

При выходе стартера из зацепления с дизелем автоматически разбирается цепь пуска. Схема работает следующим образом: реле *РСГ* включено на напряжение *ГВ* через резистор *R28*, отрегулированный таким образом, что при достижении напряжения генератора (70 ± 2) В реле *РСГ* включается и разбирает цепь пуска между проводами *55.3* и *71.3*. Пуск окончен, отключите автомат *ВкА1*.

Управление частотой вращения коленчатого вала дизеля. Управление частотой вращения вала дизеля осуществляется контроллером машиниста посредством штурвала. При повороте контроллера в зависимости от позиции получают питание вентили регулятора дизеля *ВРД1*, *ВРД2*, *ВРД3*. В зависимости от комбинации этих трех вентилях (1-я позиция — отключен; 2-я — включен вентиль *ВРД1*, 3-я — включен вентиль *ВРД2* и т. д.) получает восемь различных положений восьмипозиционный прибор дизеля, управляющий подачей топлива. Цепь вентиля *ВРД1*: зажим *Ш.121*, провод *121.1*, контакт контроллера, замкнутый на 1, 4, 6, 8-й позициях, провод *85.1*, зажим *Ш.85* провод *85.3*, вентиль *ВРД1*.

Цепи вентилях *ВРД2*, *ВРД3* аналогичны.

Остановка дизеля. Дизель останавливают переводом контроллера на нулевую позицию и отключением автомата *ВкА2*. При этом размыкается цепь на вентили регулятора. В случае аварий дизель можно остановить включением кнопки *КОД*. При этом обесточивается аварийное стоп-устройство (*АСУ*) и срабатывает заслонка дизеля.

Защита дизеля от понижения давления масла. При нормальном давлении масла в магистрали (выше 0,1 МПа (1 кгс/см²)) контакт реле давления масла *ДДМ1* в цепи блок-магнита дизеля замкнут. При понижении давления ниже 0,1 МПа (1 кгс/см²) контакт реле *ДДМ1* размыкается, дизель глохнет.

Защита от превышения максимальной частоты вращения вала дизеля. При увеличении частоты вращения вала дизеля выше 1700 об/мин дизель останавливается аварийным стоп-устройством (АСУ). Нормально катушка АСУ находится под напряжением по цепи: зажим Ш.47, провод 47.8, р. контакт КОД, провод 43.1, зажим Ш.43, провод 43.2, р. контакт реле скорости на дизеле РС, катушка АСУ, провод 2.13, зажим Ш.2.

Автоматическая прокачка масла после остановки дизеля. После пуска дизеля включается реле сигнализации РСГ. По окончании пуска з. контакт РСГ включает реле Рпр2 по цепи: автомат ВкА3, провод 47.1, зажим Ш.47, провод 47.3, разъем II.11, провод 47.4, з. контакт РСГ, провод 35.4, разъем II.14, провод 35.3, провод 35.2, р. контакт РВ1 с выдержкой 60 с, провод 49.1, зажим Ш.49, провод 49.2, разъем II.7, провод 49.3, диод Д16, катушка реле Рпр2, перемычка на Рпр1, РСГ, провод 2.10 разъем II.2, провод 2.9, зажим Ш.2. Реле Рпр2, сработав, становится на самопитание через свой з. контакт, одновременно другой з. контакт Рпр2 подготавливает цепь питания реле времени РВ1. При остановке дизеля реле РСГ отключается и р. контактом замыкает цепь питания РВ1: автомат ВкА3, провод 47.1, зажим Ш.47, провод 47.3, разъем II.11, провод 47.4, з. контакт Рпр2, р. контакт РСГ, провод 71.3, разъем I.3, провод 71.1, зажим Ш.71, провод 71.2, катушка РВ1, провод 2.16, зажим Ш.2.

Реле управления РУ2 срабатывает и своим замыкающим контактом замыкает цепь контактора КМН: автомат ВкА3, провод 47.1, зажим Ш.47, провод 47.3, разъем II.11, провод 47.4, з. контакт Рпр2, провод 35.4, разъем II.14, провод 35.3, провод 35.2, р. контакт РВ1 с выдержкой времени 60 с, провод 49.1, зажим Ш.49, провод 49.2, разъем II.7, провод 49.3, з. контакт РУ2, диод Д2, провод 53.3, разъем II.21, провод 53.2, зажим Ш.53, провод 53.4, р. контакт РВ2, провод 57.1, катушка контактора КМН, перемычки 02, 01, провод 2.12, минус на рубильнике БА.

Контактор КМН срабатывает и включает своим главным контактом маслопрокачивающий насос. Через 60 с р. контакт РВ1 с выдержкой 60 с разрывает цепь питания контактора КМН, который своим з. контактом разрывает цепь питания реле Рпр2. Прокачка масла прекращается. Одновременно з. контакт Рпр2 между проводами 47.4 и 55.3 разрывает цепь реле времени РВ1. Вся система возвращается в исходное положение и все цепи готовы к следующему пуску дизеля.

17.3. Заряд аккумуляторной батареи

Аккумуляторная батарея на тепловозе при работающем дизеле постоянно подзаряжается от вспомогательного генератора. При необходимости аккумуляторная батарея может заряжаться от постороннего источника постоянного тока напряжением 75 В. Цепь заряда батареи: плюс вспомогательного генератора, провод 1.1, предохранитель на 60 А, провод 3.1, силовые диоды ДС1, ДС2, про-

вод 5.1, балластное сопротивление $R2$, провод 1.1, шунт с амперметром, контролирующий ток заряда и разряда батареи, предохранитель на 60 А, провод 15.1, рубильник $PБ$, провод 17.1, плюс аккумуляторной батареи, минус аккумуляторной батареи, провод 4.1, рубильник $PБ$, провод 2.1, минус вспомогательного генератора. Максимальный ток заряда при сильно разряженной батарее может кратковременно достигать 35 А.

Для предотвращения разряда аккумуляторной батареи при неработающем дизеле или при неисправности генератора служат полупроводниковые силовые диоды, которые пропускают ток только от генератора к аккумуляторной батарее и запирают ток обратного направления. Падение напряжения на диодах происходит при прохождении прямого тока около 0,5 В. Диоды включены параллельно, поэтому обязательно должны быть одной группы по падению напряжения, так как в противном случае будет неравномерное распределение нагрузки, что может привести к перегрузке одного из них. При отсутствии напряжения на генераторе через диоды проходят незначительные обратные токи, которые практически не учитывают.

После пуска дизеля начинает нарастать напряжение на вспомогательном генераторе, но ток через диоды заряда батареи появится только после того, как напряжение $ГВ$ станет больше напряжения аккумуляторной батареи, т. е. к диодам будет приложено напряжение в проводящем направлении. Диоды для уменьшения температурных напряжений и лучшего отвода тепла установлены с радиаторами. В схеме используются кремниевые силовые диоды В-200-6У2.

Цепь заряда от постороннего источника: плюс постороннего источника, подключаемого к розетке заряда батареи $PЗБ$, провод 5.3, зажим Ш.5, провода 5.2, 5.1, резистор $R2$, провод 11.1, шунт, предохранитель на 60 А, провод 15.1, рубильник $PБ$, провод 17.1, плюс и минус аккумуляторной батареи, провод 4.1, рубильник $PБ$, провод 2.2, зажим Ш.2, провод 2.4, минус постороннего источника.

17.4. Регулировка напряжения на тепловозе и возбуждение вспомогательного генератора

При изменении частоты вращения коленчатого вала дизеля и нагрузки напряжение на вспомогательном генераторе поддерживается постоянным (75 ± 1) В путем изменения тока возбуждения регулятором напряжения $PгН$. До пуска дизеля вспомогательный генератор имеет независимое возбуждение от аккумуляторной батареи по цепи: плюс аккумуляторной батареи, провод 17.1, рубильник $PБ$, провод 15.1, предохранитель на 60 А, шунт, провод 11.1, резистор $R2$, провод 5.1, провод 5.2, зажим Ш.5, провод 5.4, автомат $ВкА2$, провод 33.1, зажим Ш.33, провод 33.6, обмотка возбуждения $ГВ$, провод 34.1, зажим Ш.34, провод 34.2, зажим Ш.2, якорь $Я2$ на $PгН$, провод 2.3, зажим Ш.2, провод 2.2, рубильник $PБ$, провод 4.1, минус аккумуляторной батареи. После пуска дизеля вспомогательный генератор переходит на самовозбуждение.

17.5. Управление передачей

Реверсирование. Переключать реверс разрешается при давлении в воздушной магистрали не ниже 0,6 МПа (6 кгс/см²), неподвижном состоянии тепловоза и опорожненных гидроаппаратах. Реверс переключают с основного и выносного пультов кнопками *КВ* и *КН* и вентилями реверса *ВВ* и *ВН*, а режим переключают только с основного пульта тумблером *ТРЖ* и реле режима *РРЖ*. Положению режима «Поездной» соответствует включенное положение реле *РРЖ*, режима «Маневровый» — отключенное положение реле *РРЖ*. Соответственно в цепях вентилей *ВРПП* и *ВРЗП* включены з. контакты реле *РРЖ*, а в цепях вентилей *ВРПМ* и *ВРЗМ* — р. контакты реле *РРЖ*.

Рассмотрим случай переключения передачи из положения «Маневровый назад» в положение «Поездной вперед». Для переключения передачи следует переключить тумблер *ТРЖ* в положение «Поездной» и нажать на кнопку *КВ* на основном или выносном пульте. При этом получает питание катушка вентиля *ВБР* по цепи: автомат *ВкАЗ*, провод 47.6, контакт контроллера, замкнутый на позиции 0, провод 51.6, зажим *Ш.51*, провод 51.3, р. контакт *КФР*, провод 105.1, з. контакт кнопки *КВ*, провод 107.1, зажим *Ш.107*, провод 107.3, вентиль *ВБР*, провод 2.25, зажим *Ш.2*. При включении вентиля *ВБР* с выносного пульта образуется цепь: зажим *Ш.51*, провод 51.4, з. контакт кнопки *КВ*, провод 107.4, зажим *Ш.107*, провод 107.3, катушка вентиля *ВБР*, провод 2.25, зажим *Ш.2*. Вентиль *ВБР* пропускает воздух под фиксаторы сервоцилиндров — фиксаторы поднимаются. Конечные выключатели, связанные с фиксаторами, производят следующие переключения в схеме: з. контакты разрывают цепь питания реле движения *РДВ*, р. контакты создают цепь на включение реле *РУ*: зажим *Ш.107*, провод 107.2, контакты *ВкКП*, *ВкКЗ*, провод 113.1, зажим *Ш.113*, провод 113.2, катушка реле *РУ*, провод 2.18, зажим *Ш.2*.

Вентиль *ВВ* включается контактами реле *РУ* по цепи: зажим *Ш.51*, провод 51.5, з. контакт реле *РУ*, провод 101.1, з. контакт кнопки *КВ*, провод 97.1, зажим *Ш.97*, провод 97.2, катушка вентиля *ВВ*, провод 2.25, зажим *Ш.2*. Вентиль *ВВ* переводит реверсивный барабан в положение «Вперед».

Реле *РРЖ* получает питание одновременно с вентилям *ВВ* по цепи: зажим *Ш.51*, провод 51.5, з. контакт реле *РУ*, провод 103.1, контакт *ТРЖ*, замкнутый в положении «Поездной», провод 119.1, зажим *Ш.119*, провода 119.2, 119.3, катушка реле *РРЖ*, минус в блоке. Вентиль *ВРПП* включается по цепи: зажим *Ш.121*, провод 121.13, з. контакт *ПРВ*, провод 131.1, зажим *Ш.131*, провода 131.3, 131.2, з. контакт реле *РРЖ*, провод 137.2, провод 137.1, зажим *Ш.137*, провод 137.3, катушка вентиля *ВРПП*, контакт *КНЗ*, провод 2.20, зажим *Ш.2*.

При переключении реверса с выносного пульта вентиль *ВВ* получает питание по цепи: зажим *Ш.107*, провод 107.2, з. контакты *ВкКП*, *ВкКЗ*, провод 113.1, зажим *Ш.113*, провод 113.4, з. контакт

кнопки *КВ* на выносном пульте, провод *97.3*, зажим *Ш.97*, провод *97.2*, катушка вентиля *ВВ*, провод *2.25*, зажим *Ш.2*. Вентиль *ВРПП* включает передачу в положение «Поездной вперед».

При перемещении подвижной муфты, когда она займет положение «зуб в зуб», замкнется контакт *КДПП* на контактном барабане. Если переключение произойдет, контакт *КДПП* размыкается и узел доворота передачи не работает. Если переключение не произошло, то через контакт *КДПП* получает питание электронное реле времени *БГ* по цепи: зажим *Ш.137*, провод *137.3*, з. контакт *КДПП*, провод *175.1*, зажим *Ш.175*, провод *175.2*, тумблер *ВкТ1*, провод *177.1*, разъем *БУ3*, минус реле *БГ*. Реле времени *БГ* замыкает свой контакт на 2 с в цепи вентиля *ВГП1*: зажим *Ш.121*, провод *121.14*, разъем *БУ1*, реле времени *БГ*, *БУ2*, провод *179.3*, зажим *Ш.179*, провода *179.1*, *179.2*, р. контакт реле *РДВ*, провода *193.5*, *193.4*, зажим *Ш.193*, провод *193.3*, катушка вентиля *ВГП1*, провод *2.20*, зажим *Ш.2*. В течение 2 с происходит наполнение первого гидротрансформатора, затем на 4 с цепь на вентиль *ВГП1* обрывается, затем на 2 с снова собирается и т. д. до тех пор, пока не произойдет переключение. При этом контакт *КДПП* размыкается, замкнется контакт *КПП* на контактном барабане, который включит сигнальную лампу «Поездной вперед». Во включенном положении передача заблокируется фиксатором сервоцилиндра. Контакты конечного выключателя фиксатора оборвут цепь реле *РУ* и создадут цепь включения реле движения *РДВ*: зажим *Ш.5*, провода *5.4*, *5.6*, автомат *ВкА4*, провод *121.3*, зажим *Ш.121*, провод *121.4*, контакты *ВкКП* и *ВкПЗ*, провод *125.1*, зажим *Ш.125*, провода *125.2*, *125.3*, катушка реле *РДВ*, минус в блоке. Реле *РДВ* своим контактом оборвет цепь на доворот передачи и з. контактом подготовит цепь на трогание тепловоза. Реле режима остается включенным по цепи: зажим *Ш.121*, провод *121.15*, разъем *1.12*, провод *121.17*, р. контакт реле *РУ*, диод *Д10*, з. контакт реле *РРЖ*, катушка реле *РРЖ*, минус в блоке.

Для исключения отпадания реле *РРЖ* во время переключения реле *РУ* собирается цепь подпитки: зажим *Ш.51*, провод *51.7*, контакт *ТРЖ*, провод *111.1*, разъем *1.5*, провод *111.2*, диод *Д1*, з. контакт реле *РРЖ*, катушка реле *РРЖ*, минус в блоке.

Трогание тепловоза. Убедившись по сигнальным лампам, что муфта режима — реверса находится в выбранном положении, следует включить автомат «Включение передачи» и поставить штурвал контроллера в положение «Включение передачи». При этом получает питание вентиль *ВГП1* по цепи: зажим *Ш.5*, провода *5.4*, *5.6*, автомат «Управление общее», провод *121.3*, зажим *Ш.121*, провод *121.15*, разъем *1.12*, провод *121.17*, з. контакт реле *РДВ*, р. контакт реле *Рпр1*, провод *181.1*, разъем *1.32*, провод *181.2*, зажим *Ш.181*, провод *181.3*, тумблер *ВкТ2*, провод *191.1*, датчик *ДДВ2*, провод *183.1*, зажим *Ш.183*, провод *183.2*, з. контакт контроллера, замкнутый на 1—8-й позициях, провод *185.1*, зажим *Ш.185*, провод *185.3*, разъем *БУ13*, р. контакт реле *РпрС*, разъем *БУ15*, провод *187.1*, автомат *ВкА7*, провод *189.1*, контакт переключателя гидро-

передачи, провод 193.2, зажим Ш 193, провод 193.3, катушка вентилля ВГП1, разъем 8.2, провод 2.20, зажим Ш.2. Электрогидравлический вентиль ВГП1 управляет наполнением первого гидротрансформатора.

Переход с первого гидротрансформатора на второй. По мере перевода рукоятки контроллера на высшие позиции происходит автоматическое переключение гидроаппаратов передачи в зависимости от скорости движения тепловоза и частоты вращения вала дизеля. Для подачи электрического импульса, зависящего от скорости тепловоза, используется датчик скорости ТзГ. В цепь датчика скорости через реостат, сопротивление которого определяется положением контроллера, включено реле РП, управляющее переходом.

При определенной скорости тепловоза и позиции контроллера, соответствующих переходу с первого гидротрансформатора на второй, стабилитрон в цепи реле РП переходит в состояние пробоя и включает реле. Реле РП з. контактом включает реле РпнРП по цепи: зажим Ш.185, провод 185.3, разъем БУ13, р. контакт реле РпнРС, штепсельный разъем БУ15, провод 187.1, автомат ВкА7, провод 189.1, контакт ПкА, замкнутый в положении «Автоматика», провод 197.1, штепсельный разъем БУ10, з. контакт реле РП, катушка реле РпнРП, штепсельный разъем БУ8, провод 2.46, зажим Ш.2. Реле РпнРП своим з. контактом создает цепь на вентиль ВГП2: до штепсельного разъема БУ10 цепь повторяется, далее — з. контакт реле РпнРП, штепсельный разъем БУ11, провод 199.1, контакт ПкА, замкнутый в положении «Автоматика», провод 203.1, зажим Ш.203, провод 203.3, катушка вентилля ВГП2, разъем 8.2, провод 2.20, зажим Ш.2. При включении двух вентилей ВГП1 и ВГП2 происходит опорожнение первого и наполнение второго гидротрансформатора. На пульте загорается лампа ГТР2.

Защита от превышения максимальной конструкционной скорости. При достижении тепловозом максимальной конструкционной скорости напряжение датчика ТзГ достигает 146 В, при котором стабилитрон в цепи реле РС переходит в состояние пробоя. Реле РС срабатывает и замыкает свой з. контакт в цепи реле РпнРС: штепсельный разъем БУ7, з. контакт реле РС, катушка реле РпнРС, штепсельный разъем БУ8, провод 2.46, зажим Ш.2. Реле РпнРС, сработав, становится на самопитание: контакт контроллера, замкнутый на 1—8-й позициях, провод 185.1, зажим Ш.185, провод 185.3, штепсельный разъем БУ13, з. контакт реле РпнРС, катушка реле РпнРС, штепсельный разъем БУ8, провод 2.46, зажим Ш.2. Теперь отключить реле РпнРС можно только переведя рукоятку контроллера на нулевую позицию и снизив скорость тепловоза. Размыкающий контакт реле РпнРС разрывает цепь на включение передачи (между проводами 185.3 и 187.1), з. контактом включает звуковой сигнал, предупреждающий о необходимости снизить скорость.

Цепь звукового сигнала: зажим Ш.183, провод 183.3, штепсельный разъем БУ7, з. контакт реле РпнРС, штепсельный разъем БУ14,

провод 213.1, зажим Ш.213, провод 213.2, звуковой сигнал СС, провод 4.72, зажим Ш.4.

Ручное управление. В случае выхода из строя или неудовлетворительной работы автоматики необходимо перейти на ручное управление переходами при помощи переключателя гидropередач ПкА, у которого есть положение I — ручное включение ИГТР, II — ручное включение ИГТР.

Сброс нагрузки. В схеме предусмотрено отключение передачи с выносного пульта при сбросе нагрузки, превышении температуры воды и масла дизеля, давлении воздуха в главной магистрали ниже 0,38 МПа (3,8 кгс/см²), включении экстренного торможения при срабатывании блока контроля бдительности (БКБ), отключении БКБ тумблером ВкТ2, превышении скорости. Во всех этих случаях реле Рпр1 своим р. контактом разрывает цепь на включение передачи (между проводами 121.17 и 181.1).

17.6. Управление холодильником

Привод вентилятора и жалюзи. Привод вентилятора холодильника электрический; используется система генератор — двигатель (Г—Д). Генератор (ГХ) — это возбудитель В-600 — двухмашинного агрегата А-706Б, а двигатель (ЭХ) типа 2ПН-225МУХЛ4.

Включение в работу Г—Д осуществляется путем подачи возбуждения ГХ и ЭХ. Мощность привода переменная, определяется частотой вращения вала дизеля. Для увеличения мощности при малой частоте вращения (0—4-я позиции контроллера) шунтируется (между проводами 249.1 и 251.1) часть дополнительных резисторов в цепи обмотки возбуждения ГХ. Цепь обмотки возбуждения ГХ: зажим Ш.5, провод 5.7, два замыкающих контакта контактора генератора холодильника КГХ, провод 247.2, набор резисторов R7, R8, R9, провод 251.1, зажим Ш.251, провод 251.2, обмотка возбуждения ГХ, провод 2.29, зажим Ш.2. Цепь обмотки возбуждения ЭХ: зажим Ш.5, провод 5.7, два замыкающих контакта КГХ, провод 247.1, зажим Ш.247, провод 247.3, обмотка возбуждения ЭХ, провод 2.30, зажим Ш.2.

Привод жалюзи — электропневматический, при помощи двух вентилях: ВЖВ — вентиль жалюзи воды, ВЖДк — вентиль жалюзи дополнительного контура. Верхние жалюзи открываются одновременно с жалюзи воды.

Поддержание температуры воды и масла дизеля в заданных пределах. Температура воды дизеля поддерживается при помощи датчиков-реле Т-35. Датчик-реле состоит из баллона с наполнителем, чувствительного элемента — сильфона, механизма рычажного и механизма переключающего с двумя парами контактов. При изменении температуры контролируемой среды изменяется объем наполнителя в термосистеме прибора, что приводит к перемещению сильфона. Это перемещение через шток и рычажную систему передается на переключающий механизм, замыкающий или размыкающий электрическую цепь.

В электрической схеме тепловоза используются два датчика реле. При достижении температуры дизеля 75°C срабатывает датчик-реле *РТ1* и получает питание вентиль жалюзи воды *ВЖВ* по цепи: зажим *Ш.5*, провод *5.5*, автомат *ВкА3*, перемычка на автомат *ВкА9*, провод *261.1*, контакт переключателя *ПкУВЖ*, замкнутый в положении «Авт.», провод *263.1*, зажим *Ш.263*, провод *263.3*, контакт датчика *РТ1*, провод *269.1*, зажим *Ш.269*, провод *269.2*, контакты переключателя *ПкУВЖ*, замкнутые в положении «Авт.», провод *265.1*, зажим *Ш.265*, провод *265.3*, вентиль *ВЖ6*, провод *231*, зажим *Ш.2*. Жалюзи воды открываются.

При достижении температуры воды 85°C срабатывает датчик *РТ2* и получает питание контактор *КГХ* по цепи: зажим *Ш.263*, провод *263.3*, контакты датчиков *РТ1*, *РТ2*, провод *267.1*, зажим *Ш.267*, провод *267.2*, катушка контактора *КГХ*, перемычка *КМН*. Контактор *КГХ* включается на самопитание через контакты датчика *РТ1* и 3. контакт *КГХ*. Другими 3. контактами контактор *КГХ* замыкает цепь на возбуждение генератора и электродвигателя вентилятора холодильника. Цепи обмоток возбуждения *ГХ* и *ЭХ* описаны выше.

При понижении температуры воды контактом датчика *РТ1* обрывается цепь на вентиль *ВЖВ* и контактор *КГХ*, что приводит к отключению вентилятора и закрытию жалюзи. Погрешность прибора при температуре окружающей среды от минус 30 до плюс 70°C и скорости изменения температуры контролируемой среды до 6°C в минуту $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$, зона нечувствительности от 3 до 6°C .

Ручное управление. При выходе из строя или неудовлетворительной работе автоматики следует перейти на ручное управление вентилятором и жалюзи. Для этого переключатель управления холодильником необходимо установить в положение «Ручное». Открытие жалюзи и включение привода вентилятора производят тумблерами, установленными на пульте. Цепь включения вентиля *ВЖВ* при ручном управлении: плюс после автомата *ВкА9*, провод *261.1*, контакт *ПкУВЖ*, замкнутый в положении «Ручное», провод *271.1*, тумблер *ВкТ3*, провод *265.4*, зажим *Ш.265*, провод *265.3*, катушка вентиля *ВЖВ*, провод *231*, зажим *Ш.2*. Цепи включения вентиля *ВЖДк* и контактора *КГХ* аналогичны.

17.7. Контрольно-измерительные приборы

Электрические приборы установлены в кабине машиниста (см. приложение 3). Цепь манометра «Масло дизеля»: зажим *Ш.5*, провод *5.5*, перемычка на автоматах *ВкА1*, *ВкА2*, автомат *ВкА8*, провод *401.1*, резистор *Р12*, провод *409.1*, указатель манометра, далее по двум цепям: провод *411.1*, зажим *Ш.411*, провода *411.2*, *413.1*, зажим *Ш.413*, провод *413.2*, датчик манометра, провод *400.2*, зажим *Ш.400*, провод *400.1*, резистор *Р13*, провод *239*, зажим *Ш.2*. Цепи остальных манометров аналогичны.

Цепь термометра «Вода дизеля на выходе»: плюс после автомата *ВкА8*, провод *401.1*, резистор *Р18*, провод *455.1*, указатель

термометра, далее по двум цепям: привод 457.1, зажим Ш.457, провод 457.2, датчик термометра, провод 406.2, зажим Ш.406, провод 406.1, резистор R19, провод 2.39, зажим Ш.2. Цепи остальных термометров аналогичны.

Амперметр включен в цепь заряда и разряда батареи между проводами 11.1, 15.1 параллельно шунту по проводам 11.2, 13.1. Вольтметр нормально показывает напряжение цепей управления: общий плюс зажима Ш.5, провод 5.9, р. контакт кнопки, провод 243.1, вольтметр, провод 20.1, р. контакт кнопки, провод 2.28, общий минус зажима Ш.2.

При замыкании кнопки минус вольтметр показывает напряжение между минусом и корпусом тепловоза: зажим Ш.2, провод 2.28, р. контакт кнопки, провод 20.1, вольтметр, провод 243.1, з. контакт кнопки, корпус тепловоза. При замыкании кнопки «плюс» вольтметр показывает напряжение между «плюсом» и корпусом тепловоза: зажим Ш.5, провод 5.9, р. контакт кнопки, провод 243.1, вольтметр, провод 20.1, з. контакт кнопки, корпус тепловоза. По этим данным, используя формулу $U = \frac{1.25}{75} (U_{-м\Omega} + U_{+м\Omega})$, где $U_{+м\Omega}$ — напряжение между «плюсом» и корпусом; $U_{-м\Omega}$ — напряжение между минусом и корпусом, по шкале определяют сопротивление изоляции.

17.8. Сигнализация

На пульте в кабине машиниста выполнена рабочая сигнализация — включение режима — реверса, ИГТР, ПГТР, превышение температуры масла УГП, привода вентилятора, превышение температуры, упуск воды, местонахождение машиниста, пожар, понижение давления масла компрессора, фильтр засорен. На шкафу с левой стороны кабины установлена дублирующая сигнализация режима — реверса («Вперед», «Назад»).

Сигнализация режима — реверса. После переключения передачи и фиксации ее в переключающемся положении замыкаются контакты на фиксаторе и контактном барабане, которые собирают цепь на сигнальную лампу. Цепь включения лампы «Поездной вперед»: зажим Ш.5, провода 5.4, 5.6, автомат ВкА4, провод 121.3, зажим Ш.121, провод 121.4, штепсельный разъем 11.1, контакт ВкКП, штепсельный разъем 6.1 (3.1 для тепловоза ТГМ4), провод 305.4, зажим Ш.305, провод 305.5, лампа ПВ на пульте, провод 2.37, зажим Ш.2, провод 305.3, диод Д12, лампа на шкафу «Вперед», провод 2.38, зажим Ш.2. Аналогичны схемы включения сигнальных ламп «Поездной назад», «Маневровый вперед», «Маневровый назад», «Назад».

Сигнализация включения гидроаппаратов. При движении на первом гидротрансформаторе параллельно вентиллю ВГП1 загорается сигнальная лампа ИГТР: зажим Ш.193, провод 193.4, разъем П.23, провод 193.5, р. контакт 2РПС, провод 313.1, разъем 1.29, провод 313.2, сигнальная лампа, провод 2.37, зажим Ш.2. При движении на втором гидротрансформаторе параллельно вентиллю

ВГП2 загорается сигнальная лампа *ПГТР*: зажим *Ш.203*, провода *203.2, 203.4*, р. контакт реле *2РПС*, провода *317.1, 317.2*, лампа *ПГТР*, провод *2.37*, зажим *Ш.2*.

Сигнализация включения привода вентилятора. При включении привода вентилятора з. контактом контактора *КГХ* включается лампа «Включение вентилятора»: зажим *Ш.5*, провод *5.7*, з. контакт контактора *КГХ*, провод *309.5*, лампа «Включение вентилятора», провод *2.37*, зажим *Ш.2*.

Сигнализация «Превышение температуры». При повышении температуры воды или масла дизеля срабатывает реле *Рпр1* и включает лампу «Превышение температуры»: плюс после автомата *ВкА12*, провода *335.1, 335.8, 335.9* з. контакт реле *Рпр1*, провода *311.1, 311.2*, лампа, провод *2.37*, зажим *Ш.2*.

Пожарная сигнализация. В случае возникновения пожара на пульте управления загорается сигнальная лампа «Пожар» и включается звуковой сигнал. Сигнализация осуществляется извещателями пожара *ИП*, установленными в дизельном помещении, которые представляют собой термоконтакт, состоящий из корпуса, двух пластин с пружинами, соединенными заклепкой из легкоплавкого сплава «Вуда». При превышении температуры извещателя выше окружающей среды на 105°C сплав расплавляется, пластины под действием пружин размыкаются. Последовательно с девятью контактами включено реле *Рпр3* по цепи: плюс аккумуляторной батареи, провода *17.1, 17.2*, зажим *Ш.17*, провод *17.4*, предохранитель на 6 А, провод *393.1*, разъем *11.9*, провод *393.2*, катушка реле *Рпр3*, провод *391.2*, разъем *11.10*, провод *391.1*, кнопка проверки сигнализации *КПС*, провод *290.2*, зажим *Ш.290*, провод *290.3*, разъем *11.12*, провод *290.4*, контакты *ИП1 — ИП9*, провод *4.51*, разъем *11.13*, провод *4.50*, зажим *Ш.4*, провода *4.2, 4.4*, минус аккумуляторной батареи.

При возникновении пожара, когда разомкнется хотя бы один термоконтакт, реле *Рпр3* обесточивается и замыкает свои размыкающие контакты в цепи сигнальной лампы и звукового сигнала. Цепь сигнальной лампы: плюс на зажиме *Ш.213*, провод *213.3*, разъем *1.27*, провод *213.4*, р. контакты *Рпр3*, провод *367.3*, разъем *1.25*, провод *367.1*, сигнальная лампа «Пожар», провод *4.71*, зажим *Ш.4*.

Сигнализация «Превышение температуры масла УГП». При достижении температуры 110°C на пульте управления загорается сигнальная лампа «Превышение температуры масла УГП» по цепи: плюс на зажиме *Ш.335*, провод *335.11*, з. контакт реле *РТ*, провод *345.4*, зажим *Ш.345*, провод *345.1*, сигнальная лампа, провод *2.37*, зажим *Ш.2*.

Сигнализация «Понижение давления масла компрессора». При понижении давления масла компрессора срабатывает датчик *ДДМк* и на пульте управления загорается сигнальная лампа по цепи: плюс на зажиме *Ш.335*, провод *335.10*, датчик *ДДМк*, провод *339.4*, зажим *Ш.339*, провод *339.5*, сигнальная лампа, провод *2.37*, зажим *Ш.2*.

Сигнализация местонахождения машиниста. Тепловозы ТГМ4 с № 1155 и ТГМ4А с № 985 оборудованы сигнализаторами местонахождения машиниста в кабине. Сигнализацию включайте тумблером *ВкТ16* на пульте. При включении тумблера включаются сигнализаторы положения машиниста, установленные на левой и правой сторонах кабины. Цепь включения сигнализаторов: плюс аккумуляторной батареи, провода *17.1*, *17.2*, зажим *Ш.17*, провод *17.3*, автоматический выключатель *ВкА13*, провод *501.3*, резистор *R26*, тумблер *ВкТ16*, который включает правую или левую сторону. Цепь включения правой стороны: тумблер *ВкТ16*, провод *573.1*, зажим *Ш.573*, провод *573.2*, лампы, провод *4.69*, минус аккумуляторной батареи, зажим *Ш.4*. Цепь включения левой стороны: тумблер *ВкТ16*, провод *577.1*, зажим *Ш.577*, провод *577.2*, лампы, провод *4.70*, минус аккумуляторной батареи, зажим *Ш.4*.

Сигнализация «Фильтр засорен». При давлении масла в системе 0,12 МПа (1,2 кгс/см²) и более срабатывает датчик-реле *РФО* и включает сигнальную лампу «Фильтр засорен» по цепи: плюс после автомата *ВкА12*, провод *335.1*, зажим *Ш.335*, провод *335.14*, з. контакт *РФО*, провод *375.4*, зажим *Ш.375*, провод *375.3*, лампа «Фильтр засорен», провод *2.37*, зажим *Ш.2*.

Проверка сигнализации. Для проверки исправности сигнализации ламп и цепей сигнализации следует включить кнопку проверки сигнализации *КПС*. При этом получают питание одновременно все сигнальные лампы через з. контакты реле *1РПС* и *2РПС*. Цепь включения лампы «Вентилятор холодильника» при проверке: зажим *Ш.335*, провода *335.8*, *335.9*, з. контакт реле *1РПС*, провода *309.1*, *309.2*, зажим *Ш.309*, провод *309.3*, лампа, провод *2.37*, зажим *Ш.2*.

17.9. Работа системы бдительности

В систему бдительности, предназначенную для периодической проверки бдительности машиниста, входят: блок контроля бдительности (*БКБ*), электропневматический клапан (*ЭПК*), левая и правая рукоятки бдительности, кнопка проверки *КП*.

Электропневматический клапан служит для подачи звукового сигнала машинисту при каждом срабатывании реле *БКБ* экстренного торможения поезда. Чтобы включить систему бдительности в работу, необходимо вставить ключ *ЭПК*, повернуть его влево до упора и открыть краны на воздушных трубопроводах, подходящих к *ЭПК*. За время не более 10 с происходит зарядка *ЭПК* воздухом и замыкание контакта концевого выключателя *ЭПК*. После этого ключ поворачивают влево и вынимают из *ЭПК*.

В схеме предусмотрено подтверждение бдительности машиниста при: а) пользовании тифоном и свистком через вторые контакты кнопок свистка и тифона; б) нажатии на рукоятку бдительности; в) заторможенном тепловозе через датчик давления воздуха в тормозных цилиндрах. Все эти элементы включены параллельно в цепи реле времени *БКБ* (между зажимами *Ш.121* и *Ш.351*). При за-

мыкании одного из них получает питание реле *БКБ*. Одновременно происходит зарядка конденсатора реле *БКБ*, который при потере питания удерживает реле *БКБ* во включенном положении в течение 50—60 с.

Цепь включения реле *БКБ*: зажим *Ш 121*, провод *121.9*, один из контактов (реле *РБЛ*, *РБП*, кнопок *КСП*, *КСЛ*, *КТП*, *КТЛ*), провод *351.3*, зажим *Ш.351*, провод *351.1*, р. контакт кнопки *КП*, провод *349.1*, зажим *Ш.349*, провод *349 2*, зажим реле *7БКБ*, диод, реле *БКБ*, зажим реле *2БКБ*, провод *2.41*, зажим *Ш.2*.

В том случае, если в течение 50—60 с машинист не подтвердит бдительность, реле *БКБ* теряет питание и размыкает з. контакт в цепи *ЭПК*. Катушка *ЭПК* обесточивается. Сжатый воздух уходит в атмосферу, сигнализируя о необходимости подтвердить бдительность. Если это не будет сделано в течение 6—7 с после подачи сигнала *ЭПК*, клапан *ВТ* произведет экстренное торможение поезда. Каждое подтверждение бдительности машинистом фиксируется на диске спидометра. Цепь катушки диска спидометра: зажим *Ш.349*, провод *349 3*, резистор *R25*, провод *353.1*, катушка спидометра, провод *2.40*, зажим *Ш.2*.

При необходимости систему реле *БКБ* можно отключить тумблером *ВкТ2*, но при этом обрывается цепь на движение тепловоза. Нормальное положение тумблера *ВкТ2* — «включено». При экстренном торможении параллельно клапану *ВТ* с зажима *Ш.361* через диод *Д4* получает питание клапан *ВБС*, который переводит контроллер на нулевую позицию и тем самым снимает нагрузку.

17.10. Вспомогательные потребности

Включение песочниц. Для включения песочниц установлены две педали с правой и левой стороны кабины машиниста. В зависимости от направления движения контактами реверса подготовлена цепь клапана песочниц переднего или заднего хода. Цепь включения клапана передних песочниц: зажим *Ш.5*, провода *5.4*, *5.6*, автомат *ВкА4*, провод *121.3*, зажим *Ш.121*, провод *121.7* или *121.6*, *ПП1* или *ПП2*, провод *157.2* или *157.1*, зажим *Ш.157*, провод *157.3*, з. контакт *ПРВ*, провод *159.1*, зажим *Ш.159*, провод *159.3*, клапан *ВПП*, провод *2.25*, зажим *Ш.2*. Цепь включения клапана задних песочниц аналогична.

Включение вентиляторов в кабине. В кабине машиниста установлены два вентилятора, которые включаются тумблерами, расположенными около вентиляторов. Цепь включения вентиляторов (для второго вентилятора): зажим *Ш.261*, провод *261.3*, резистор *R10 (R11)*, провод *285.1 (287.1)*, автомат *ВкТ6 (ВкТ7)*, электродвигатель *ЭВ1 (ЭВ2)*, провод *2.32 (2.33)*, зажим *Ш.2*.

Включение калорифера. Схема предусматривает включение электродвигателя в двух режимах: частичное (50% мощности) и полное. Цепь включения частичной мощности калорифера: плюс после автомата *ВкА9*, провод *261.2*, зажим *Ш.261*, провод *261.4*, тумблер *ВкТ8*, провод *275.1*, резистор *R27*, провод *289.1*, электро-

двигатель ЭКФ, провод 2.34, зажим Ш.2. Цепь включения полной мощности калорифера: плюс после автомата ВкА9, провод 261.2, зажим Ш.261, провод 261.4, тумблер ВКТ8, провода 289.2, 289.1, электродвигатель ЭКФ, провод 2.34, зажим Ш.2.

Обогрев кранов воздушных резервуаров. Для включения подогревателей кранов воздушных резервуаров в шкафу установлен автомат ВкА11. Цепь включения подогревателей: плюс после автомата ВкА11, провод 295.1, зажим Ш.295, провода 295.2, 295.3, подогреватели, провода 2.47, 2.36, зажим Ш.2.

Включение свистка, тифона. Свисток и тифон включают кнопками, расположенными на правой (КСП, КТП) и левой (КСЛ, КТЛ) стенках кабины машиниста. Цепь вентиля свистка (ВС): зажим Ш.121, провод 121.9, кнопка КСП, провод 215.1, зажим Ш.215, провод 215.3, вентиль ВС, провод 2.25, зажим Ш.2. Цепь вентиля тифона ВТФ: зажим Ш.121, провод 121.9, кнопка КТП, провод 217.1, зажим Ш.217, провод 217.3, вентиль ВТФ, провод 2.25, зажим Ш.2.

Включение вентиля расцепки автосцепки. Для управления автосцепками установлены две кнопки на пульте управления и две кнопки на лицевой стенке шкафа. Цепь включения вентиля передней автосцепки: зажим Ш.121, провод 121.11, кнопка КРПн или провод 121.12, кнопка КРПл, провод 219.1 или 219.2 и далее зажим Ш.219, провод 219.3, вентиль ВРП, провод 2.31, зажим Ш.2. Цепь включения вентиля задней автосцепки: зажим Ш.121, провод 121.11 или 121.12, кнопка КРНн или КРНл, провод 221.1 или 221.2 и далее зажим Ш.221, провод 221.3, вентиль ВРН, провод 2.43, зажим Ш.2.

Цепь бытовой розетки. В кабине установлена бытовая розетка для подключения электроплитки напряжением 75 В. При работающем дизеле на розетку подается питание по цепи: плюс ГВ, провод 1.1, предохранитель на 60 А, провод 3.2, плюс розетки, минус розетки, провод 2.6, зажим Ш.2.

Включение прожекторов. На тепловозе установлены два прожектора — передний и задний. Прожектор имеет два режима работы: «Яркий свет» — напряжение на лампе 50 В и «Тусклый свет» — 30 В. Регулируется напряжение на лампе прожектора изменением сопротивлений резисторов R5, R6. Подготавливается цепь на включение переднего или заднего прожектора контактами переключателя реверса. Включается прожектор автоматами ВкА5 «Тусклый свет» и ВкА6 «Яркий свет».

Цепь переднего прожектора в режиме «Тусклый свет»: плюс ГВ, провод 1.1, предохранитель на 60 А, провода 3.1, 3.3, автомат ВкА5, провод 163.1, резисторы R6, R5, провод 167.1, з. контакт ПРВ, провод 169.1, зажим Ш.169, провод 169.3, лампа — переднего прожектора, провод 2.21, зажим Ш.2. В режиме «Яркий свет» автоматом ВкА6 часть резисторов R5, R6 шунтируется. Цепь заднего прожектора аналогична.

Включение буферных фонарей и освещения. Буферные фонари и освещение включены на напряжение аккумуляторной батареи до рубильника, т. е. могут быть включены при отключенном рубильни-

ке. Для включения передних и задних (правых, левых) буферных фонарей на пульте установлены четыре тумблера на три положения: «Белый», «Отключено», «Красный».

Цепь включения переднего белого буферного фонаря: плюс аккумуляторной батареи, провода *17.1*, *17.2*, зажим *Ш.17*, провод *17.3*, автомат-предохранитель *ВкА13*, провод *501.1*, тумблер *ВкТ9* в положении «Белый», провод *503.1*, зажим *Ш.503*, провод *503.2*, лампа буферного фонаря, провод *4.4*, зажим распределительной коробки *10 РК.4*, провод *4.3*, зажим *Ш.4*, провода *4.2*, *4.1*, минус аккумуляторной батареи.

Для включения освещения кабины на задней стенке кабины машиниста установлен тумблер *ВкТ13* на три положения. В зависимости от положения тумблера будет включено или выключено белое или зеленое освещение кабины. Освещение шкафа, пульта, зеленое освещение приборов включают тумблерами на пульте *ВкТ14*, *ВкТ15*. Освещение дизельного, аккумуляторного, резервуарного и холодильного помещения включают автоматом *ВкА15*, подкузовное — автоматом *ВкА16*. Цепи освещения простые, поэтому описание их не приводится.

17.11. Проверка сопротивления изоляции

По окончании электромонтажных работ замерьте сопротивление изоляции (мегаомметром на 500 В) следующих цепей: а) электропривода вентилятора холодильника; б) управления, освещения и вспомогательного оборудования; в) электроманометров, электротермометров; г) стартеров; д) аккумуляторной батареи.

До проверки сопротивления изоляции выполните следующие подготовительные операции:

- а) отключите провода *17.1*, *17.2*, *4.1*, *4.2* от аккумуляторной батареи и соедините их между собой;
- б) отключите провода *401.1*, *2.39* от панели резисторов приборов;
- в) отключите штепсельные разъемы от реле *ВЛ50 (РВ1, РВ2)*;
- г) отключите реле времени *БГ* тумблером *ВкТ1* и тумблером на панели реле времени;
- д) включите рубильник;
- е) поставьте на место все предохранители;
- ж) включите все автоматические выключатели и тумблеры;
- з) включите переключатель *ТМН* в положение «Пуск»;
- и) поставьте контроллер в положение «Холостой ход», рукоятку реверса — в положение «Вперед»;
- к) поставьте переключатель гидропередачи *ПКА*, переключатель управления холодильником *ПкУВЖ* в положение «Автоматика»;
- л) соедините перемычками зажимы *Ш.137*, *Ш.143*.

Проверка сопротивления изоляции силовой цепи электропривода вентилятора холодильника подразделяется на проверку сопротивления по отношению к корпусу тепловоза и по отношению к цепям управления, освещения, вспомогательного оборудования. Для проверки сопротивления изоляции относительно корпуса тепловоза один провод мегаомметра соедините с корпусом, второй подключите к предохранителю на 160 А. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1 МОм.

Для проверки сопротивления изоляции относительно цепей управления, освещения и вспомогательного оборудования один провод оставьте на предохранителе на 160 А, второй подключите на контактор КД со стороны провода 73.1. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1,5 МОм.

Чтобы проверить сопротивление изоляции цепей управления, освещения и вспомогательного оборудования относительно корпуса тепловоза, один провод мегаомметра подключите к зажиму Ш.5, второй — к корпусу. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм. Для проверки сопротивления изоляции цепей электродвигателей, электротермометров один провод мегаомметра подключите к зажиму 1 панели резисторов, второй — к корпусу. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм.

Сопротивление изоляции цепи стартера относительно корпуса тепловоза проверяют, подключив один провод мегаомметра на контакт КП2 со стороны провода 231.1, второй — к корпусу. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм.

Сопротивление изоляции аккумуляторной батареи определите по формуле

$$R_x = R_v \left(\frac{U}{U_+ + U_-} - 1 \right),$$

где R_v — сопротивление вольтметра;

U — напряжение батареи;

U_+ — напряжение между положительным зажимом батареи корпусом тепловоза;

U_- — напряжение между отрицательным зажимом батареи и корпусом тепловоза.

Сопротивление R_x должно быть не менее 25 000 Ом. После измерений восстановите электрическую схему тепловоза.

17.12. Включение блока питания радиостанции

Для включения блока питания радиостанции (БП) в шкафу установлен автомат ВкА10. Цепь включения БП: плюс на автомате ВкА1, автомат ВкА10, провод 297.1, р. контакт КД, провод 293.1, зажим Ш.293, провод 293.2, блок питания радиостанции БП, провод 2.35, зажим Ш.2.

ЧАСТЬ II

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая Инструкция устанавливает последовательность действий локомотивной бригады на различных стадиях эксплуатации тепловоза, а также методику и периодичность контроля параметров локомотива.

К управлению тепловозом допускается локомотивная бригада, прошедшая проверку знаний устройства, правил эксплуатации и технического обслуживания тепловоза и имеющая права на управление данным локомотивом. На локомотивную бригаду возлагается полная ответственность за тепловоз, его исправность в пути следования, санитарное состояние и экипировку. Неисправности, возникающие в период эксплуатации, локомотивная бригада должна устранять, руководствуясь данной Инструкцией.

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Все работы по обслуживанию тепловоза должны выполняться в соответствии с действующими правилами и инструкцией по технике безопасности и производственной санитарии при эксплуатации электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава. При приемке тепловоза бригада тщательно проверяет состояние и исправность дизеля, гидропередачи, компрессора, приборов и механизмов, а также ходовой части.

При проверке действия и исправности приборов, находящихся под давлением, открывать вентили и краны нужно плавно и осторожно. Запрещается открывать и закрывать вентили и краны ударами молотка или других предметов, а также отвертывать или крепить их без помощи ключа.

Осмотр аккумуляторных батарей и все виды работ, связанных с электролитом, производите с соблюдением правил безопасности, изложенных в Инструкции по уходу за аккумуляторными батареями. При осмотре и ремонте аккумуляторной батареи непосредственно на тепловозе запрещается пользоваться огнем с открытым пламенем или курить. Попадшая на тело кислота должна быть немедленно нейтрализована двууглекислой (питьевой) содой или аммиаком.

Перед проворотом коленчатого вала дизеля валоповоротным устройством, а также перед пуском дизеля необходимо предупредить обслуживающий персонал. При осмотре внутренних полостей открывать люки и крышки блока дизеля необходимо не ранее чем через 10 мин после его остановки.

При обслуживании и ремонте электрооборудования строго соблюдайте Правила безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий, используя имеющиеся на тепловозе диэлектрические перчатки и галоши, а также монтерский инструмент с изолированными ручками. Провода, электроаппаратуру и электромашины, находящиеся под напряжением, запрещается тушить водой и пенными огнетушителями; тушение их производите только углекислотными огнетушителями и сухим песком.

Смазочные материалы храните в металлических баках с плотно закрывающимися крышками, а обтирочные материалы — в отдельном ящике.

3. ПОДГОТОВКА ТЕПЛОВОЗА К РАБОТЕ

3.1. Экипировка

Для работы дизеля применяйте дизельное топливо по ГОСТ 305—82. Для охлаждения дизеля применяйте пресную воду общей жесткостью не более 2,15 мг-экв/л (ГОСТ 6055—51) с добавлением присадки ВНИИ НП-117/Д (ТУ 38-101.381-76) или нитритофосфатной, или нитритосиликатной. Используйте для смазки дизеля масло марки М14В₂ (ТУ 38-101.424-73), заменитель М14Б (ТУ 38-2101.264-72).

ВНИМАНИЕ! Не допускается применение других сортов масел, а также смешивание масел из нефтей различных месторождений (изготовленных на различных заводах). Попадание в масло пыли при заправке картера ведет к быстрому абразивному износу деталей дизеля.

В системе питания и смазки гидropередачи применяйте масло турбинное Т-22 (ГОСТ 32—74*) или ТП-22 (ГОСТ 9972—74*) оба с 0,005% по массе антипенной присадки ПМС-200А. Не допускается смешивание различных марок масел. Это обычно приводит к повышенному пенообразованию, а следовательно, к падению давления питательного насоса, что вызывает уменьшение силы тяги тепловоза и перегрев масла. Применяемые смазки для других узлов тепловоза, а также сроки замены смазок указаны в карте смазки (см. приложение 1).

При заправке тепловоза нельзя допускать попадания в масло и топливо воды и грязи. Посуда, предназначенная для заправки, должна быть чистой и иметь крышки. Заправлять масло и топливо можно лишь после проверки соответствия данных ГОСТам или ТУ при обязательном наличии паспорта (сертификата).

Заправку топливом нового тепловоза или после его ремонта производите в чистые баки, осмотрев их через промывочные пробки и заправочные горловины. При загрязненности баки и трубопроводы промойте. Заправка нефилтрованного топлива запрещается. Содержание воды в топливе недопустимо. При отсутствии теплового заправочного устройства топливо следует фильтровать

через шелковое полотно. Заправку тепловоза топливом производите с левой или правой стороны, сняв крышку фильтра заправочной горловины на баке под кабиной и контролируя уровень топлива в баках щупом.

Двигатель заправляйте маслом через заливочную горловину или заправочную трубу с вентилями 17(1), 17(2) (см. рис. 9) до верхней метки щупа. Перед добавлением масла прокачайте маслопрокачивающим насосом через систему тепловоза, после чего долейте масло до верхней метки щупа (около 60—80 л) и вновь прокачайте, затем замерьте уровень щупом и при необходимости долейте. Перед заправкой проверьте наличие паспорта на масло и соответствие параметров по ГОСТу.

Заправляйте масло в поддон при доливке и смене только профильтрованное через воронку с латунной сеткой № 0,6 (ГОСТ 6613—73*) с числом ячеек не менее 190 на 1 см².

При прокачке масляной системы дизеля перед пуском из масляных фильтров (через пробки) выпустите воздух. На вновь выпускаемых дизелях установлена трубка выпуска воздуха из фильтров тонкой очистки масла, подсоединенная к картеру дизеля, поэтому выпуск воздуха производить не нужно. При установке нового дизеля, после переборки старого, а также в случае замены негодного масла (по анализу) промойте дизельным топливом поддон и трубопроводы масляной системы.

Систему охлаждения заполняйте водой, отвечающей техническим требованиям, изложенным в Инструкции по эксплуатации дизеля 6ЧН 21/21. При отсутствии типового экипировочного устройства заполнять или доливать систему водой необходимо через сетку № 0,6. При заполнении обращайте особое внимание на полное удаление воздуха из системы охлаждения дизеля. Температура заправляемой воды должна быть 30—50 °С.

Водяную систему заполняйте водой под давлением через соединительные головки 19, 22, 43 (см. рис. 7), при этом паровоздушный клапан 10 должен быть снят. Дозаправку водяной системы можно производить через трубу паровоздушного клапана, которая одновременно служит горловиной для заливки. Перед снятием крышки с горловины уравняйте давление в баке с атмосферным, для чего закройте вентиль водомерного стекла и откройте его спускной кран. После уравнивания давления вентиль и кран поставьте в рабочее положение. Во время заправки водой откройте кран 36 и пробки 44, 45 для выпуска воздуха. Наполняйте систему водой не менее чем до середины водомерного стекла расширительного бака и не более чем до верхнего уровня, обозначенного на баке.

После заправки водой проверьте правильность показаний водомерного стекла, для чего откройте спускной кран, выпустите немного воды и снова закройте его. Уровень воды в водомерном стекле в этом случае не должен отличаться от первоначального.

При температуре воздуха ниже +8 °С следует заправлять водян-

ную систему непосредственно перед пуском дизеля водой, нагретой до температуры 80—90 °С. При этом необходимо следить за заполнением всей системы, проверяя на ощупь нагрев трубопроводов, холодильников, впускных патрубков, коллекторов и цилиндров дизеля. Если система не прогрелась (температура воды ниже +40 °С), слейте всю воду и вторично заправьте водой такой же температуры. Если по каким-либо причинам в зимнее время дизель нельзя пустить и температура воды снизилась до +40 °С, а масло до +15 °С, слейте воду или включите систему на прогрев от внешнего источника путем прокачивания горячей воды через систему.

Дозаправку холодной водой производите после снижения температуры воды в системе охлаждения до 40—50 °С.

Заправку маслом гидropередачи производите через сетчатый фильтр заливочной горловины, расположенной на крышке люка. Перед заправкой прочистите фильтр заливочной горловины и воронку для заливки масла, а также отверните контрольную пробку на нижнем картере. Заправку производите до верхнего уровня по щупу. При заправке первоначально наполняется маслом верхний картер корпуса гидropередачи объемом 235 л. Заполнив верхний картер, масло через отверстие сливается в нижний картер объемом 55 л, который заполняется до уровня контрольной пробки.

После заправки масла в гидropередачу необходимо заполнить масляные трубопроводы и маслоохладители путем работы тепловоза на холостом ходу. Проработав на этом режиме 2—3 мин, дизель глушат и подливают масло (около 20 л) в гидropередачу до появления его из контрольной пробки нижнего картера.

Воду для дизеля проверяйте на каждом техническом обслуживании ТО-3, так как концентрация присадки может значительно снизиться за счет образования масляной пленки на стенках полости охлаждения. В процессе эксплуатации замену охлаждающей жидкости производите при снижении концентрации присадки в воде менее 0,3%.

Заправку песком производите через сетки, имеющиеся в каждом бункере. Песок должен быть сухим, без комков и пыли. На дорогах, где в зимнее время наблюдается усиленное отложение инея на рельсах, песок применяйте только повышенного качества. Рабочую массу песка должны составлять зерна размером от 0,1 до 2 мм. Песок нормального качества должен содержать рабочую массу в количестве не менее 90%, а повышенного — не менее 95%. Мытый песок нормального качества должен содержать не менее 70% кварца и не более 30% полевого шпата и других минералов и горных пород, а песок повышенного качества — соответственно 90 и 10%.

Масло в картер компрессора заправляют только при соответствии его требованиям ГОСТ 1861—73. Заправку масла производите через отверстие для маслоуказателя или через горловину сапуна. Уровень масла в картере компрессора контролируйте по щупу, расположенному на картере. Уровень масла должен находиться

между рисками маслоуказателя (щупа) при завернутом щупе. Для удобства заправки масло необходимо прогревать до температуры 40—60 °С.

3.2. Слив масла и воды из системы

Система дизеля. К сливу масла приступите сразу же после остановки дизеля, пока масло не остыло. Для слива масла из системы откройте краники 5(2), 19 (см. рис. 8) и вентили 17(3) или 17(4), находящиеся на левой и правой стороне тепловоза. Слив масла из маслоохладителя (теплообменника) 20 производите через имеющуюся на нем пробку. После полного слива масла вентили 17(3) и 17(4) закройте.

Система гидропередачи. Масло из гидропередачи сливайте через шариковые сливные клапаны, которые находятся в картере питающего насоса, в верхнем картере, и через пробку люка нижнего картера.

Водяная система. Для слива воды из системы снимите паровоздушный клапан 10 (см. рис. 7), заглушки соединительных головок 19, 22, 43, откройте вентили 1, 4, 16, 18, 20, 21, 26, 35, 41, 42. После слива основной массы воды через вентили 18, 20, 21, 42 откройте краники 3, 14, 25, 30, 36 и 39, пробки 31, 33, 34, 44 и 45, сливные краники и пробки на дизеле. Рабочие положения соединительных головок и вентилях приведены в табл. 1 к рис. 7. При температуре окружающего воздуха ниже +5 °С сливать воду следует после понижения ее температуры до +40÷+50 °С. Чтобы при температуре окружающего воздуха ниже нуля вода в отдельных местах не успела замерзнуть, сливать ее необходимо быстро.

В зимнее время при минусовых температурах окружающего воздуха после слива воды из системы необходимо через заливочную горловину водяного бака продуть систему сжатым воздухом. Затем, закрыв вентили 35 и 41 и пробку обогревателя ног машиниста, продуть систему через открытое отверстие в обогревателе ног помощника машиниста. После этого вентили 35 и 41 открыть и снова продуть систему через заливочную горловину водяного бака. Для продувки применяйте специальный шланг со сменной накидной гайкой, навертывающейся на патрубок заливочной горловины, вместо паровоздушного клапана. После слива воды из системы и продувки вентили и краники оставьте открытыми, а заглушки поставьте на место.

3.3. Сроки контроля масла и воды

Дизель. Перед заправкой дизеля маслом, но не реже чем через 50 ч работы возьмите пробу масла в чистую посуду с закрывающейся крышкой через краник на выходной магистрали из картера дизеля для контроля:

а) вязкости, которая при $t=100\text{ °С}$ для масла марок М14В2 и М14Б должна быть не менее 11,5 сСт;

б) температуры вспышки, допускаемой для масла марок М14В2 и М14Б не ниже 180 °С;

в) содержания воды (браковочным признаком для масла марок М14В2 и М14Б является наличие более 0,05% воды);

г) механических примесей, содержание которых допускается не более 0,08%.

Контролируйте качество воды на каждом техническом обслуживании ТО-3 тепловоза. При несоответствии показателей качества воды, предъявляемых ГОСТ 6055—51 или Инструкцией по эксплуатации дизеля, вода подлежит замене.

Компрессор. Через 8 суток отберите пробу масла для проверки содержания механических примесей. Если в масле содержится более 0,08% механических примесей, слейте его независимо от продолжительности работы и замените свежим.

Гидропередача. При каждом текущем ремонте ТР-1 или при подозрении на некачественное масло отберите пробу сразу же после остановки дизеля из верхнего или нижнего картера. При анализе масло должно удовлетворять следующим требованиям: температура вспышки — не ниже 160 °С; содержание механических примесей — не более 0,05%; кислотное число в мг КОН на 1 г масла — не более 1; наличие воды в масле не допускается.

Роликовые буксы. Для анализа из полостей осевых упоров каждой тележки на текущем ремонте ТР-2 шприцем через заливочное отверстие отберите пробу масла, а из полости подшипников у буксы на консистентной смазке пробу следует брать при снятой крышке буксы.

Осевые редукторы. Масло из полостей осевых редукторов отберите через один текущий ремонт ТР-1. Пробу отбирайте шприцем через отверстия под сапун и щуп в полостях конических шестерен и цилиндрических зубчатых колес. Масло бракуют, если в нем содержится более 0,1% механических примесей и более 1% воды, а также и в том случае, если температура вспышки ниже 120 °С.

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОВОЗА

4.1. Подготовка к первому пуску дизеля

Перед пуском в эксплуатацию нового тепловоза или после ремонта выполните следующие операции:

а) поставьте тепловоз на смотровую канаву и произведите расконсервацию (см. часть II, § 6);

б) проверьте все разъемные соединения в водяной, топливной, масляной и воздушной системах;

в) проведите полную экипировку тепловоза и смазку сборочных единиц в соответствии с картой смазки;

г) проверьте крепление всех узлов и механизмов.

Перед пуском дизеля проверьте:

а) щупом, установленным на правой площадке тепловоза, наличие топлива в топливных баках;

б) уровень масла в картере дизеля, который должен быть между метками щупа. Работа дизеля при наличии масла в картере ниже нижней отметки щупа запрещается;

в) уровень масла в верхнем картере УГП, который должен быть не ниже отметки «ВУ» на масломерном щупе;

г) уровень воды по водомерному стеклу в расширительном бачке, который должен быть между верхним и нижним уровнями, обозначенными на баке. Наполнять бак водой выше верхнего уровня запрещается;

д) плотность соединения входного патрубка турбокомпрессора с воздушным фильтром (хомуты и стяжные винты должны быть затянуты до отказа);

е) нет ли заедания рейки топливного насоса, которая должна плавно возвращаться в исходное положение подачи топлива с положения максимальной подачи под действием пружин регулятора;

ж) нет ли воздуха в топливной системе, для чего при включенном топливopодкачивающем насосе откройте краники на фильтрах 8 (см. рис. 6) и пробку на топливном насосе дизеля. После того как топливо начнет выходить без пузырьков воздуха, пробку и краники закройте;

з) температуру воды и масла дизеля. Пуск разрешается при температуре масла дизеля не ниже $+15^{\circ}\text{C}$, воды — не ниже $+8^{\circ}\text{C}$. В холодное время (при температуре наружного воздуха $+8^{\circ}\text{C}$ и ниже) пуск возможен при температуре воды на выходе из дизеля не менее $+25^{\circ}\text{C}$, а масла — не менее $+15^{\circ}\text{C}$. Для облегчения условий работы стартеров при пуске дизеля рекомендуется прогреть воду и масло до температуры не менее $+40^{\circ}\text{C}$. При температуре воздуха ниже $+8^{\circ}\text{C}$ запрещается проворачивать коленчатый вал без предварительного прогрева дизеля горячей водой и доведения масла до температуры, необходимой для пуска;

и) вращение коленчатого вала, для чего откройте индикаторные отверстия на крышках рабочих цилиндров, прокачайте масло дизеля маслопрокачивающим насосом в течение 2—5 мин и проверните коленчатый вал на 5—10 оборотов, предупредив об этом обслуживающий персонал. Прокрутите дизель электростартером в течение 5—6 с при выключенной кнопке «Дизель», после чего индикаторные отверстия закройте;

к) температуру масла в картере гидропередачи, которая должна быть не ниже минус 15°C ;

л) герметичность топливной, масляной и водяной систем; убедитесь, нет ли по течи, и при необходимости закрепите соединения;

м) крепление привода двухмашинного агрегата (визуально — без снятия ограждения);

н) состояние соединительных муфт и их крепление;

о) уровень масла в компрессоре, который должен быть между рисками на щупе;

п) открыты ли разобшительные краны между главными резервуарами, перед регулятором № ЗРД, перед кранами вспомогательного тормоза № 254 и правильность установки других кранов системы тормоза и системы автоматики;

р) техническое состояние аккумуляторной батареи в соответствии с Правилами ухода и эксплуатации аккумуляторных батарей, электрических машин, состояние предохранителей в электрической схеме.

Кроме того, закройте спускные вентили, пробки и краны системы смазки, охлаждения, подачи топлива и поставьте в рабочее положение остальные вентили; присоедините контрольно-измерительные приборы и убедитесь, нет ли посторонних предметов на дизеле и упругой муфте.

При стоянке тепловоза свыше 3 ч непосредственно перед пуском переключателем *ТМН* включите маслопрокачивающий насос дизеля и при достижении давления 0,04 МПа (0,4 кгс/см²) выдержите еще 1,5—2 мин, после чего при выключенном рубильнике аккумуляторной батареи проверните дизель вручную на один-два оборота специальным ключом.

4.2. Пуск дизеля

К пуску дизеля приступите только после устранения замеченных неисправностей и выполнения вышеуказанных требований. Для пуска дизеля произведите следующие операции: а) затормозите тепловоз ручным тормозом, ручку крана № 254 поставьте в VI положение; б) включите рубильник аккумуляторной батареи; в) выведите заслонку аварийного стоп-устройства в рабочее положение; г) включите автомат «Управление общее»; д) проверьте исправность сигнальных ламп, нажав на кнопку «Проверка сигнальных ламп»; е) проверьте соответствие положения реверс-режима включенному положению гидропередачи. Если не горит ни одна из ламп реверс-режима, нажмите на кнопку *КФР* (соответствия реверса). Если нет давления в главных резервуарах, разрешается пуск дизеля без включения автомата *Вк47*. После того как в главных резервуарах давление будет не ниже 0,6 МПа (6 кгс/см²), дизель остановите, выждите 2—3 мин (время на прекращение раскрутки турбинного вала гидропередачи) и включите автомат *Вк47*. При включении соответствующего реверс-режима повторите пуск; ж) далее проверьте напряжение аккумуляторной батареи, которое должно быть 58—62 В; з) включите автоматический выключатель «Приборы»; и) проверьте включение приборов на пульте управления; к) включите автоматический выключатель «Топливный насос», при этом включится топливоподкачивающий насос и подготовятся цепи на включение приборов; л) проверьте по манометру давление топлива, которое должно быть 0,1—0,25 МПа (1,0—2,5 кгс/см²) во время прокачки; м) установите тумблер *ТМН* в положение «Пр» — прокачка масла; н) проверьте по манометру давление масла, которое должно быть не менее 0,04 МПа

(0,4 кгс/см²) во время прокачки; о) переведите тумблер *ТМН* в положение «Пуск»; п) убедитесь, что в машинном отделении нет посторонних лиц, дайте предупредительный сигнал о пуске дизеля; р) включите кнопку «Пуск дизеля». После прокачки масла (60 с) проконтролируйте включение стартера и проворот коленчатого вала дизеля по тахометру. Если же стартеры не проворачивают вал дизеля (стрелка тахометра стоит в нулевом положении), быстро отпустите кнопку. Допускается трехкратный пуск дизеля через интервалы 10—15 с. Перерыв после третьего пуска для охлаждения стартера не менее 30 мин.

После пуска дизеля отключите автоматический выключатель «Топливный насос». При этом подкачку топлива производит топливный насос на дизеле. В аварийных случаях (при необеспечении необходимого давления топливоподкачивающим насосом дизеля) разрешается включать автомат «Топливный насос».

При неиспользовании системы бдительности снимите предохранитель на 6 А в цепи *БКБ*.

Запрещается держать стартер под током более 5—6 с и производить подряд более трех пусков; ускорять пуск дизеля перемещением рейки топливного насоса на полную подачу рукой или ключом; включать кнопку «Пуск» при работающем дизеле; производить пуск дизеля без предварительной прокачки масла, а при стоянке свыше 3 ч — без предварительной прокачки и без проворачивания коленчатого вала вручную на один-два оборота.

После пуска дизеля обратите внимание на работу отдельных узлов и агрегатов. При появлении ненормальных стуков и неполадок немедленно остановите дизель и не производите повторного пуска до выявления и устранения причины ненормальной работы. На время пуска дизеля выключите радиостанцию.

4.3. Осмотр тепловоза после пуска дизеля

После пуска дизеля проверьте, нет ли сигналов на световом табло о ненормальной работе агрегатов, по манометрам — давление масла в главной магистрали дизеля и в системе гидропередачи, по амперметру — наличие зарядного тока в аккумуляторных батареях и по вольтметру — напряжение вспомогательного генератора (данные должны соответствовать табл. 2); равномерность работы дизеля на слух; убедитесь, нет ли ненормального шума в работе. При обнаружении посторонних шумов и стуков дизель остановите для выяснения причин, проверьте плотность закрытия всех смотровых люков дизеля.

При осмотре топливной аппаратуры проверьте, нет ли течи топлива в соединениях трубопроводов и по прокладке между корпусом насоса и топливным коллектором. Течь трубок высокого давления не допускается; проверьте частоту вращения коленчатого вала дизеля на холостом ходу, которая должна быть в пределах 600 об/мин; по манометру на пульте управления — повышение дав-

ления воздуха в главных резервуарах и давление, при котором происходит переключение компрессора на холостой ход; затормозите тепловоз краном усл. № 254 (проверьте по манометру), убедитесь в повышении температуры масла, воды дизеля, масла гидropередачи по приборам на пульте управления (табл. 2). В машин-

Таблица 2

Режим работы	Частота вращения вала дизеля, об/мин	Температура, °C	
		воды и масла дизеля на выходе	масла УГП
Холостой ход	600±20	Не выше 95	Рабочая 60—98 (тах плюс 110, тпм минус 15)
Эксплуатационный	800—1400, но не выше 1450	То же	То же
Максимальной мощности	1400	»	»

Продолжение табл. 2

Режим работы	Давление, МПа (кгс/см²)			Зарядный ток, А	Напряжение В
	масла дизеля не ниже	топлива дизеля	смазки УГП		
Холостой ход	0,2 (2,0)*	—	0,07 (0,7)	30—35 (сразу после пуска до 85)	При работе дизеле 75±1
Эксплуатационный	0,45 (4,5)	0,15—0,25 (1,5—2,5)	0,07/0,15 (0,7—1,5)	То же	То же
Максимальной мощности	0,45 (4,5)	0,15—0,25 (1,5—2,5)	0,15—0,2 (1,5—2,0)	»	»

* При резком снижении нагрузки и переходе на холостой ход (600 об/мин) при высокой температуре масла на выходе (90—95 °C) давление масла в главной магистрали дизеля должно быть не менее 0,2 МПа (2 кгс/см²)

ном отделении проверьте, нет ли утечек топлива, масла и воды во всех соединениях трубопроводов, а также течи через контрольные отверстия блоков дизеля, топливоподкачивающего и водяного насосов, предварительно прочистив контрольные отверстия.

Допускается незначительная течь воды и подтекание масла через сальник плунжера регулятора не более одной капли в 1 мин. Течь воды через сальник из контрольного отверстия водяного насоса не допускается.

Затем проверьте: работу электрических машин (нет ли искрения щеток, надежность соединения проводов), нагрев подшипников электромашин, температуру выпускных газов дизеля, нагрев компрессора при его работе, а также давление масла в компрессо-

ре, которое должно быть не более 0,25 МПа (2,5 кгс/см²) [при минимальной частоте вращения коленчатого вала дизеля — не ниже 0,08 МПа (0,8 кгс/см²)]; убедитесь, нет ли утечек воздуха в питающей и тормозной магистралях тормоза, в системе автоматики.

Все неисправности, выявленные при осмотре тепловоза, устраните

4.4. Работы, выполняемые после пуска дизеля

Прогрев дизеля. После пуска рекомендуется прогреть дизель а также воду и масло до необходимой температуры на холостом ходу (при $n=600$ об/мин). Увеличивать частоту вращения коленчатого вала дизеля свыше 800 об/мин до окончания прогрева не разрешается. В процессе прогрева следите, чтобы температура масла и воды повышалась постепенно. Прогрев считается законченным, когда температура выходящей воды из дизеля достигает +45 °С, температура выходящего масла +45 °С, а температура масла гидропередачи +60 °С.

Включение реверс-режима. Первоначальное включение подвижной муфты реверс-режима производите в такой последовательности

а) выключите автомат «Управление общее» и тумблер гидроповорота *ВКТ1*,

б) включите реверс-режим передачи при остановленном дизеле и при давлении воздуха в воздушной магистрали не ниже 0,6 МПа (6 кгс/см²),

в) нажмите кнопку *КФР*, переключите тумблер *ТрЖ* в одно из выбранных положений. Нажмите кнопку *КВ* или *КН*, после чего через 4—5 с кнопки *КВ* или *КН* и *КФР* отпустите. Включение реверс-режима проконтролируйте по сигнальной лампе, после загорания которой включите *ВКТ1*. Если по истечении 4—5 с включения реверс-режима не произошло (подвижная муфта попадает в положение «зуб в зуб»), включите другой режим (*ПВ, МВ, ПН, МН*), т. е. в положение, при котором происходит включение подвижной муфты,

г) пустите дизель

При первом включении новой гидропередачи убедитесь, что положение органов управления переключением реверс-режима на пульте соответствует включенному положению муфт.

Прогрев гидропередачи. Можно прогревать на стоповом режиме, для чего включите поездной режим «Назад» или «Вперед», затормозите тепловоз прямым тормозом, включите переключателем гидроаппаратов второй гидротрансформатор, включите автомат «Управление гидропередачей» и поставьте контроллер в 1-е или 2-е положение.

При прогреве на стоповом режиме внимательно контролируйте температуру масла на выходе из гидропередачи. При достижении температуры 80—90 °С автомат «Управление гидропередачей» выключите, проработайте некоторое время на холостом ходу, и после

понижения температуры масла вновь включите автомат «Управление гидропередачей» (это следует повторять несколько раз до стабилизации температуры масла). Наиболее предпочтительная температура масла гидропередачи при работе 75—85 °С.

Проверка работы холодильника. Проверяйте работу привода боковых и верхних жалюзи. Допускается отклонение створок жалюзи от горизонтального и вертикального положений не более 10°. Включением тумблера на пульте управления проверяйте работу вентилятора, вал которого должен набирать максимальную частоту вращения.

4.5. Работы, выполняемые при выезде из депо и смене бригад

Перед выездом из депо необходимо провести техническое обслуживание ТО-1 тепловоза в соответствии с § 5 части III. Кроме того, при выезде из депо и смене бригад выполните следующие работы:

- осмотрите трубопроводы песочной системы и убедитесь, что трубы песочниц надежно закреплены и не имеют протертых мест, а их резиновые наконечники находятся на установленном расстоянии от рельса;

- проверьте, нет ли трещин и сколов на витках пружин рессорного подвешивания, а также разрывов и выпучиваний резиновых элементов рессорного подвешивания,

- тщательно осмотрите рамы тележек и убедитесь, нет ли трещин и других дефектов (особенно в сварных швах);

- проверьте надежность крепления крышек букс;

- тщательно осмотрите колесные пары локомотива и убедитесь в том, что они не имеют неисправностей, эксплуатация с которыми запрещена Правилами технической эксплуатации и Инструкцией по освидетельствованию и формированию колесных пар;

- проверьте состояние брезентовых чехлов опор (нет ли разрывов) и надежность их крепления,

- осмотрите рычаги, тяги, скобы рычажной системы тормоза и проверьте прочность их крепления, наличие шайб и шплинтов;

- проверьте надежность крепления тормозных колодок к башмакам, исправность ударно-тяговых приборов, подвижность замков, действие расцепного привода, исправность предохранителя, подвижность автосцепки в горизонтальной плоскости;

- осмотрите скоростемер и проверьте установку скоростемерной ленты, качество писцов, нет ли заеданий в пишущих механизмах скоростемера;

- проверьте на ощупь нагрев подшипников электрических машин;

- осмотрите топливную аппаратуру дизеля и убедитесь в том, что упоры рейки топливного насоса запломбированы; легким нажатием на рейку проверьте, нет ли заеданий плунжеров и рейки в корпусе насоса,

проверьте срабатывание механизма аварийной остановки дизеля, регулятор частоты вращения коленчатого вала дизеля, наличие пломб на корпусе регулятора, уровень масла в регуляторе при работающем дизеле, который должен быть между рисками маслоуказателя,

произведите работы, указанные в п. 4.1, части II «Подготовка к первому пуску дизеля».

4.6. Переключение реверс-режима гидропередачи при работающем дизеле

В процессе эксплуатации переключать реверс-режим разрешается при давлении воздуха в магистрали перед электропневматическими вентилями не ниже 0,55 МПа (5,5 кгс/см²) и только при неподвижном состоянии тепловозов и опорожненных гидроаппаратах передачи. Несоблюдение этих условий приведет к выходу из строя передачи.

Переключение реверс-режима производите в следующем порядке. При положении контроллера машиниста «Холостой ход» нажмите кнопку *КВ* или *КН*. Иногда из-за резкого переключения реверс-режима гидропередачи бывают случаи его невключения, т. е. подвижные муфты не успевают переключиться. В этом случае заглушите дизель и выключите автомат «Управление общее», вручную выведите реверс-режим гидропередачи в нейтраль. Для этого нажмите кнопки *КФР*, *КВ* или *КН*, и гидропередача выйдет в нейтраль.

Затем включите кнопку *КВ* или *КН*, проконтролируйте по сигнальной лампе включение реверс-режима в положение, соответствующее положению кнопок. После включения реверс-режима включите тумблер гидроповорота *ВкТ1*.

4.7. Трогание тепловоза с места и уход за ним в пути следования

Для трогания тепловоза с места (дизель работает) отпустите ручной тормоз, включите автомат «Управление гидропередачей». При этом переключатель *ПкА* должен находиться в положении «Автоматика». Затем дайте сигнал, указывающий направление движения, отпустите пневматический тормоз, переведите штурвалом контроллер машиниста в рабочее положение и после трогания тепловоза с места плавно увеличивайте частоту вращения коленчатого вала дизеля по мере необходимости. Перед троганием включите тумблер *БКБ*.

Запрещается приводить в движение тепловоз при отклонении от номинальных значений показаний приборов на пульте, свидетельствующих о неисправности гидропередачи или дизеля, а также трогать тепловоз с места, минуя положение нулевой позиции контроллера.

Трогайте поезд с места плавно. Для предотвращения боксования колес тепловоза необходимо песок подавать до начала боксования. Если все же это произошло, необходимо перевести штурвал управления в нулевое положение, а затем подавать песок. В пути следования, когда имеется возможность использовать движение накатом, рекомендуется, прежде чем снизить частоту вращения коленчатого вала дизеля штурвалом, выключить автомат «Управление гидropередачей» (при частоте вращения вала дизеля 1100—1300 об/мин).

В пути следования контролируйте:

давление и температуру масла в масляной системе дизеля и УГП, давление топлива, а также температуру воды в водяной системе. Эти параметры должны соответствовать данным табл. 1;

давление воздуха в главных резервуарах, которое должно быть 0,75—0,9 МПа (7,5—9,0 кгс/см²);

давление воздуха в тормозной магистрали, которое должно быть в пределах 0,53—0,55 МПа (5,3—5,5 кгс/см²);

заряд аккумуляторных батарей;

напряжение вспомогательного генератора;

дымность выпускных газов. При работе тепловоза под нагрузкой дым должен быть серого цвета или бесцветным;

ритмичность работы дизеля на слух (работа без ненормальных стуков и шума). При положении рычага управления всережимного регулятора на упоре максимальной частоты вращения вала при максимальной нагрузке дизеля частота вращения коленчатого вала (1370 ± 40) об/мин;

нет ли следов течи масла на наружной поверхности гидropередачи из разъемов корпуса по поверхностям прилегания крышек, люков, фланцев. Обнаруженные следы течи при первой остановке необходимо устранить;

нет ли постороннего шума или металлического скрежета внутри передачи, компрессора.

Запрещается при работе тепловоза производить реверсирование до полной остановки и при неисправных световых сигнализаторах, а также превышать установленную скорость движения на маневровом или поездном режиме при включенном реверсе (при следовании вместе с другим локомотивом, имеющим большую конструкционную скорость).

4.8. Остановка дизеля

Для остановки дизеля медленно снижайте частоту вращения коленчатого вала до 800—600 об/мин и проработайте без нагрузки 3—5 мин до снижения температуры охлаждающей жидкости до 60—70 °С. Останавливайте дизель выключением автомата ВкА2 «Дизель» на холостом ходу при частоте вращения коленчатого вала дизеля около 600 об/мин.

Горячий дизель останавливать не рекомендуется, кроме аварийных случаев. В аварийных случаях дизель немедленно остановите, после чего валоповоротным механизмом проверните вал на несколько оборотов.

Постановка тепловоза в депо. При постановке тепловоза в депо произведите работы в объеме технического обслуживания ТО-2. Кроме того, тщательно очистите дизель, гидropередачу, генераторы, компрессор, холодильную камеру, дизельное помещение и кабину машиниста. После этого выключите все выключатели в кабине машиниста, отключите рубильник аккумуляторной батареи, затормозите тепловоз ручным тормозом.

При постановке тепловоза на срок до 15 суток и необходимости держать его в состоянии постоянной готовности к работе ежедневно проворачивайте коленчатый вал дизеля на 3—5 оборотов. В холодное время (при температуре воздуха ниже $+5^{\circ}\text{C}$) не допускайте снижения температуры воды и масла ниже $+20^{\circ}\text{C}$. Проворачивание коленчатого вала производите только после предварительного подогрева воды и масла. Через каждые 5 суток пускайте дизель, давая ему поработать вхолостую, пока зарядный ток достигнет 10 А, но не менее 3—5 мин, необходимых для смазки трущихся поверхностей. Выпускную трубу закрывайте крышкой. В холодное время года слейте воду, масло и пенообразующую смесь из резервуара пожаротушения, если тепловоз не должен быть в состоянии готовности.

При постановке тепловоза в депо на срок до 1 месяца произведите антикоррозионную обработку дизеля согласно Инструкции на консервацию дизеля. При постановке тепловоза в депо на срок более месяца произведите антикоррозионную обработку согласно требованиям, приведенным в § 6 части II настоящего руководства. До расконсервации дизеля проворачивать коленчатый вал не разрешается. При длительной стоянке через каждые 2 недели приводите тепловоз в движение для смены точек контакта роликов и беговых дорожек подшипников и предохранения их от коррозии.

4.9. Особенности эксплуатации тепловоза в зимних условиях

Подготовка тепловоза к работе. Перед работой тепловоза в зимних условиях восстановите утепление топливного трубопровода на участке от топливозаборника до стенки кузова; проверьте работу топливо- и маслоподогревателей; замените летнюю смазку на зимнюю (см. приложение 1); проверьте работу калорифера кабины машиниста; поставьте защитные щитки на вентиляционные жалюзи кузова аккумуляторных батарей. При температуре минус 15°C и ниже часть жалюзи на кузове машинного отделения с левой и правой стороны закройте щитками вместо кассет, а со стороны холодильной установки жалюзи закройте.

Регулирование температуры воды в зимнее время. При температуре наружного воздуха ниже 0°C систему автоматического уп-

равления холодильной установкой переключите на ручное управление. При температуре окружающего воздуха ниже $+5^{\circ}\text{C}$ на боковые жалюзи плотно навесьте утеплительные чехлы. При температуре окружающего воздуха до минус 10°C жалюзи должны быть все время закрыты. Открывать их следует тогда, когда температура воды достигнет $86\text{—}90^{\circ}\text{C}$. Если при открытых жалюзи температура повышается, необходимо на короткий промежуток времени включить вентилятор и внимательно наблюдать за температурой воды, не допуская понижения ее более чем на $4\text{—}5^{\circ}\text{C}$. Заметив, что при включенном вручную вентиляторе температура воды не снижается, а, наоборот, повышается (что указывает на замерзание воды в секциях), необходимо быстро закрыть боковые жалюзи, надеть утеплительные чехлы и закрыть верхние жалюзи. Ощупывая рукой секции, необходимо определить момент их обогрева. Только после отогрева секций можно перейти на нормальную регулировку температуры при помощи жалюзи и автоматического включения вентилятора.

Во избежание размораживания секций охладителя наддувочного воздуха и дополнительного контура откройте вентиль 26 (см. рис. 7). При этом горячая вода, выходящая из дизеля, подогревает воду дополнительного контура. При стоянке тепловоза менее 20 мин при низкой температуре окружающего воздуха и боковом ветре дизель останавливать не рекомендуется.

Прогрев топлива и обогрев кабины машиниста при работающем дизеле. Систему обогрева включайте при снижении температуры окружающего воздуха ниже $+5^{\circ}\text{C}$ (во избежание размораживания калорифера и выпадания парафина в топливе). Для этого откройте вентили 4, 35, 41 (см. рис. 7). При этом устанавливаются следующие направления потока воды: из рубашки дизеля вода через вентиль 35 по трубам поступает в калорифер 37, обогреватели ног 38 и 40 и далее по трубам во всасывающий патрубок водяного насоса основного контура; параллельно вода проходит через топливоподогреватель 5

Отогревание кранов. На тепловозе установлены электронагреватели, для включения которых служит выключатель ВкА3, расположенный в шкафу, где укреплена табличка «Обогреватель кранов». Пользоваться обогревателем следует только при отогревании замерзших спускных кранов. После окончания отогревания и спуска конденсатора обогреватели выключите.

5. ПОРЯДОК ТРАНСПОРТИРОВКИ ТЕПЛОВОЗА В ХОЛОДНОМ СОСТОЯНИИ

Транспортировка тепловоза в холодном состоянии без снятия карданных валов разрешается в пределах расстояний, обслуживаемых депо, но не более чем на 200 км, со скоростью 50 км/ч, при этом механизм реверса должен быть обязательно выведен в ней-

тральное положение (проверьте по положению указателя ручного переключения сервоцилиндров реверса и режимов).

При транспортировке тепловоза на расстояние более 200 км необходимо карданные валы подвесить в соответствии с чертежами ТГМ4А.90.80.000 (ТГМ4А) и 047.90.80.000 (ТГМ4). Транспортировку тепловоза с отсоединенными карданами производите со скоростью не более 90 км/ч.

Перед отправкой тепловоза в холодном состоянии без отсоединения карданов уровень масла в верхнем картере УГП должен быть доведен до верхней риски щупа верхнего картера и верхней риски щупа нижнего картера.

При пересылке тепловоза в недействующем состоянии в системе автотормоза перекройте и запломбируйте разобщительные краны: на напорной и тормозной магистралях — перед краном машиниста, на напорной магистрали — перед краном вспомогательного тормоза на левой стенке кабины машиниста, перед воздухораспределителями на включение тифона и свистка и между главными резервуарами, перед клапаном максимального давления, перед электропневматическим клапаном ЭПК-150И. Кроме того, запломбируйте ручку крана машиниста в VI положении (экстренное торможение), ручки обоих кранов вспомогательного тормоза — в поездном положении, разобщительные краны — в открытом положении перед обратным клапаном 25 (см. рис. 40), перед краном вспомогательного тормоза на правой стенке кабины машиниста, после крана вспомогательного тормоза на левой и правой стенках кабины, перед дополнительным резервуаром и перед воздухораспределителем № 483.000. Воздухораспределитель следует установить на порожний и средний режимы.

6. КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ ТЕПЛОВОЗА

Для консервации тепловоза слейте воду из водяного бака, дизеля, водяной системы, калорифера, обогревателя пола, секций холодильника. Водяную систему продуйте сжатым воздухом через заправочную горловину. После слива воды из системы охлаждения вентиля, краники, сливные пробки, соединительные головки оставьте в открытом положении. Выверните пробки, заверните их в парафинированную бумагу и привяжите к штуцерам, с которых они сняты.

Слейте масло из дизеля и его системы, воздухоочистителя дизеля, компрессора, гидropередачи, маслоохладителей. После слива вентили закройте, а пробки поставьте на место. Затем слейте топливо из баков, топливной системы, фильтров. После слива топлива все пробки поставьте на место, а концы сливных труб всех систем тепловоза, атмосферных труб, топливных баков, заправочную горловину водяного бака оберните бумагой и обвяжите шпагатом.

После перечисленных работ приступайте к консервации: дизеля (согласно Руководству по эксплуатации дизеля 6ЧН 21/21 сделайте соответствующую запись в формуляре дизеля), компрессора (согласно Инструкции по эксплуатации компрессора) и гидropередачи (согласно Техническому описанию и Инструкции по эксплуатации гидropередачи). Кроме того, произведите консервацию и упаковку деталей и узлов, перечисленных в табл. 3.

Таблица 3

Узлы и детали	Способ консервации и упаковки
Поверхности карданных валов, фланцев, таблички агрегатов, изготовленные без применения краски, хромированные детали, кронштейны и др. Буферные фонари, прожекторы	Смажьте антикоррозионной смазкой Закройте картонными заглушками и обвяжите шпагатом
Верхние жалюзи холодильной камеры	Створки плотно закройте, накройте бумагой парафинированной, затем битумной и обвяжите проволокой
Выпускной патрубок дизеля, тн-фон, свисток	Закройте картонными заглушками, затем оберните парафинированной бумагой в два слоя и битумной и обвяжите проволокой

Примечание. Детали указанные в табл. 3 разрешается консервировать смесью состоящей из 50% смазки ПВК (ГОСТ 19537—74*) и 50% авиационного масла (ГОСТ 21743—76*). Смесью при обезвоживании периодически перемешивайте. Разрешается консервация одной пушечной смазкой ПВК.

Консервация наружных поверхностей деталей, узлов и агрегатов тепловоза. Детали, которые могут быть подвергнуты коррозии, смажьте антикоррозионной смазкой. Перед консервацией поверхности очистите от грязи, коррозии и других наслоений, промойте бензином или уайт-спиритом и насухо протрите чистой салфеткой. Подготовленные поверхности без промедления покройте антикоррозионной смазкой при помощи волосяной кисти равномерным слоем. При покрытии смазка должна иметь температуру 60—70 °С.

Материалы, применяемые для промывки и консервации, должны иметь документ о годности. Поверхности, покрытые антикоррозионной смазкой, защищаются от коррозии в течение 2 месяцев.

Расконсервация тепловоза. Перед вводом тепловоза в эксплуатацию снимите бумагу, пергамент, толь, картон и другие материалы, примененные при консервации деталей и узлов. Поверхности, покрытые антикоррозионной смазкой, сначала протрите чистой салфеткой, смоченной водным моющим раствором протрите насухо и, наконец, салфеткой, слегка смоченной в авиационном масле. На тепловозе, прибывшем с завода, подсоедините и установите все детали, снятые при консервации. Затем необходимо расконсервировать: дизель (согласно Руководству по эксплуатации дизеля 6ЧН 21/21), гидropередачу (согласно Техническому описанию и Инст-

рукции по эксплуатации гидropередач) и компрессор (согласно Инструкции по эксплуатации компрессора).

Заправку систем, осмотр тепловоза, пуск дизеля произведите согласно требованиям § 3 части II «Подготовка тепловоза к работе». После пуска и прогрева дизеля и узлов тепловоза удалите с них оставшуюся антикоррозионную смазку.

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ ТЕПЛОВОЗА

Перед постановкой тепловоза в депо на отстой произведите работы в объеме технического обслуживания ТО-1. Кроме того, тщательно очистите дизель, гидropередачу, двухмашинный агрегат, компрессор, электродвигатель вентилятора холодильника, дизельное помещение и кабину машиниста. Выключите все кнопки на посту управления, отключите рубильник аккумуляторной батареи, затормозите тепловоз ручным тормозом, погасите свет, закройте кнопочный выключатель и ключ сдайте дежурному по депо.

При постановке тепловоза на срок до 15 суток (в случае необходимости держать тепловоз в состоянии постоянной готовности к работе) необходимо ежедневно проворачивать коленчатый вал дизеля на 3—5 оборотов только после предварительной прокачки маслом дизеля. В холодное время (при температуре воздуха ниже +5 °С) не снижать температуру воды и масла ниже +20 °С. Если в холодное время не требуется держать тепловоз в состоянии готовности к работе, слейте воду и масло из дизеля и гидropередачи.

При постановке тепловоза в депо на срок более месяца произведите антикоррозионную обработку (см. § 6 части II). До расконсервации дизеля при консервации его консервационными смазками проворачивать коленчатый вал не разрешается.

Во время длительного хранения необходимо тепловоз через каждые 2 недели перекачивать по железнодорожным путям (для смены точек контакта роликов и беговых дорожек подшипников и предохранения их от коррозии). Не реже одного раза в месяц необходимо открывать люки на дизеле для выявления коррозии.

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ТЕПЛОВОЗА, ИХ ПРИЧИНЫ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Дизель При проворачивании коленчатого вала перед пуском дизеля из индикаторных отверстий крышек цилиндров выбрасываются частицы воды или топлива	Попадание воды из-за неплотной посадки поверхности стакана форсунки, трещин в крышке цилиндра;	Выньте форсунку, стакан и осмотрите поверхность уплотнения; при необходимости притрите ее Снимите крышку, опресуйте и осмотрите, при необходимости замените крышку

Продолжение

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Дизель не пускается. В цилиндрах не происходит воспламенение топлива или происходит только в начале пуска	свища или трещины во втулке цилиндра	Выньте поршень и осмотрите втулку цилиндра; при необходимости замените втулку
	Попадание топлива из-за некачественной работы форсунки («льет»);	Выньте форсунку и проверьте качество распыла
	некачественного уплотнения торца форсунки по стакану	Выньте форсунку и осмотрите уплотнительную прокладку; при необходимости замените прокладку
	Неисправность форсунок из-за закоксовывания отверстий распылителей, зависания игл распылителей и др.	Замените форсунки или распылители
	Топливоподкачивающий насос не подает топливо В систему топливopодачи попал воздух	Устраните неисправность насоса или системы подвода Откройте воздухопускные пробки на топливных фильтрах и насосе и выпустите воздух. Проверьте плотность топливopроводов перед топливopодкачивающим насосом (подсос воздуха)
Дизель пускается, но сразу же останавливается	Нарушены углы опережения подачи топлива по цилиндрам	Проверьте углы опережения подачи топлива, при необходимости отрегулируйте
	Коленчатый вал вращается медленно при пуске	Проверьте емкость аккумуляторной батареи; осмотрите и при необходимости устраните неисправность электростартера
	В системе дизеля нет топлива	Заправьте расходный бак, откройте кран на топливopроводе
	Засорен топливный фильтр	Промойте или замените фильтрующие элементы топливного фильтра

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Дизель пускается с трудом; в процессе работы повышенное давление газов в картере После пуска дизеля манометр не показывает давление масла в системе смазки дизеля или его стрелка колеблется Перед пуском дизеля давление масла повысилось, но сразу же упало, дизель автоматически останавливается Давление масла на эксплуатационных режимах менее 0,45 МПа (4,5 кгс/см²)	Засорился топливный трубопровод	Последовательно отсоедините концы трубопроводов, определите место засорения и продуйте топливopровод
	В топливо попало большое количество воды	Выпустите из расходного бака топливо с водой и заполните чистым топливом. Прокачайте топливную систему
	В топливной системе есть воздух	Удалите воздух из системы
	Слабая компрессия в цилиндрах дизеля из-за износа или закоксования поршневых компрессионных колец, износа рабочих фасок и клапанов газораспределения	Выньте поршни из цилиндров, осмотрите состояние колец и при необходимости замените
	Неисправен манометр	Снимите крышки цилиндров, произведите шлифование или притирку клапанов
	Низкий уровень масла в картере	Замените манометр
	Наличие воздуха в системе смазки	Долейте масло в поддон дизеля
	Не работает масляный насос дизеля из-за поломки шестерни или валика привода	Выпустите воздух из системы
	Засорение сетки приемного фильтра масляного насоса	Снимите переднюю часть поддона дизеля и осмотрите привод насоса
	Недостаточное поступление масла к насосу из-за повышения его вязкости	Слейте масло из дизеля, отнимите переднюю часть поддона, осмотрите и очистите приемную сетку
	Засорение фильтрующих элементов фильтра	Подогрейте холодное масло или замените загустевшее отработавшее масло
	Неисправен манометр	Промойте элементы грубой очистки и замените элементы тонкой очистки масла
	Недостаточное количество масла в картере	Манометр замените
	Недостаточная вязкость масла из-за попадания воды в картер дизеля	Долейте масло в поддон по шупу-масломеру
	Мало напряжение, подаваемое на питание манометра	Выявите причину попадания топлива, воды и устраните
		Увеличьте напряжение до 24 В

Продолжение

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Дизель не развивает полной мощности при увеличении нагрузки, частота вращения вала дизеля снижается	Недостаточная вязкость применяемой марки масла Увеличились зазоры в коренных, шатунных подшипниках коленчатого вала в результате их интенсивного износа Повышенная температура из-за перегрузки дизеля Утечка масла по торцовым уплотнениям центральной масляной магистрали дизеля из-за ослабления крепления;	Для смазки дизеля применяйте масло в соответствии с инструкцией по эксплуатации Отпустите контргайку, подверните регулировочный винт редукционного клапана масляного насоса Снизьте нагрузку и охладите дизель
	пробоя уплотнительных прокладок Утечка масла через редукционный клапан вследствие его неплотной посадки Засорен топливный фильтр, не хватает топлива Нарушилась регулировка привода управления топливным насосом	Подтяните крепление фланца с передней части дизеля и задней крышки Замените прокладки Разберите редукционный клапан и прочистите посадочное место
	Изношены плунжерные пары топливного насоса Провернулись зубчатые венцы на поворотных втулках топливного насоса	Промойте топливный фильтр или замените его элементы Проверьте регулировку привода управления насосом и при необходимости отрегулируйте изменение длины тяги привода Замените плунжерные пары
	Недостаточное давление нагнетаемого турбокомпрессором воздуха из-за засорения всасывающей части турбокомпрессора или воздухоочистителя неисправности турбокомпрессора Нарушились углы опережения подачи топлива по цилиндрам в сторону уменьшения	Поставьте венцы на место и тщательно закрепите Промойте всасывающую часть турбокомпрессора или воздухоочистителя Устраните неисправность турбокомпрессора Проверьте углы опережения подачи топлива и при необходимости отрегулируйте
Дизель не развивает полной мощности, работает с дымным выпуском, температура выходящих газов повышена, дым черный		

Продолжение

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Дизель работает с белым дымным выпуском	Неисправность некоторых форсунок — плохая работа Разрегулировалась цикловая подача топлива по цилиндрам Закоксовывание или износ поршневых колец Зависание некоторых плунжеров топливного насоса Поломка возвратной пружины одного или нескольких плунжеров топливного насоса Дизель перегружен Неправильно установлено газораспределение	Выявите причину плохой работы форсунок и устраните неисправность Проверьте цикловую подачу топлива и при необходимости отрегулируйте Очистите от нагара и замените изношенные кольца Выявите зависшие плунжеры и замените Осмотрите возвратные пружины плунжеров, поломанные замените Снизьте нагрузку до номинальной Проверьте и при необходимости отрегулируйте газораспределение
Дизель работает с сильным дымным выпуском	Попадание воды в цилиндры или в выпускную систему дизеля Дизель пущен без предварительного подогрева при минусовой температуре окружающего воздуха Попадание масла во всасывающий коллектор из-за; повышенного разрежения на всасывании воздуха; увеличенного зазора в уплотнениях турбокомпрессора Увеличенный износ поршневых маслосъемных колец	Найдите и устраните место попадания воды в цилиндры или в выпускную систему Остановите дизель и прогрейте охлажденную жидкость и масло в системах дизеля Промойте воздухоочиститель и воздушную часть турбокомпрессора Снимите, разберите турбокомпрессор и замените уплотнительные кольца Выньте поршни и замените изношенные маслосъемные кольца
Дизель работает с переборами	Подсос воздуха в топливопровод Попадание воды в топливо	Проверьте плотность топливопровода Замените топливо в расходном баке и продуйте топливную систему
Дизель резко увеличивает частоту вращения коленчатого вала	Неисправен регулятор частоты вращения	Остановите дизель аварийной заслонкой или отключением топлива. Осмотрите и устраните неисправность регулятора или замените его

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Автоматическая система отключена или не работает При работе дизеля усиленный стук в одном или нескольких цилиндрах На работающем дизеле повышается давление газов в картере. Заметно выделение газов из открытой маслозаливной горловины Во время работы дизеля под нагрузкой температура охлаждающей жидкости быстро достигает до 90 °С и продолжает повышаться	Рейку топливного насоса «заело» в положении максимальной подачи Неправильно установлены или разварились плунжеры топливного насоса Увеличился угол опережения подачи топлива в одном или нескольких цилиндрах Велик зазор в шатунном или головном подшипнике Увеличенный зазор в клапанном механизме газораспределения Поломка возвратной пружины клапана Задир поршня (дизель снижает частоту вращения коленчатого вала) Закоксовывание эжектора системы вентиляции картера Закоксовывание поршневых компрессионных колец Износ цилиндро-поршневой группы Увеличенные зазоры между клапаном и направляющими втулками Пропуск воздуха через уплотнения турбокомпрессора Оплавление головки поршня и задир втулки цилиндра по причине отказа форсунки или разрегулировки топливного насоса высокого давления Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе	Устраните заедание рейки топливного насоса Проверьте правильность расположения плунжеров, при необходимости отрегулируйте Проверьте угол опережения подачи топлива и при необходимости подрегулируйте Выньте поршень, замерьте зазоры и при необходимости замените подшипники Проверьте зазоры в клапанах, при необходимости отрегулируйте Осмотрите и при необходимости замените пружины Определите номер цилиндра, имеющего задир, выньте и разберите поршень Очистите эжектор от нагароотложений. Проверьте проходимость трубки, при необходимости очистите от нагароотложений Выньте поршни, очистите их от нагара, при необходимости замените кольца Обмерьте цилиндро-поршневые группы и при необходимости замените Замерьте зазоры, при необходимости замените направляющие втулки клапанов Снимите, разберите турбокомпрессор, осмотрите и при необходимости замените уплотнительные кольца Демонтируйте форсунку и проверьте ее работу. При необходимости форсунку замените. Проверьте регулировку цикловой подачи топливным насосом высокого давления Проверьте количество жидкости в системе и долейте до нормы

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Дизель во время работы под нагрузкой перегревается, а температура охлаждающей жидкости нормальная Во время работы под нагрузкой температура масла повышается и на выходе из дизеля удерживается на верхнем пределе Дизель не останавливается при положении «Стоп» регулятора частоты вращения Дизель непрерывно изменяет частоту вращения. При колебании рейки топливного насоса до 3 мм дизель немедленно останавливается При пуске электро-стартером дизель развивает недостаточную частоту вращения коленчатого вала дизеля	Неисправен термометр Засорение охлаждающих трубок радиатора Неисправность вентилятора охлаждения Неисправность водяного насоса или его привода Попадание газов из камеры сгорания в полость охлаждения крышки цилиндра из-за нарушения уплотнения стакана форсунки Накипеотложение на охлаждающих поверхностях цилиндрических втулок и крышек цилиндров Недостаточное количество масла в системе смазки Неисправен термометр Засорение или накипеотложение в охладителе масла Дизель перегружен Развернулся один или несколько плунжеров топливного насоса Разрегулировка или неправильная регулировка тяги в сторону увеличения подачи	Замените термометр Выявите засоренные секции радиатора, промойте их или замените Установите причину и устраните Выясните причину и устраните Снимите крышку цилиндра, выньте стакан форсунки и притрите его уплотняющую поверхность по месту в крышке Удалите накипь из системы, замените охлаждающую жидкость согласно инструкции по эксплуатации Долейте масло в систему до установленной нормы Замените термометр Удалите накипь из системы охлаждения дизеля Снимите часть нагрузки с дизеля Проверьте правильность установки плунжеров топливного насоса Отрегулируйте тягу в сторону уменьшения подачи топлива
	Ослабление посадки или износ полумуфты привода топливного насоса или механизма привода регулятора. Поломка пружин демпфера привода или демпфера самого регулятора Разрядились аккумуляторные батареи Большое падение напряжения в цепи пуска дизеля вследствие плохого контакта (заземление одного из проводов или сильное загрязнение коллектора стартера)	Изношенные детали привода замените или отрегулируйте. Поломанные или потерявшие упругость пружины демпфера замените Проверьте напряжение аккумуляторных батарей, при необходимости подзарядите Проверьте все соединения, зачистите контакты, плотно затяните гайки и убедитесь, нет ли масла на коллекторе стартера

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
При нажатии на кнопку «Пуск» не включается электродвигатель маслопрокачивающего насоса	Штурвал не установлен в положение «Холостой ход». Отключился автомат-предохранитель в цепи электродвигателя, неисправна кнопка	Установите штурвал в положение «Холостой ход». Включите автомат-предохранитель, исправьте кнопку
Не включается контактор пуска дизеля при давлении 0,04 МПа (0,4 кгс/см ²)	Переключатель маслоподкачивающего насоса ТМН стоит в положении «Прокачка», нет контакта или оборваны провода, датчик давления масла ДДМ2 не работает, разомкнута р. блокировка пускового контактора КП2	Установите в положение «Пуск» переключатель ТМН, восстановите контакт или замените провода, замените датчик ДДМ2, проверьте контакты пусковых контакторов, при необходимости зачистите или восстановите контакты
При включении стартера слышен удар шестерен передачи стартера о зубчатый венец	Неправильная установка стартера (по зазорам) или перекос в установке, на торце шестерни передачи стартера и венца образовались заусенцы	Проверьте торцовый и боковой зазоры и отрегулируйте в пределах соответственно $3 \pm 0,3$ и 0,6—1 мм, снимите заусенцы напильником, проверните коленчатый вал
При повороте штурвала дизель не повышает частоту вращения и коленчатого вала	Не работает восьмипозиционный прибор; засорились трубки, подводящие воздух к восьмипозиционному прибору; давление топлива недостаточно из-за загрязнения топливных фильтров тонкой и грубой очистки	Проверьте работу прибора по позициям, прочистите трубки, фильтры тонкой и грубой очистки промойте и продуйте
Повышенная вибрация дизеля	Не работает одна или несколько форсунок, не работает один или несколько плунжеров топливного насоса, ослабло крепление дизеля неисправна соединительная муфта между дизелем и гидropередачей	Форсунки снимите и проверьте на специальной установке (неисправные замените), проверьте работу насоса (неисправный замените), подтяните гайки крепления дизеля, осмотрите резиновые амортизаторы; разрушенные замените; устраните неисправность. Проверьте центровку дизеля и гидropередачи
Гидropередача 1 Питательный насос не создает давления (при включенных гидроаппаратах; с повышением частоты вращения вала дизеля давление питательного насоса не поднимается или поднимается незначительно)	Недостаточное количество масла в гидropередаче, забита сетка питательного насоса, проворачивается на валу насосное колесо питательного насоса	Долейте масло до верхнего уровня в нижнем и верхнем картерах, слейте масло, снимите картер питательного насоса и прочистите сетку, осмотрите крепление насосного колеса, при необходимости замените насосное колесо

Продолжение

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
2. Давление питательного насоса вначале нормальное, а через некоторое время, особенно после включения первого гидротрансформатора, падает	Повышенное пенообразование в гидropередаче из-за наличия воды в масле УГП Работа без антипенной присадки ПМС-200А Утечки масла через неплотности в соединениях маслопровода внутри гидropередачи	Замените масло УГП. Масло слейте полностью из верхнего и нижнего картеров через сливные клапаны на картере питательного насоса и нижнем картере и сливную пробку на люке верхнего картера Добавьте 15 г присадки Осмотрите через верхний люк корпуса УГП гайки, крепящие трубы для подвода масла от электрогидравлических вентилей к клапану быстрого включения и золотниковой коробке. Проверьте, не выдавлены ли уплотнительные резиновые кольца из патрубков, соединяющих корпус и золотниковую коробку Долейте масло до верхнего уровня в нижнем и верхнем картерах
3. Нет или мало давление смазки гидropередачи (давление на входе в гидropередачу), давление питательного насоса при этом нормальное	Неисправен подпорный клапан системы смазки (шпилька вывернулась из клапана, сломалась пружина, увеличен ход клапана) Повышенное сопротивление тракта от питательного насоса до подпорного клапана из-за того, что засорен фильтр системы охлаждения масла УГП или засорились элементы теплообменника	Осмотрите подпорный клапан, исправьте дефект, отрегулируйте ход клапана Проверьте и промойте элементы фильтра, промойте масляные трубы теплообменника
4. Давление питательного насоса падает до нуля, а по раздаточному валу течет масло	Неисправен откачивающий насос Срезало валик привода откачивающего насоса; засорился всасывающий трубопровод	Осмотрите откачивающий насос, его привод, всасывающий трубопровод, исправьте дефекты Осмотрите откачивающий насос, его привод, всасывающий трубопровод; исправьте дефекты
5. Спустя некоторое время после остановки дизеля по выходному валу гидropередачи течет масло	Повышенная перетечка масла из верхнего картера в нижний	В случае незначительной перетечки периодически пускайте дизель для откачки масла из нижнего картера. Для устранения значительной перетечки требуется

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
6. После нажатия кнопки <i>КВ</i> или <i>КН</i> не включаются вентили <i>ВБР</i> , <i>ВВ</i> или <i>ВН</i>	Перетечка по уплотнительным кольцам ограждения неподвижной муфты и по крышке вала реверса Гидропередача залита маслом выше верхнего уровня Нарушены цепи питания пневматических вентилях <i>ВБР</i>, <i>ВВ</i> или <i>ВН</i> Неисправны вентили <i>ВБР</i>, <i>ВВ</i>, <i>ВН</i> (пробой обмотки катушки, зависание клапана и др.) Неисправен блокировочный клапан. Люфт или поломка пружин хвостовика, зависание штока клапана (клапан не пропускает воздух к фиксаторам сервоцилиндра) Заедание фиксаторов сервоцилиндров Разрегулировка концевых выключателей фиксаторов, не замыкаются контакты <i>ВкКП</i>, <i>ВкКЗ</i>	разборка УГП для выявления и устранения неисправности Вынув подвижную муфту вторичного вала, убедитесь, что перетечка идет по вторичному валу. Замените уплотнительные кольца; выньте подвижную муфту вала реверса; убедитесь, что перетечка идет по валу реверса. Исправьте дефект, для устранения перетечек по вторичному валу и валу реверса требуется разборка УГП Лишнее масло слейте через контрольную пробку нижнего картера УГП Последовательно проверьте исправность элементов, входящих в эту цепь Найдите и устраните неисправность или замените вентиль новым Сломанную пружину замените, устраните зависание штока клапана. Если невозможно, замените клапан новым Выясните и устраните неисправность. Попытайтесь вручную поднять фиксатор, если нельзя поднять фиксатор, разберите его и устраните причину заедания Положение контактов выключателей отрегулируйте
7. После нажатия на кнопки <i>КВ</i> , <i>КН</i> передвижения подвижных муфт не происходит, сигнальные лампы не загораются: а) подвижная муфта реверс-режима предыдущего на-	Заедание в сервоцилиндре, заедание подвижной муфты, заклинивание стержня блокиров-	Найдите и устраните заедание, освободите стержень блокировки и произве-

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
правления не выходит в нейтраль б) обе подвижные муфты реверса и режима находятся в нейтрале — включения муфты нового направления не происходит в) включение подвижной муфты происходит, но нет сигнализации 8. Тепловоз не реверсирует или реверсирование затянутое (в фильтрах УГП стальная или латунная стружка, температура масла УГП в пути следования выше обычной на 20—30 °С) 9. Тепловоз не трогается с места (давление питательного насоса нормальное)	ки, заедание клапана электропневматического вентиля сервоцилиндра, соответствующего положению реверс-режима Нарушена цепь питания электропневматических вентилях, неисправность вентиля (пробой обмотки, изгиб золотника и др.), заедание в сервоцилиндре, заедание подвижной муфты, заклинивание стержня блокировки, неисправен блокировочный клапан — после раскрутки подвижной муфты в нейтрале воздух продолжает поступать в фиксаторы Нарушена цепь питания сигнальных ламп, перегорела сигнальная лампа Разрушение шарикового подшипника на валу вторичном или реверса Нарушена цепь питания электрогидравлического вентиля ВГП-1 Неисправность электрогидравлического вентиля ВГП1 (заедание золотника, обрыв катушки вентиля) Заедание золотниковой коробки Утечки масла из трубопроводов на пути от вихревого насоса управления к золотниковой коробке	дите ее регулировку, устраните зависание вентиля или замените новым Последовательно проверьте контакты электроаппаратуры в цепи соответствующего вентиля, найдите и устраните неисправность или замените неисправный клапан новым, найдите и устраните заедание сервоцилиндра и подвижной муфты, освободите стержень блокировки и произведите ее регулировку, найдите и устраните неисправность блокировочного клапана или клапан замените новым Последовательно проверьте контакты электроаппаратуры в цепи питания ламп, лампу замените новой Выньте подвижные муфты для определения места разрушения подшипника. Разберите гидропередачу для замены подшипника Проверьте исправность контактов аппаратуры, входящих в цепь вентиля ВГП1 Устраните неисправность или замените клапан Несколько раз резко повысьте частоту вращения вала дизеля при включенной УГП. Если это не помогает, осмотрите золотник, устраните дефект Через люк осмотрите тракт подвода масла от вихревого насоса к золотниковой коробке, исправьте дефекты

Продолжение

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
10 Тепловоз трогается при пуске дизеля	Масло от вихревого насоса управления не поступает к золотниковой коробке (забит грязью масляный фильтр системы управления, забит трубопровод. На ремонте под ВГП1 или масляный фильтр системы управления поставили прокладку без отверстий для прохода масла)	Рекомендуется вначале повернуть 3—4 раза масляный фильтр системы управления и его прочистить. Устраните препятствия на пути масла
	Подвижная муфта вторичного вала или вала реверса осталась в нейтральном положении из-за того, что разъединилась с валом	Осмотрите рычаги привода подвижной муфты. Выньте и осмотрите подвижную муфту, устраните дефект
	При трогании тепловоза «Вперед» подвижная муфта хода «Назад» осталась во включенном положении из-за того, что разъединилась с валом, т. е. имеется двойное включение подвижных муфт	То же
	Заедание золотника первого электрогидравлического вентиля во включенном положении, заедание поршня или золотника золотниковой коробки в положении включения первого и второго гидротрансформаторов	Разберите и расходите электрогидравлический вентиль, поршень или золотник золотниковой коробки
11 Затянутый переход с первого на второй гидротрансформатор; повышенная просадка частоты вращения вала дизеля при переходе; дизель дымит, быстро поднимается температура масла гидropередачи	Забилась дроссельные отверстия под вторым электрогидравлическим вентилем и под клапаном быстрого включения, из-за чего медленно перемещается золотник	Снимите второй электрогидравлический вентиль и клапан быстрого включения, прочистите проволокой и продуйте дроссельные отверстия в плите привалочного места
12 Нет перехода с первого на второй гидротрансформатор	Нарушены цепи питания вентилей ВГП2 Неисправно реле блока переключения скоростей РП, РnpП	Проверьте исправность контактов электроаппаратуры, входящей в эти цепи. Выясните и устраните неисправность реле, подгоревшие контакты реле зачистите

Продолжение

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
13 Перегревается масло гидропередачи при работе на всех гидроаппаратах а) переход с первого на второй гидро-трансформатор происходит не вовремя б) ранние или поздние переходы с первого гидротрансформатора на второй и обратно 14. На тепловозах, работающих по системе двух единиц, в начале движения быстро нагревается масло гидропередачи до температуры	Нарушена цепь от датчика T_{27} Механическое повреждение датчика или его привода Неисправность электрогидравлического вентили $ВГП2$ (заедание золотника, обрыв катушки вентили, излом пружины) Заедание золотника золотниковой коробки Масло от вихревого насоса не поступает к золотниковой коробке (забит грязью масляный фильтр системы управления, забит трубопровод. На ремонте под электрогидравлический вентиль $ВГП2$ поставили целую прокладку) Недостаточный расход масла через холодильник тепловоза вследствие того, что питательный насос не создает давление неправильно отрегулирован или заедает подпорный клапан повышенное сопротивление тракта охлаждения масла уровень масла в гидропередаче выше нормы См п 13, при работе на ручном управлении несвоевременно переключение в первого на второй гидротрансформатор и обратно Разъединилась реверсивная муфта с приводом, при этом сервоцилиндр переключается, а подвижная муфта остается в нейтральном по-	Проверьте наличие напряжения от датчика на зажимах блока переключения скоростей При невозможности устранить неисправность датчик замените новым Осмотрите вентиль, устраните неисправность или замените вентиль Осмотрите золотники и устраните причину заедания золотника Проверните 3—4 раза или прочистите масляный фильтр системы управления, устраните препятствие на пути масла См п 1 См п. 2 То же Слейте лишнее масло через контрольную пробку на нижнем картере См п 13, произведите переключение с первого на второй гидротрансформатор своевременно, в зависимости от позиций контроллера и скорости тепловоза Выньте подвижную муфту реверса и режима, устраните неисправность

Продолжение

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
120 °С, при движении тепловоза в противоположную сторону гидропередача работает нормально	В этом случае вся мощность дизеля расходуется на нагрев масла гидропередачи	
15. Повышенное снижение (просадка) частоты вращения вала дизеля при езде на первом и втором гидротрансформаторах	Недостаточная мощность дизеля	Осмотрите топливный насос высокого давления, при необходимости замените его
16. Перегрев масла в нижнем картере гидропередачи при движении в холодном состоянии	Повышенный уровень масла в нижнем картере	Слейте лишнее масло до нормального уровня
Электрооборудование		
Не включается топливopодкачивающий насос	Отключен автомат ВкА1, перегорел предохранитель на 60 А	Смените предохранитель, включите автомат
Не включается маслоподкачивающий насос	Отключен автомат ВкА3 или перегорел предохранитель на 60 А	То же
Тепловоз не трогается с места после установки штурвала в рабочее положение	Не включен автомат «Управление общее»; переключатель автоматики в нулевом положении; обрыв провода или отсутствует цепь вентилей включения передачи, нет контактов на фиксаторах, реле РпрС	Включите автомат. Поставьте переключатель в положение «Автоматика», восстановите контакт или замените провод
Стрелки электротахометров стоят в начале шкалы	Не включен автомат ВкА8 в цепи питания приборов	Включите автомат
Стрелка одного из приборов стоит в начале шкалы	Оборван провод питания или один из проводов приемника, неисправен измеритель (обрыв в схеме)	Исправьте или замените провод, измеритель
Стрелки электротермометра или электромагнетометра стоят в конце шкалы	Отсутствует контакт или обрыв проводов в цепи приемника, неисправен приемник или измеритель	Восстановите контакт или замените провод, приемник, измеритель

Примечание. При всех случаях устранения дефекта во время поездки необходимо перейти на ручное управление

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Тормозное оборудование Давление в главном резервуаре повышается более 0,9 МПа (9 кгс/см²), срабатывает предохранительный клапан Срабатывает предохранительный клапан на трубопроводе промежуточного холодильника при рабочем режиме компрессора Понижение подачи компрессора	Неисправен клапан холостого хода, неисправен или не отрегулирован регулятор давления ЗРД Значительная неплотность или неисправность всасывающих пластин второй ступени Износ поршневых колец, поломка всасывающих клапанных пластин первой ступени, пропуск воздуха в местах уплотнений воздухопровода, засорился всасывающий воздухофильтр, неплотность между камерой всасывания и камерой нагнетания	Осмотрите клапан холостого хода и регулятор давления и устраните неисправность Проверьте и замените неисправные пластины Смените кольца, замените поломанные пластины, смените прокладки в местах уплотнений воздухопровода, снимите и промойте фильтр, замените прокладку между крышкой и клапанной доской
Повышенный нагрев компрессора	Загрязнение промежуточного холодильника, ребер цилиндров и крышек, недостаточная смазка из-за неисправности масляной системы, нарушение нормального режима работы компрессора из-за утечек воздуха в трубопроводах Работа с повторным включением (ПВ > 50%), пробуксовка или обрыв ремня вентилятора	Очистите промежуточный холодильник, ребра и крышки цилиндров; осмотрите масляный насос и фильтр грубой очистки. При необходимости устраните неисправность, промойте масляный фильтр. Убедитесь в нормальном уровне масла, при необходимости долейте; устраните утечку воздуха Снизьте нагрузку, натяните или замените ремень
Ненормальный шум и стук в механизме движения компрессора	Износ баббитовой заливки шатунов, ослабли болты крышек нижней головки шатуна, износ шариковых подшипников, заедание поршневых колец из-за плохой смазки и нагара, эллипсность шатунной шейки, ослабление пальца во втулке шатуна или втулки в верхней головке шатуна	Отрегулируйте прокладки, подтяните болты, замените подшипники новыми, проверьте систему смазки, устраните обнаруженную неисправность, проверьте шатунную шейку, замените палец и втулку

Продолжение

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Выбрасывание масла в воздухопровод, увеличенный расход масла компрессора	Износ зеркала цилиндров и поршневых колец, давление в системе смазки сверх допустимого Повысилось давление в картере компрессора	Замените поршневые кольца, отрегулируйте давление в системе смазки Проверьте работоспособность сапуна, при необходимости отремонтируйте
Внезапное падение давления смазки компрессора	Неисправность масляного манометра или шестеренного насоса, утечка масла в маслопроводе после насоса, износ втулки маслоприемника	Устраните неисправность или замените манометр, устраните течь, замените втулку
Медленное падение давления в системе смазки компрессора	Износ шатунных подшипников, засорение сетки маслоприемника, падение вязкости масла в связи с его нагревом, падение уровня масла в картере	Отрегулируйте подшипники, при необходимости подшабрите, прочистите и промойте сетку, выясните причину чрезмерного нагрева масла, долейте масло
После зарядки до давления 0,9 МПа (9 кгс/см ²) и отключения компрессора давление в главных резервуарах резко снижается и наблюдается повышенный нагрев компрессора	Не работает обратный клапан	Устраните неисправность
Чрезмерный нагрев шатунных подшипников компрессора	Загрязнение масла, применение масла с вязкостью не по ТУ, слабина подшипника в результате износа или недостаточной подтяжки, чрезмерно затянут подшипник	Смените масло, выберите масло соответствующей вязкости, подтяните или несколько ослабьте подшипник

ЧАСТЬ III

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТАМ

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Нормы пробега тепловозов между плановыми видами технического обслуживания и текущими ремонтами, а также объемы работ, выполняемые на них, являются основными исходными данными системы ремонта и непосредственно влияют на показатели

надежности тепловозов в эксплуатации и технико-экономическую эффективность их использования.

Несвоевременное или некачественное выполнение работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту или выполнение их в неполном объеме приводит к увеличению числа отказов на тепловозах и снижению уровня их надежности.

Тепловозы осматривают и ремонтируют на стойлах в специально оборудованных пунктах и депо, имеющих необходимые здания и оборудование, приспособления, инструмент и достаточные запасы материалов и изделий. Техническое обслуживание и текущие ремонты выполняют комплексные ремонтные бригады и работники специализированных отделений, укомплектованных квалифицированными рабочими, прошедшими необходимый курс обучения.

Порядок разборки, сборки, регулировки и испытаний отдельных узлов и агрегатов тепловоза регламентируется специальными инструкциями и настоящей Инструкцией по техническому обслуживанию и эксплуатации тепловозов.

В зависимости от местных условий (использования мощности тепловоза, климатических условий, применяемых сортов топлива и дизельного масла и других факторов) необходимо оперативно корректировать объемы работ, выполняемых на каждом виде техобслуживания и текущего ремонта, согласовав при этом их с заводом — изготовителем тепловозов.

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении технического обслуживания ТО-1, ТО-2 и ТО-3, после остановки тепловоза или постановки его на соответствующее стойло под крайние колеса подложите тормозные башмаки, препятствующие смещению тепловоза. Допускается затормаживать тепловоз ручным тормозом. Перед постановкой на ремонтное стойло тепловоз очистите от пыли и грязи, а электрические машины и секции холодильника продуйте сжатым воздухом. При продувке пользуйтесь защитными очками. При постановке тепловоза на ТО-3 температура воды и масла не должна превышать 60 °С.

Снимите напряжение со всех электрических цепей отключением рубильника аккумуляторной батареи и повесьте плакат: «Не включать — работают люди». Кроме этого, на ТО-3 отсоедините кабельные наконечники от «+» и «—» аккумуляторной батареи, на губки пусковых контакторов КП1 и КП2 и контактор дизеля КД наденьте колпачки из изоляционного материала.

Передвигать тепловоз во время технического обслуживания разрешается только по указанию старшего мастера, мастера или бригадира, руководящих работой на этом тепловозе, после предупреждения всех слесарей, работающих на нем. При маневрах запрещается кому-либо находиться на крыше тепловоза, в смотровой канаве или между автосцепками. Все узлы и детали, которые мо-

гут упасть с тепловоза при его движении или задеть за другие предметы, должны быть убраны или закреплены.

Во время технического обслуживания запрещается пользоваться открытым огнем (факелом, свечой и т. д.), а также курить вблизи тепловоза. Во избежание падения обслуживающего персонала подножки, смотровые площадки и пол тепловоза должны быть чистыми и сухими. При техническом обслуживании работы выполняйте только исправным инструментом.

Электрический инструмент, используемый при обслуживании тепловоза, должен быть исправным, не иметь оголенных мест, находящихся под напряжением. Устройство для включения и выключения его должно действовать быстро и безотказно. При работе с электрическим инструментом необходимо пользоваться защитными средствами: диэлектрическими перчатками, галошами и резиновыми ковриками. При необходимости осмотра или ремонта отдельных электроаппаратов пневматической системы перекройте соответствующие разобщительные краны № 383 и выпустите сжатый воздух из отключенной части.

Перед сменой тормозных колодок отпустите тормоза и выключите соответствующий воздухораспределитель, откройте кран запасного резервуара и выпустите из него сжатый воздух. Для предотвращения травм рук смену колодок производите в рукавицах. При смене колодки ставьте так, чтобы падающая головка не повредила ноги.

При техническом обслуживании тепловозов следует пользоваться данной инструкцией, а также местными инструкциями по технике безопасности и противопожарной безопасности, действующими на железнодорожном транспорте МПС.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, ТЕКУЩИХ, СРЕДНИХ И КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ

Техническое обслуживание и планово-предупредительные ремонты являются основными профилактическими мероприятиями, обеспечивающими нормальную эксплуатацию тепловоза. Технические обслуживания ТО-1, ТО-2 и ТО-3 представляют собой минимальный объем работ, необходимый для поддержания работоспособности и чистоты тепловоза, смазки трущихся частей, контроля за ходовыми частями, тормозным оборудованием, сигнализацией и системами управления и т. д., обеспечивающих безопасность движения поездов и предупреждающих неисправности тепловоза в эксплуатации.

Текущие ремонты ТР-1, ТР-2, ТР-3 предусматривают ревизии, замены и восстановление отдельных узлов и деталей, испытания и регулировки, гарантирующие работоспособность тепловоза между соответствующими видами ремонта.

Средний ремонт заключается в восстановлении эксплуатационных характеристик тепловоза путем заводского ремонта или заме-

ны только поврежденных или изношенных частей. Кроме того, при среднем ремонте обязательно проверяется техническое состояние остальных составных частей.

Капитальный ремонт предусматривает восстановление полного или близкого к полному ресурса тепловоза до следующего капитального ремонта, для чего производятся полная разборка и освидетельствование всех частей оборудования тепловоза, негодные заменяют, а изношенные восстанавливают. Капитальный ремонт выполняется специальными ремонтными предприятиями. Средний и капитальный ремонты производят по специально разработанной технической документации.

4. СРОКИ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТОВ

Техническое обслуживание и текущие ремонты тепловоза производите в следующие сроки:

техническое обслуживание ТО-1	. . .	ежедневно;
техническое обслуживание ТО-3	. . .	через 30 суток;
текущий ремонт ТР-1		через 6 месяцев;
текущий ремонт ТР-2		через 18 месяцев;
текущий ремонт ТР-3		через 3 года.

Срок службы тепловоза до среднего ремонта — 6 лет, до капитального ремонта — 12 лет. Техническое обслуживание ТО-2 производите в период между ТО-1 и ТО-3 по указанию руководителя депо.

5. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕКУЩИХ РЕМОНТОВ ТЕПЛОВОЗА

Безотказная работа тепловоза зависит от своевременного проведения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту. Порядок технического обслуживания и текущих ремонтов приведен в табл. 4.

Таблица 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
При работающем дизеле проверьте: давление топлива, масла дизеля, смазки УГП, напряжение, зарядный ток вспомогательного генератора, температуру масла, воды дизеля, масла гидropередачи при минимальной частоте вращения вала дизеля (данные см. в табл. 2);	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
работу компрессора по повышению давления в главных резервуарах, давление включения и отключения № ЗРД; давление в главных резервуарах должно повышаться более 0,75—0,9 МПа (7,5—9,0 кгс/см ²) за 70 с; включение регулятора ЗРД при давлении 0,75 МПа (7,5 кгс/см ²), отключение — при 0,9 МПа (9 кгс/см ²);	+	+	+	+	+
работу крана вспомогательного тормоза № 254 по манометру тормозных цилиндров при различных положениях ручки крана давление в тормозных цилиндрах см. п. 14 ч. I;	+	+	+	+	+
давление в тормозной магистрали по манометру на пульте управления; давление должно быть 0,53—0,55 МПа (5,3—5,5 кгс/см ²);	+	+	+	+	+
работу тифона и свистка (тифон должен издавать ровный звук чистого тона);	+	+	+	+	+
работу песочной системы при нажатии на педаль со стороны машиниста и помощника при положениях реверса «Назад», «Вперед». Песок должен подаваться под все колесные пары. Лампочка загорается в зависимости от направления движения;	+	+	+	+	+
работу пневматического тормоза; колодки обеих тележек должны плотно прилегать к колесным парам;	+	+	+	+	+
работу ручного тормоза; колодки задней тележки должны плотно прилегать к колесным парам;	+	+	+	+	+
работу жалюзи и вентилятора холодильной камеры включением и выключением вручную соответствующих кнопок. Жалюзи должны полностью открываться и закрываться. Температура воды дизеля должна понижаться;	+	+	+	+	+
работу механизмов и агрегатов на слух (посторонние стуки и шум не допускаются);	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
давление масла компрессора 0,15—0,25 МПа (1,5—2,5 кгс/см ²), при меньшем давлении очистите масляный фильтр поворотом рукоятки на 2—3 оборота;	+	+	+	+	+
герметичность соединений трубопроводов масла, топлива, воды и воздуха, секций холодильника, люков, крышек, уплотнений основных узлов тепловоза;	+	+	+	+	+
работу регулятора частоты вращения вала дизеля, регулятора напряжения автоматки холодильника, привода вентилятора холодильной камеры, подачи компрессора, реверсирование гидропередачи, нет ли конденсата в главных резервуарах, холодильнике компрессора (имеющийся конденсат слить);	+	+	+	+	+
давление в коллекторе электропневматических вентилей 0,625—0,675 МПа (6,25—6,75 кгс/см ²)	+	+	+	+	+
При остановленном дизеле проверьте: уровень масла в гидропередаче, дизеле, компрессоре, регуляторе частоты вращения, а по водомерному стеклу — уровень воды в расширительном баке; заменить или добавить смазку в узлах и агрегатах тепловоза в соответствии с картой смазки (см. приложение 1). Уровень масла должен быть между метками на шупе, воды — между отметками ВУ и НУ;	+	+	+	+	+
нет ли воды в масле дизеля. При обнаружении воды в масле отберите пробу и сдайте для анализа. При подтверждении этого устраните причину попадания воды, а масло замените свежим;	+	+	+	+	+
крепление проводов к электрогидравлическим и электропневматическим вентилям	+	+	+	+	+
Удалите с дизеля пыль, подтеки топлива, масла и охлаждающей жидкости, произведите уборку и обтирку тепловоза снаружи, внутри и в кабине машиниста. При остановленном дизеле перед экпировкой тепловоза проверьте	+	+	+	+	+
выход штоков тормозных цилиндров (нормальный выход 60—80 мм, максимально допустимый — не более 120 мм для тепловоза ТГМ4А и 150 мм для тепловоза ТГМ4), состояние и толщину тормозных колодок (не менее 10 мм), состояние рычажной передачи, воздушной си-	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
системы тормоза, работу автосцепок, состояние винтовых и листовых рессор, шплинтовку валиков рессорного подвешивания, крепление буксовых струнок, а также крышек букс; крепление песочных труб, осевых редукторов, карданных валов, швы приварки кронштейна реактивных тяг (все болтовые соединения должны быть надежно затянуты, трещины в деталях ходовой части не допускаются); уровень масла в опорах и масленках шкворня. Уровень масла в опорах должен находиться между рисками маслоуказателя. Уровень масла в масленках шкворня должен быть не ниже 5 мм от верхней кромки масленки (через каждые семь ТО-1); колесные пары под тепловозом (запрещается выпускать в эксплуатацию тепловоз с неисправностями, указанными в инструкции ЦТ-2306 и ПТЭ); плотность установки кассет воздушных фильтров на дизеле и в стенках кузова, предупреждая подсос воздуха помимо них, уровень масла в корпусах воздушного фильтра, затяжку стартера (при необходимости дотяните), исправность освещения всего тепловоза; паровоздушный клапан, смонтированный в крышке заливочной горловины водяного бака; нажатием на стержень проверьте легкость хода в направляющей втулке; электрическую аппаратуру, обратив особое внимание на состояние главных и вспомогательных контактов контакторов КМН, КД, КП1, КП2 и др. часто работающих реле; аккумуляторную батарею, при необходимости долейте в банки дистиллированную воду; чистоту топлива. Для этого из соединительной трубы (между правым и левым топливными баками) и обоих нижних баков необходимо слить некоторое количество топлива для удаления отстоя (следы воды в топливе не допускаются); слейте из поддона главной рамы (под дизелем) собравшееся грязное масло;	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
при работающем дизеле проверьте частоту вращения коленчатого вала дизеля по позициям — по тахометру (данные должны соответствовать п. 6.3 части III);	—	+	+	+	+
при остановленном дизеле проверьте крепление агрегатов дизеля и его соединение с муфтой, дизеля к раме, гидropередачи, двухмашинного агрегата, привода, ограждений. Все болтовые соединения должны быть надежно затянуты	—	+	+	+	+
Дизель и системы, обеспечивающие его работу					
Промойте топливные фильтры, а при полном их загрязнении замените фильтрующие элементы (около 1500 ч работы дизеля)	—	+	+	+	+
Замените фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки масла по перепаду давлений или сигналу на пульте от РКС-1-ОМ5-01 и промойте фильтрующие элементы фильтра грубой очистки масла	—	+	+	+	+
Отберите пробу воды дизеля из системы для анализа	—	+	+	+	+
Перед экипировкой тепловоза отберите пробу масла дизеля (не реже чем через 50 ч работы дизеля)	—	+	+	+	+
Проверьте работу форсунок на давление впрыскивания и качество распыла. Перед снятием форсунки проверьте и при необходимости дозатяните гайки нажимной иллки крепления стакана, при каждом осмотре форсунки проверьте состояние уплотнительных резиновых колец. Диаметр уплотнительных колец на корпусе форсунки должен быть не менее 38,5 мм. Подрезы, заусеницы, трещины и прочие дефекты не допускаются. В случае обнаружения дефекта кольцо замените новым	—	+	+	+	+
После первых 500 ч работы проверьте и при необходимости отрегулируйте зазоры в приводе впускных и выпускных клапанов	—	+	+	+	+
Очистите эжектор и маслоотделитель системы вентиляции картера	—	+	+	+	+
Проверьте ручную работу заслонки аварийного стоп-устройства дизеля	—	+	+	+	+
Проверьте крепление гаек и контргаек на тягах рычажной передачи привода управления топливным насосом	—	+	+	+	+
Отверните полый болт подвода масла к ТНВД и прочистите отверстие	—	+	+	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
После первых 500 ч работы с начала эксплуатации подтяните гайки крепления крышек цилиндров	—	+	+	+	+
Добавьте смазку в муфту привода топливного насоса высокого давления	—	+	+	+	+
Проведите техническое обслуживание реле скорости согласно инструкции по эксплуатации реле	—	+	+	+	+
Через каждые 500 ч работы, но не реже одного раза в месяц проверьте срабатывание всех элементов автоматки дизеля. Срабатывание исполнительных устройств по давлению масла и разбросу имитируйте, т. е. замкните соответствующие контакты, неисправности устраните	—	+	+	+	+
Проверьте смазку поршней восьмипозиционного прибора (манжет) и при необходимости добавьте смазку	—	+	+	+	+
Смените масло в системе смазки дизеля в зависимости от сорта масла: для М14В, М14Г2 через 1000 ч; для М14Б через 500 ч работы дизеля	—	+	+	+	+
Проверьте и при необходимости отрегулируйте зазоры в приводе впускных и выпускных клапанов	—	+	+	+	+
Осмотрите коллектор и щетки стартера. Коллектор и щеткодержатели продуйте воздухом для удаления пыли. В случае загрязнения коллектора протрите его чистой тряпкой, смоченной в бензине, и проверьте прилегание щеток к коллектору. Если обнаружен большой подгар коллектора, зачистите его стеклянной мелкой шлифовальной шкуркой, после чего протрите тряпкой, слегка смоченной в бензине. Замену износившихся щеток новыми производите согласно инструкции по эксплуатации стартеров	—	+	+	+	+
Очистите глушитель и его сливные трубы от нагара и несгоревших остатков топлива	—	+	+	+	+
Осмотрите состояние рабочих поверхностей втулок цилиндров через открытые люки картера, проверьте остукиванием затяжку шатунных болтов. Первый осмотр — через 1500 ч работы с момента начала эксплуатации	—	—	+	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
После первых 1500 ч работы проверьте угол опережения подачи топлива и при необходимости восстановите его до оптимального значения. В дальнейшем проверяйте при переборках	—	—	+	+	+
Произведите контрольный осмотр № 2 турбокомпрессора в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации турбокомпрессора. Проверьте правильность и надежность крепления турбокомпрессора к кронштейну дизеля в соответствии с требованиями к установке его при монтаже на дизеле	—	—	+	+	+
Проверьте погрешность срабатывания контактов и дифференциал комбинированного реле и реле скорости по методикам заводов-изготовителей, указанных в руководствах по эксплуатации этих реле; при необходимости отрегулируйте	—	—	+	+	+
Смените масло в регуляторе, предварительно промойте его полости	—	—	+	+	+
Разберите восьмипозиционный прибор, осмотрите состояние уплотнительных колец и пружин, промойте манжеты	—	—	+	+	+
Очистите и промойте на каждом втором ТО-3 воздухоочиститель (при сильной запыленности — песчаных бурях — очищайте и промывайте на каждом ТО-1)	—	+	+	+	+
Очистите и промойте кассеты воздушных фильтров на стенках кузова при сильной запыленности окружающего воздуха — на каждом ТО-3)	—	—	+	+	+
Смените масло в воздухоочистителе дизеля	—	—	+	+	+
Выньте все поршни для очистки их от нагароотложений, а также для осмотра и обмера всех компрессионных и маслосъемных колец. При необходимости возможна частичная замена колец	—	—	—	+	+
Осмотрите шатунные болты и при необходимости частично замените	—	—	—	+	+
Осмотрите вкладыши шатунных подшипников и замерьте зазоры и развал вкладыша (не менее 143,2 мм), при необходимости возможна частичная замена. При замене вкладышей проверьте прилегание наружной поверхности к постели шатуна по краске — прилегание должно быть не менее 80%. Внутреннюю поверхность вкладышей в зоне стыков (по 5—6 мм в обе стороны от сты-	—	—	—	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
ков) проверьте на прилегание по краске к фальшвалу диаметром $135 \pm 0,1^0_{-0,2}^0$ мм. Прилегание должно быть не менее 80%. Допускается пришабровка слоя покрытия					
Очистите от нагара верхнюю часть цилиндровых втулок, крышек цилиндров и выпускных коллекторов	—	—	—	+	+
Замерьте зазоры между стержнями клапанов и направляющими втулками. При необходимости частично замените втулки	—	—	—	+	+
При необходимости притрите впускные и выпускные клапаны. При повышенных износах фасок клапанов произведите их шлифовку	—	—	—	+	+
Осмотрите состояние кулачков распределительного вала и при необходимости зачистите	—	—	—	+	+
Снимите с дизеля, разберите и осмотрите водяные насосы. При повышенных износах детали уплотнения замените	—	—	—	+	+
Проверьте и при необходимости отрегулируйте топливный насос на равномерность подачи топлива. При необходимости возможна частичная замена плунжерных пар и обратных клапанов	—	—	—	+	+
Замените новыми резиновые уплотнения, подвергавшиеся демонтажу. Рекомендуется независимо от технического состояния заменить резиновые кольца уплотнения втулки цилиндра из комплекта ЗИП ¹	—	—	—	+	+
Очистите воздушные полости воздухоохладителя от грязи и масла	—	—	—	+	+
Проверьте остукиванием затяжку гаек подвесок коренных подшипников	—	—	—	+	+
Осмотрите состояние деталей привода топливного насоса и при их износе замените	—	—	—	+	+
Разберите агрегат маслопрокачивающий, осмотрите состояние деталей; изношенные детали замените	—	—	—	+	+
В случае обнаружения при переборке дизеля кавитационных повреждений на втулках цилиндров при установке их необходимо развернуть на 45—60° относительно первоначальной установки. Глубина кавитационных раковин допускается не более 9 мм. При кавитационных повреждениях, превышающих допустимую глубину, втулки необходимо заменить	—	—	—	+	+

¹ Запасной инструмент и принадлежности.

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
Осмотрите, обмерьте и при необходимости частично замените следующие детали дизеля: цилиндрические втулки, поршень, поршневые пальцы, вкладыши шатунных подшипников, подшипники верхней головки шатуна, подшипники распределительного вала и рокеров, впускные и выпускные клапаны, направляющие втулки клапанов, подшипники больших и малых коромысел и прочие изнашиваемые детали привода клапанов газораспределения	—	—	—	—	+
Частично разберите и замените изношенные детали следующих узлов: регулятора частоты вращения (в соответствии с инструкцией по эксплуатации регулятора), топливного насоса, топливоподкачивающего насоса, топливных форсунок, водяных насосов, редукционного клапана масляной системы	—	—	—	—	+
Осмотрите состояние седел впускных или выпускных клапанов крышек цилиндров. При наличии выработки и раковин выведите их специальной фрезой	—	—	—	—	+
Разберите и осмотрите электростартер. В случае наработки и сильного пригорания коллектор проточите и замените смазку в шарикоподшипниках	—	—	—	—	+
Проверьте состояние пружин и деталей перепускных клапанов фильтра тонкой очистки масла	—	—	—	—	+
При накипи на охлаждающих поверхностях цилиндров и крышек удалите ее	—	—	—	—	+
Промойте дизельным топливом и продуйте сжатым воздухом масляные каналы в шатунах, рокерах, штангах, коромыслах, полости холодильника масла, воздуха и фильтров масла	—	—	—	—	+
Гидропередача					
Промойте фильтр откачивающего насоса	—	+	+	+	+
Промойте путевой фильтр, установленный перед холодильником	—	+	+	+	+
Снимите масляный фильтр системы управления и промойте	—	+	+	+	+
Проверьте состояние внешних крепежных деталей (болтов, гаек, винтов, шпилек), а при ослаблении подтяните и застопорьте	—	+	+	+	+
Проверьте работу фиксаторов сервоцилиндров путем подъема и опускания штока фиксатора вручную. Фиксатор в этом случае должен перемещаться без заедания	—	+	+	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
Проверьте, нет ли заклинивания стержня механической блокировки; при необходимости отрегулируйте его. Зазор между барабаном и стержнем блокировки должен быть 0,5—0,8 мм	—	+	+	+	+
Проверьте центровку дизеля с УГП и компрессора	—	+	+	+	+
Проверьте крепление блокировочного клапана	—	+	+	+	+
Прошприцуйте масленки сервоцилиндров смазкой	—	+	+	+	+
Проверьте целостность изоляции электропроводки, состояние открытых частей электроустановки. Пыль, грязь и масло с проводов удалите. Устраните повреждение изоляции	—	+	+	+	+
Откройте крышки конечных выключателей фиксаторов, проверьте состояние контактов и надежность подсоединения к ним проводов. При необходимости отрегулируйте положение подвижной контактной колодки относительно неподвижных контактов при нейтральном положении сервоцилиндров. Подгоревшие контакты конечного выключателя зачистите стеклянной шкуркой	—	+	+	+	+
Проверьте нажатие контактов на подвижную колодку, которое должно быть 4—6 Н (0,4—0,6 кгс)	—	+	+	+	+
Проверьте надежность крепления электропневматического вентиля, нет ли утечки воздуха. У вентиля, имеющих утечку воздуха, необходимо притереть клапаны. Неисправные вентили замените	—	+	+	+	+
Снимите крышки контактных барабанов сервоцилиндров. Проверьте состояние контактов и надежность подсоединения проводов к ним. Загрязненные и подгоревшие контакты зачистите стеклянной шкуркой. Контактное нажатие должно быть 10—4 Н (1,0—0,4 кгс). Контакты в замкнутом положении должны находиться посередине контактных пластин барабанов. При необходимости контактное нажатие и положение контактов относительно контактного барабана отрегулируйте путем смещения контактной стойки по пазам кронштейна или смещения контактов по пазам панели	—	+	+	+	+
Распломбируйте крышку блока переключения скоростей и проверьте состояние контактов реле. Подгоревшие и загрязненные контакты зачистите мелкой стеклянной	—	—	+	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
шкуркой и протрите техническими салфетками, смоченными в бензине. При этом следите за тем, чтобы не нарушать зазор контактов реле. Зазор между замыкающими контактами 0,9—1,0 мм. Проверьте правильность наладки реле переходов и реле ограничения скорости. Порядок проверки изложен в инструкции по УГП					
Снимите блокировочный клапан, проверьте герметичность резиновых манжет, при необходимости манжеты замените	—	—	+	+	+
Проверьте крепление проводов, наличие маркировки, целостность изоляции. Недостающую маркировку полностью восстановите в соответствии со схемой	—	—	+	+	+
Проверьте мегаомметром на 500 В сопротивление изоляции цепей электроавтоматики (не ниже 0,3 МОм). При проверке сопротивления на диодах и стабилитронах блока управления во избежание их пробоя необходимо поставить перемычки. При каждом ТР-1 необходимо вносить в технический паспорт гидропередачи в графе «Сведения о работе» наработку гидропередачи в моточасах	—	—	+	+	+
На каждом втором ТР-1 произведите ревизию сервоцилиндров реверса. Для этого освободите цилиндры от корпусов, замените манжеты, кольца поршней и пропитайте в масле ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—74*)	—	—	+	+	+
Осмотрите пружины сервоцилиндров. Риски на штоке зачистите. Проверьте плотность посадки полумуфт на вертикальные валики. Перед сборкой рабочие поверхности цилиндров смажьте смазкой ЦИАТИМ-201	—	—	+	+	+
Проведите ревизию фиксаторов сервоцилиндров. При ревизии замените манжеты фиксаторов и смазку	—	—	—	+	+
Выньте, промойте и продуйте сжатым воздухом форсунки системы смазки (за исключением форсунок смазки подвижных муфт)	—	—	—	+	+
Проведите ревизию блокировочного клапана насоса управления, отключающего насоса, насоса системы смазки, фильтра масляного	—	—	—	+	+
Осмотрите без выемки из гидропередачи крепление рабочего колеса и шланга питающего насоса	—	—	—	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
Проведите ревизию электрогидравлических вентилях	—	—	—	+	+
Проведите ревизию подвижных муфт валов вторичного реверса (осмотрите состояние подшипников и крепление внутренних и наружных колец, зачистите забойные заусенцы по торцам шлицев. Проверьте затяжку болта крепления рычага привода подшипниковых муфт и реактивного болта, а также затяжку штуцерных соединений на трубопроводах, подводящих масло от электрогидравлических вентилях и золотниковой коробки)	—	—	—	+	+
Смените масло гидропередачи	—	—	—	+	+
Проверьте состояние пневматических воздухопроводов системы управления реверс-режимного механизма. Все неплотности соединений, приводящие к утечкам воздуха, устраните	—	—	—	+	+
Осмотрите привод питательного насоса. Проверьте состояние конических зубчатых колес	—	—	—	+	+
Проверьте затяжку внешнего крепежа (болтов, гаек) легким остукиванием	—	—	—	+	+
Протрите днище нижнего и верхнего картеров корпуса гидропередачи через смотровые люки салфетками, смоченными дизельным топливом или керосином	—	—	—	+	+
Снимите датчик скорости, проверьте плавность вращения его ротора и характеристику холостого хода. После установки датчика проверьте правильность работы и наладки узлов гидроавтоматики	—	—	—	+	+
Проведите ревизию питательного насоса, обратив особое внимание на состояние подшипников, износ звездочки и уплотнительного пояса рабочего колеса	—	—	—	—	+
Заправьте гидропередачу турбинным маслом и проработайте на нем не менее 1 ч, затем слейте и заправьте свежим	—	—	—	—	+
Замерьте давление на форсунках системы смазки, которое должно быть не менее 0,01 МПа (0,1 кгс/см ²) на холостом ходу и 0,02 МПа (0,2 кгс/см ²) при номинальной частоте вращения коленчатого вала дизеля	—	—	—	—	+
Узлы автоматики (блок переключения скорости, датчик скорости) снимите с тепловоза, подвергните полной ревизии и проверьте их работу и наладку на специальном стенде	—	—	—	—	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
Экипажная часть					
Осмотрите рамы тележек, проверьте плотность затяжки всех болтовых соединений остукиванием и наличие шплинтов. Трещины в боковинах, концевых балках, шкворневых балках, кронштейнах, сварных швах не допускаются. Болтовые соединения подтяните, шплинты при необходимости замените	—	+	+	+	+
Замерьте прокат бандажей колесных пар, толщину обода и гребней (должны соответствовать требованиям Инструкции ЦТ/2306)	—	+	+	+	+
Проверьте уровень смазки в полости осевого упора буксы щупом (не ниже 5 мм и не выше нижней кромки контрольного отверстия)	—	+	+	+	+
Осмотрите детали рессорного подвешивания. Трещины в балансирах, втулках, подвесках, пружинах, листовых рессорах, хомуте, а также ослабление или сдвиг листов рессоры в хомуте не допускаются	—	+	+	+	+
Осмотрите раму тепловоза и путеочистителя. Трещины и ослабления деталей не допускаются. Высота нижней кромки путеочистителей от головки рельсов 100—150 мм	—	+	+	+	+
Проверьте крепление фланцев карданных валов к фланцам осевых редукторов и УГП, а также крепление болтовых соединений крышек с фланцами и вилками. Ослабшие соединения подтяните	—	+	+	+	+
Проверьте уровень масла в картере осевого редуктора; при необходимости добавьте смазку; в подшипники и шлицевые соединения карданных валов добавьте смазку	—	+	+	+	+
Очистите фильтры сетчатый и магнитный в осевых редукторах с одновременной проверкой исправности привода насоса смазки (ТГМ4), подтяните крепеж разъемов осевого редуктора	—	+	+	+	+
Добавьте смазку в подшипники реактивных тяг осевых редукторов (ТГМ4)	—	—	+	+	+
Проверьте наличие воды в масле опор тележек (присутствие воды в масле не допускается)	—	—	+	+	+
Проверьте наличие консистентной смазки в полости осевого упора буксы (присутствие консистентной смазки в полости осевого упора не допускается)	—	—	+	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
Замените смазку в осевых редукторах	—	—	—	+	+
Проверьте в тележках зазор между подбуксовой стружкой и основанием буксового проема [зазор (6 ± 1) мм]	—	—	—	+	+
После очистки колесной пары керосином от грязи и смазки проверьте соответствие размеров всех элементов установленным нормам допусков и наличие клейм и знаков (размеры должны соответствовать установленным Инструкцией ЦТ/2306 нормам)	—	—	—	+	+
Снимите упоры всех букс и проверьте состояние их и фитилей. При необходимости поверхность осевого упора зачистите, а поврежденный фитиль переверните и пропитайте маслом. Задиры и риски на поверхности трения не допускаются	—	—	—	+	+
Снимите крышки с букс и осмотрите детали переднего подшипника и его крепление, которые должны удовлетворять Инструкции ЦТ/2361	—	—	—	+	+
Из четырех букс выборочно отберите смазку для анализа. При удовлетворительных результатах добавьте в полость подшипников каждой буксы по 0,3—0,4 кг смазки. При неудовлетворительном анализе смазку замените в количестве 1,4—1,5 кг в полости подшипника и 0,08—0,09 кг в полости осевого упора.	—	—	—	+	+
Проверьте состояние торцевой поверхности оси (повреждения допускаются согласно Инструкции ЦТ/2361)	—	—	—	+	+
Установите осевые упоры и отрегулируйте суммарный поперечный разбег колесных пар. Изменение толщины пакета регулировочных прокладок следует производить у обеих букс одной колесной пары на равные размеры при равных износах, а при разных износах толщина пакета под более изношенным упором должна быть больше толщины пакета под осевым упором противоположной буксы на разницу в износе ¹	—	—	—	+	+
Поднимите тепловоз на домкратах. Разрешается подъем тепловоза краном с последующей установкой его на специальные подставки	—	—	—	—	+
Выкатите из-под тепловоза тележки и разберите их, детали промойте и очистите	—	—	—	—	+

¹ Разница в толщинах пакета для новых осевых упоров допускается 0,5 мм.

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
Все сварные швы соединений и элементы рамы тележки тщательно осмотрите	—	—	—	—	+
Проверьте соответствие размеров элементов рам тележек установленным нормам допусков и износов. При несоответствии замените элементы	—	—	—	—	+
Проверьте на плотность гнездо шкворня рамы тележки путем налива керосина (высота уровня 50 мм). Появление керосина через 20 мин на наружных поверхностях не допускается. Проверьте износ втулки шкворневого гнезда. При толщине стенки втулки менее 6 мм втулку замените	—	—	—	—	+
Трубки и масленки для смазки шкворня отремонтируйте и проверьте на прохождение масла. Опоры рамы осмотрите и очистите детали. Задиры на деталях зачистите. Трещины в корпусе опор не допускаются. Не оставляйте местную выработку на опорных плитах более 0,5 мм	—	—	—	—	+
Буксы разберите, оставив на шейках оси внутренние кольца подшипников. Содержание и ремонт должны соответствовать Инструкции ЦТ/2361. Свободные части оси проверьте магнитным и ультразвуковым дефектоскопами. Не допускается оставлять без замены опоры, имеющие износ рабочей поверхности более 1 мм. Не допускается ставить осевые упоры, имеющие толщину бронзовой армировки менее 9 мм. Сваривать корпуса букс, лопнувшие на части, запрещается	—	—	—	—	+
Перед сборкой колесных пар с рамой тележки необходимо выставить одинаковые расстояния от внутренних граней ободов колесных пар до боковых наличников букс, буксы при этом должны быть прижаты торцовыми упорами к оси колесной пары. Разница этих расстояний не более 0,5 мм. Не допускается подкатка колесных пар под тепловоз с разными осевыми упорами	—	—	—	—	+
Очистите колесные пары от краски и грязи до чистого металла, произведите дефектоскопию свободных участков оси, а также обточку ободов. Поставьте клейма и знаки. Проверьте соответствие размеров установленным нормам допусков и износов по Инструкции ЦТ/2306	—	—	—	—	+
При выпуске тепловоза из ремонта разрешается подкатывать колесные пары как новые, так и отремонтированные с прока-	—	—	—	—	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО 1	ТО-3	ТР-1	ТР 2	ТР-3
том не более 3 мм. Разница диаметров ободов цельнокатанных колес по кругу катания в одной колесной паре, а также для одного тепловоза не должна быть более 1 мм					
Отсоедините карданные валы от гидропередачи и осевых редукторов. Проведите ревизию карданных валов. Для этого разберите шарнирные головки, проверьте рабочие поверхности цапф крестовин, качество уплотнительных резиновых колец на крестовинах и кожухов манжет, проверьте состояние шлицевого соединения вилок, суммарный зазор между торцами крестовины и упорами подшипников (зазор должен быть 0,05—0,25 мм). Детали промойте, протрите, смажьте и соберите по клеймам	—	—	—	—	+
Установите карданные валы под тепловоз. Момент затяжки присоединительных болтов тепловоза ТГМ4А 200 Н·м (20 кгс·м), ТГМ4 тележечных — 200 Н·м (20 кгс·м), раздаточных — 400 Н·м (40 кгс·м)	—	—	—	—	+
Вскройте крышки люков осевых редукторов, проверьте состояние зубчатых колес, расположение пятна контакта и боковой зазор конической и цилиндрической пар. Зазор конической пары должен быть не более 1,6 мм, цилиндрической — не более 2,6 мм	—	—	—	—	+
Проверьте осевой люфт ведущего и ведомого валов, осевых редукторов (для тепловоза ТГМ4 этот люфт должен быть не более 0,5 мм, а для тепловоза ТГМ4А — не более 0,75 мм)	—	—	—	—	+
Снимите насос масла осевого редуктора и проверьте его подачу (при $n = 1180$ об/мин и давлении 0,5 МПа (5 кгс/см ²) подача не менее 12 л/мин)	—	—	—	—	+
Проведите дефектоскопию деталей карданного вала и реактивных тяг (трещины не допускаются). Проверьте приварку кронштейна осевого редуктора под реактивные тяги	—	—	—	—	+
Проверьте резиновые амортизаторы реактивных тяг осевых редукторов (негодные амортизаторы замените новыми), состояние пар трения и резиновых амортизаторов в опорах тележки. После осмотра каждый амортизатор должен быть установлен на ту опору, на которой он находился до снятия. В случае выхода из строя одного	—	—	—	—	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
амортизатора замените все четыре, причем амортизаторы должны быть подобраны с разностью по прогибу не более 1,5 мм; проверяют усилием 70 кН (7000 кгс)					
Вспомогательное оборудование					
Через 8 суток возьмите пробу масла компрессора и при содержании механических примесей более 0,08% масло замените. Масло в воздухоочистителе компрессора меняйте через 16 суток	—	+	+	+	+
Осмотрите швы приварки лопастей вентилятора холодильника и убедитесь, что в лопастях нет трещин	—	+	+	+	+
При необходимости обдуйте секции холодильника сжатым воздухом (в летнее время)	—	+	+	+	+
Обдуйте холодильник компрессора сжатым воздухом	—	+	+	+	+
Проверьте дюритовые соединения и трубопроводы	—	+	+	+	+
Проверьте натяжение клиноременной передачи двухмашинного агрегата	—	+	+	+	+
Проверьте крепление и состояние пластинчатой муфты вентилятора, крепление опоры двухмашинного агрегата и тумбы компрессора	—	+	+	+	+
Слейте отстой воды из корпусов воздушных фильтров дизеля	—	—	+	+	+
Очистите воздушные фильтры Э-114сб. пневматической системы тепловоза	—	—	+	+	+
Проверьте манометры без снятия пломбы через каждые 6 месяцев и независимо от срока каждый раз при возникновении сомнений в правильности показаний	—	—	+	+	+
Один раз в год проверьте манометры после ремонта и поставьте пломбы. Снимите и разберите всасывающий и нагнетательные клапаны первой и второй ступеней компрессора, очистите их от грязи и нагара	—	—	+	+	+
Проверьте крепления вентилятора компрессора, осмотрите лопасти	—	—	+	+	+
Выньте маслоприемник компрессора и разберите его. Очистите и промойте сетку и всасывающую трубку, разберите воздухоочиститель и масляный фильтр, промойте в бензине или керосине фильтрующие элементы, осушите и увлажните их компрессорным маслом	—	—	+	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
Слейте масло из картера компрессора, внутреннюю поверхность картера протрите салфетками и залейте свежее масло	—	—	+	+	+
Осмотрите воздухораспределитель песочной системы, прочистите отверстия форсунок песочниц	—	—	—	+	+
Проведите ревизию тормозного оборудования согласно Инструкции МПС	—	—	—	+	+
Осмотрите воздушный резервуар снаружи. Воздушные резервуары необходимо пропарить или выщелочить с последующей промывкой горячей водой (промывайте 1 раз в год)	—	—	—	+	+
Снимите, разберите и осмотрите топливо и маслоподкачивающий насосы; очистите и промойте маслоохладители дизеля и гидропередачи, после промывки проведите гидротестирования	—	—	—	+	+
Промойте картер дизеля, масляный фильтр, трубопровод, топливные баки, после промывки проверьте чистоту картера	—	—	—	+	+
Снимите цилиндр с компрессора, осмотрите поршневые кольца, очистите днище, ручки поршней и кольца от нагара, промойте и смажьте компрессорным маслом, осмотрите зеркало цилиндров; большие риски, задиры на зеркале зачистите мелкой шкуркой	—	—	—	+	+
Определите подачу компрессора. Наполнение воздушного резервуара вместимостью 1000 л при $n=1450$ об/мин вала компрессора должно происходить от нуля до 0,75 МПа (от нуля до 7,5 кгс/см ²) за 175 с, от 0,75 до 0,9 МПа (от 7,5 до 9 кгс/см ²) — за 70 с. Наполнение воздушного резервуара вместимостью V , л, должно происходить за время, определяемое по формуле $t_V = t_{1000} (V/1000)$	—	—	—	+	+
Осмотрите и отрегулируйте шатунные подшипники компрессора, надежно зашплинтуйте шатунные болты	—	—	—	+	+
Отремонтируйте клапаны компрессора. Смените клапанные пластины первой и второй ступеней независимо от их состояния	—	—	—	+	+
Осмотрите муфту соединения дизеля и УГП. Проверьте центровку дизеля с гидропередачей в соответствии с приложением 6 (первая проверка на ТР-1)	—	—	—	+	+
Осмотрите муфту привода компрессора. Изношенные элементы замените. При повышенном износе резиновых элементов про-	—	—	+	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
верьте центровку дизеля с компрессором. При нормальном состоянии резиновых элементов центровку дизеля с компрессором производите на ТР-2					
Снимите компрессор с тепловоза, разберите его. Осмотрите, промерьте детали. Наиболее ответственные детали, указанные в инструкции по эксплуатации, подвергните дефектоскопии. Замените негодные, восстановите изношенные детали	—	—	—	—	+
Снимите, промойте, проверьте водяные секции холодильника	—	—	—	+	+
Электрооборудование					
Продуйте сухим сжатым воздухом электрические машины и аппараты, проверьте крепление аппаратов, пайку наконечников, сопротивление изоляции цепей вспомогательного оборудования и цепей управления относительно корпуса и между ними, которое должно быть не менее 0,3 МОм, чистоту поверхности главных и вспомогательных контактов всех реле и контакторов. Контакты, имеющие подгары, зачистите	—	+	+	+	+
Осмотрите крепление аккумуляторных ящиков в отсеках и перемычки между элементами; проверьте и запишите напряжение и данные о плотности и уровне электролита всех элементов батарей, сопротивление изоляции батареи (не менее 25 000 Ом)	—	+	+	+	+
Проверьте крепление траверсы щеткодержателя электродвигателя вентилятора холодильника, крепление шкива на входном валу двухмашинного агрегата (обратите внимание на крепление гайки), на ощупь нагрев подшипников качения электрических машин непосредственно после остановки дизеля	—	+	+	+	+
Осмотрите коллекторы (нет ли на них почернений и обгара, задиров). Поверхность коллектора должна быть гладкой, полированной с красновато-фиолетовым оттенком. Проверьте механизм щеткодержателей, нажатие пальцев на щетки, затяжку шунтов и наконечников, износ щеток и состояние их поверхностей. Негодные щетки замените. При замене запрещается устанавливать на одном коллекторе щетки разных марок, так как это приводит к аварии электрической машины. При установке новых	—	+	+	+	+

Продолжение табл. 4

Основные операции	Виды технического обслуживания и текущих ремонтов				
	ТО-1	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
щеток их следует притереть к поверхности коллектора при помощи тонкой стеклянной шкурки, убедиться, нет ли обуглившейся или поврежденной изоляции катушек полюсов, соединений и якоря					
Осмотрите изоляцию всех электрических машин, замерьте сопротивление и проверьте зазоры между нижней кромкой щеткодержателя и коллекторов, а также нажатие щеток	—	—	+	+	+
Манометры, термометры, вольтметр и амперметр испытайте в соответствии с действующими инструкциями. На каждом втором ТР-1 осмотрите контакты реле, установленного в блоке гидродоворота	—	—	+	+	+
Очистите и замените смазку в цилиндрах привода контроллера машиниста	—	—	+	+	+
Очистите от грязи, угля, пыли промежутки между коллекторными пластинами у всех электрических машин. Если обнаружены наплывы меди на коллекторных пластинах, коллектор необходимо зачистить и снять фаску с пластин	—	—	—	+	+
Проведите контрольно-тренировочный цикл заряда аккумуляторной батареи	—	—	—	+	+
Снимите с тепловоза и разберите все электрические машины, негодные подшипники замените новыми, осмотрите обмотки якорей. Коллектор при необходимости проточите и шлифуйте. Износившиеся щетки замените новыми той же марки	—	—	—	—	+

6. УХОД ЗА ДИЗЕЛЕМ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ ТЕПЛОВОЗА

6.1. Дизель

Надежность и долговечность работы дизеля зависят прежде всего от соблюдения режима смазки и охлаждения, а также от умения обслуживающего персонала своевременно обнаружить и устранить неисправности.

В системах дизеля предусмотрены автоматические устройства защиты от перегрева масла и охлаждающей воды, от утечки воды из системы, а также от падения давления масла. Тем не менее необходимо строго следить за этими параметрами и вовремя принимать меры, не допуская работы дизеля с температурой воды и

масла ниже или выше допустимых. Температура масла и воды зависит от нормальной работы автоматики холодильника и настройки режима протекания охлаждающей воды через секции холодильника, а также от степени загрязнения секций. Давление масла зависит от его температуры и исходной вязкости, исправности трубопроводов и может быть ненормальным из-за недостаточного уровня масла в картере.

Неисправности в работе дизеля обнаруживаются по отклонениям в параметрах его работы, по ритму и шуму работающего дизеля, а также осмотром его состояния во время и после работы. Все замеченные неисправности немедленно при первой возможности необходимо устранить, так как любая оставленная неисправность может привести к серьезной аварии.

Очень важно для надежности и долговечности работы дизеля квалифицированное и своевременное выполнение технического обслуживания и текущих ремонтов. При их проведении необходимо тщательно контролировать состояние крепежа. Кроме того, необходимо особое внимание уделять чистоте деталей и узлов дизеля, обеспечению плотности сопрягаемых поверхностей, затяжке крепежа и правильной установке зазоров, регулировке рычажной передачи от регулятора частоты вращения вала дизеля и предельного выключателя к отсечным валикам топливных насосов.

Записи в формуляре дизеля производите в следующих случаях: после каждого регулирования и аварии или повреждения; при сдаче в ремонт; после каждого ремонта и после консервации и расконсервации.

При пожаре на тепловозе немедленно остановите дизель. Во избежание ожогов при открытии индикаторных кранов не становитесь против них.

Запрещается: обтирать движущиеся части дизеля во время его работы; при осмотре внутренних полостей дизеля применять для освещения электролампы без защитных приспособлений, без разрешения завода-изготовителя нарушать установку упорного винта, ограничивающего максимальную подачу топлива, до истечения срока гарантии дизеля (винт опломбирован заводом-изготовителем).

Сборку и регулировку отдельных узлов дизеля производите согласно Инструкции по эксплуатации и обслуживанию дизеля 6ЧН 21/21 (211Д-3).

6.2. Дюритовые соединения, трубопроводы, сливные пробки и краны

Плотность соединений трубопроводов топливной, масляной и водяной систем проверьте при работающем дизеле. При осмотрах замените разбухшие или поврежденные дюритовые шланги и хомуты. Периодически проверяйте затяжку гаек штуцерных соедине-

ний и контргайк на вентилях. Проверяйте крепление трубопроводов. Сливные пробки и краны периодически открывайте и прочищайте отверстия, а также прочищайте контрольные отверстия блоков цилиндров.

6.3. Регулировка частоты вращения коленчатого вала дизеля

На тепловозе установлен восьмипозиционный прибор (рис. 62), при помощи которого осуществляется управление частотой вращения коленчатого вала во время работы дизеля путем изменения степени сжатия пружины всережимного регулятора. Корпус восьмипозиционного прибора имеет гидравлическую и пневматическую части. В гидравлической части корпуса размещен поршень демпфера 10 и регулировочный болт 13, при помощи которого изменяется скорость подъема толкателя. В пневматической части прибора имеется одна общая цилиндрическая гильза 8, в которой под действием сжатого воздуха перемещаются рабочие поршни 2, 3, 4 с резиновыми уплотнительными манжетами. Эти манжеты смазывайте не реже одного раза в месяц смазкой ЖТКЗ-65 (ТУ 32-ЦТ-546-78). Масло в прибор заливаете через отверстие, закрытое пробкой 28, до выливания его из открытой пробки 20.

Воздух под поршни подается при помощи трех электропневматических вентилях, к которым подводится воздух из воздушной магистрали. Вентили включаются при вращении штурвала машины.

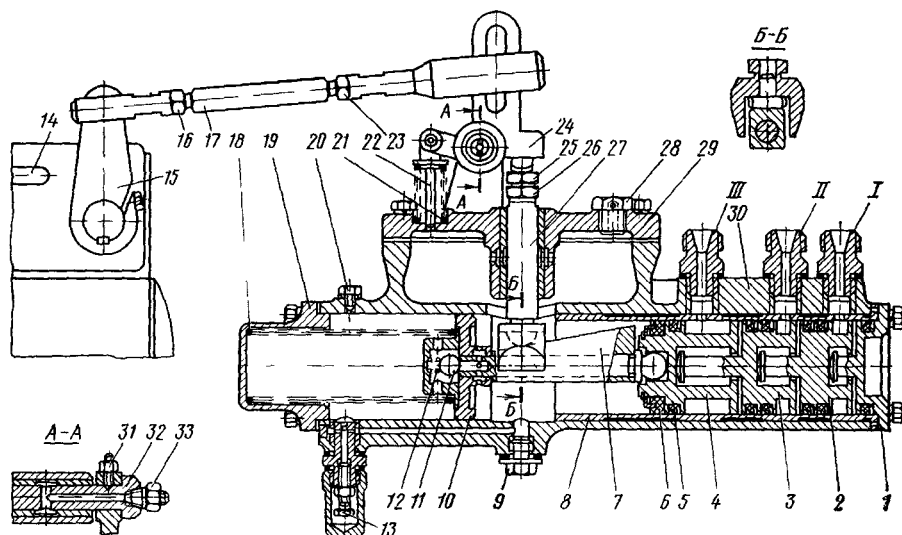


Рис. 62. Восьмипозиционный прибор:

1, 19 — фланцы, 2, 3, 4 — поршни, 5, 6 — манжеты, 7 — клин, 8 — гильза, 9, 20, 28 — пробки; 10 — демпфер, 11 — клапан, 12, 18, 21 — пружины; 13 — болт регулировочный, 14 — упор; 15 — рычаг управления регулятора; 16, 23, максимальная частоты вращения вала дизеля, 15 — рычаг управления регулятора; 16, 23, 26 — контргайки; 17 — тяга; 22 — стержень; 24 — рычаг, 25 — болт, 27 — толкатель, 29 — крышка; 30 — корпус; 31 — винт стопорный; 32 — ось рычага, 33 — масленка

ста по позициям в определенной комбинации в соответствии с диаграммой замыкания контактов на контроллере.

Частоту вращения коленчатого вала дизеля регулируйте следующим образом. Предварительно установите шаровой поводок тяги на расстоянии одной трети от нижней части прорези рычага 24 прибора. Изменением длины тяги установите рычаг регулятора в крайнее правое положение. Затем проверьте перемещение рычага регулятора по позициям штурвала на неработающем дизеле. Давление воздуха в системе управления должно быть не менее 0,6 МПа (6 кгс/см²). При этом во избежание поломки шаровых поводков нельзя допускать, чтобы рычаг регулятора ложился на упор максимальной частоты вращения вала дизеля. На 8-й позиции между рычагом и упором должен быть зазор 0,05—0,2 мм.

Если рычаг регулятора ложится на упор раньше, чем на 8-й позиции, опустите шаровой поводок в прорези рычага 24 прибора и, наоборот, поднимите его, если на 8-й позиции рычаг регулятора не доходит до упора максимальной частоты вращения вала. После этого пустите дизель и проверьте получившуюся частоту вращения вала на холостом ходу, которая должна быть (600 ± 20) об/мин. При несоответствии частоты вращения вала дизель остановите и перемещением шарового поводка в прорези рычага добейтесь такого положения рычага регулятора и длины тяги 17, при которых обеспечивается необходимая частота вращения вала на холостом ходу и установка рычага регулятора на упор максимальной частоты вращения вала на 8-й позиции штурвала машиниста.

При работе тепловоза на стоповом режиме второго гидротрансформатора (тепловоз должен быть заторможен автоматическим и ручным тормозами во избежание его движения) частота вращения вала дизеля (n) по позициям должна соответствовать следующим данным (вентилятор холодильника при этом должен быть включен, а компрессор выключен):

Номер позиции	0	1	2	3	
n , об/мин	600 ± 20	600 ± 40	750 ± 40	850 ± 40	
Номер позиции	4	5	6	7	8
n , об/мин	950 ± 40	1050 ± 40	1150 ± 40	1250 ± 40	1370 ± 40

6.4. Очистка воздухоочистителя дизеля и промывка кассет воздушных фильтров

Воздухоочиститель можно очищать при снятом люке кузова (вместе с фильтром) и без снятия люка, для чего: слейте грязное масло из корпуса, вывернув пробки и ввернув иаконачник шланга; снимите корпус и кассету; разберите корпус и очистите его детали; промойте кассету в керосине, опуская ее в ванну капроновой набивкой вниз. После этого кассету необходимо продуть сжатым воздухом со стороны проволочных сеток и выдержать в горизонтальном положении в течение 20—30 мин для стекания керосина. Соберите все элементы фильтра в обратном порядке, обратив внимание

на качество и правильную установку уплотнительных рамок и манжет. При этом вырез в опорной рамке кассеты должен совпадать со штифтом в перемычке корпуса воздухоборника, приваренного к люку кузова. Только такое положение кассеты обеспечивает стекание масла в поддон фильтра. Заправьте фильтры маслом.

Промывку кассет воздушных фильтров в стенках кузова производите на типовом оборудовании в такой последовательности:

выварите кассеты в течение 15—20 мин в специальном растворе, подогретом до температуры 90—95 °С. Перед выгрузкой фильтров пену и жировой слой, скопившиеся на поверхности раствора, удалите через сливной патрубков ванны;

прополощите кассеты в ванне с чистой водой, продуйте сжатым воздухом и просушите в шкафу при температуре 90—100 °С в течение 3—5 мин;

затем погрузите кассеты на 2—3 мин в ванну со смесью для промасливания, подогретой до температуры 40—50 °С; положите кассеты на угольники ванны в горизонтальное положение и выдержите до прекращения обильного стекания смеси с сеток (в течение 30—60 мин). После промасливания секции просушите в шкафу в течение 2—3 мин.

Состав раствора для выварки кассет воздушных фильтров состоит из 1% кальцинированной соды, 1% жидкого стекла, 1% мыла и 0,1% хромпика. Для выварки кассет воздушных фильтров разрешается применять 3—4%-ный раствор петролатума или 2—3%-ный раствор моечной пасты.

6.5. Порядок замены масла дизеля

После остановки дизеля необходимо сразу спустить масло из поддона, фильтров, трубопроводов, отвернув сливные ventили. Затем промойте днище поддона дизеля наливом через заливочную горловину 5—10 л дизельного топлива с одновременным его спуском. После этого закройте сливные ventили и залейте масло согласно карте смазки.

6.6. Выпускная система

Система (рис. 63) состоит из двух основных частей — конического патрубка 14, находящегося на фланце турбокомпрессора, и выпускного устройства, смонтированного в корпусе 7 и установленного на люке крыши кузова машинного отделения. Обе части не связаны механически друг с другом. Между их экранами 9 и 16 предусмотрен кольцевой зазор А, поэтому масса выпускного устройства не передается на турбокомпрессор дизеля, а вибрация от дизеля не передается на кузов тепловоза. В корпус 7 вварена центральная коническая труба 6 с завихрителем 5. Для получения эффекта эжекции необходимо, чтобы ось трубы максимально совпадала с осью конуса 14. Это достигается равномерным по окружности

зазором *A*. На верхней части корпуса с помощью шпилек и гаек закреплен фланец с обечайками и сепарационной решеткой 3 и выпускной патрубок 1 с сепарационной решеткой 2.

Выходящая из конического патрубка 14 струя выпускных газов, расширяясь, входит в трубу 6, имеющую вид обратного конуса. Возникает эффект эжекции, т. е. создается разрежение в пространстве вокруг газовой струи или внутри экрана 15. Поэтому через кольцевой зазор *A* постоянно подсасывается воздух из машинного отделения тепловоза, который смешивается со струей газа и значительно охлаждает ее.

Из трубы 6 газ попадает на лопатки завихрителя, где получает вращательное движение, и экраном 4 направляется к обечайке с решеткой 3. Содержавшиеся в газе твердые частицы центробежной

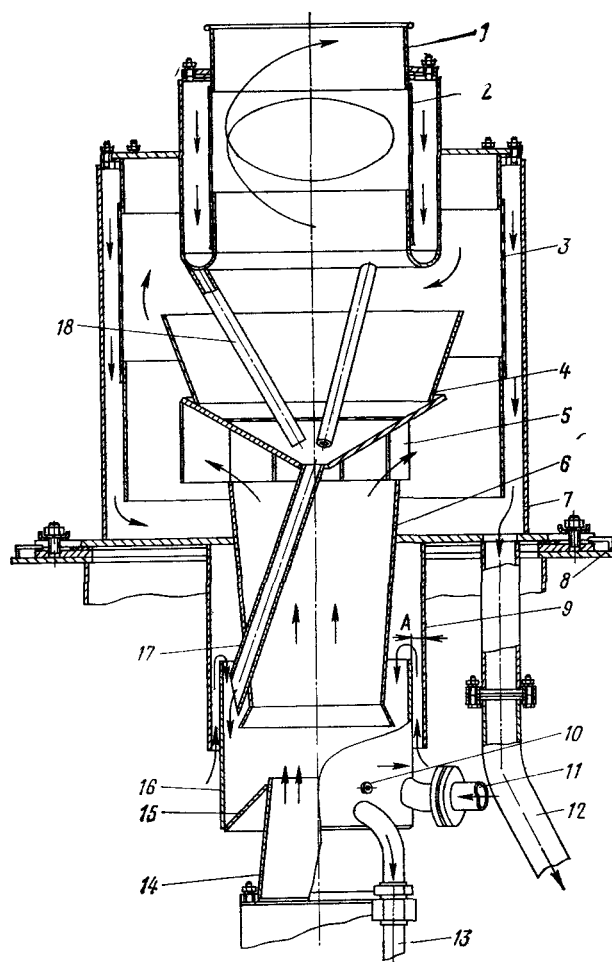


Рис. 63. Выпускная система дизеля

силы прижимаются к обечайке и истираются, а жидкие частицы продавливаются через отверстия в решетке в полость между ней и стенкой корпуса, откуда сливаются в поддон корпуса и трубу 12. Процесс улавливания жидких частиц продолжается также и при проходе газовой струи через выходной патрубок 1. Проникшие через решетку 2 частицы жидкости попадают в замкнутую полость этого патрубка и сливаются через дренажные трубы 17 и 18 в поддон патрубка 14, а затем через сливную трубу 13 под раму тепловоза. Отверстие 10 предназначено для контроля за состоянием трубы 13. В случае ее засорения через отверстие начнет вытекать масло, скопившееся в поддоне 15. Эффект глушения шума выпуска достигается в устройстве благодаря резкому увеличению сечения струи газа, выходящей из трубы 6, и четырехкратному изменению направления ее движения. Труба 11 служит для отвода выпускных газов из картера дизеля.

Во время работы необходимо ежедневно следить за контрольным отверстием 10 и прочищать его. При вытекании масла через это отверстие необходимо прочистить дренажную трубу 13. Для очистки внутренних поверхностей выпускного устройства от нагара отсоедините трубу 12, снимите глушитель с тепловоза, разберите его. Отсоединив трубу отсоса 11 и трубу 13, снимите патрубок конический 14. Очистите скребками все детали и сливные трубы от нагара.

Сборку выпускной системы производите в обратном порядке. Поврежденные паронитовые прокладки замените. Для обеспечения наиболее эффективной работы выпускного устройства необходимо выдержать в зазоре А (зазор между обечайками выпускного корпуса и глушителя) разность замеров не более 3 мм. Приваренные упоры 8 служат для фиксации выпускной трубы в горизонтальном положении, обеспечивая соосность с выпускным конусом. При замене дизеля и в других случаях нарушения соосности фиксаторы необходимо срубить и после центровки установить вновь на прихватках электросваркой.

6.7. Промывка секций холодильника

В процессе эксплуатации тепловоза секции холодильника загрязняются снаружи и изнутри, в результате чего снижается теплоотдача от воды к воздуху и холодильник не обеспечивает необходимой температуры воды, что обнаруживается по термометру. Для промывки загрязненных секций необходимо пометить нижние коллекторы секций и снять их. Промойте секции на стенде (рис. 64) со стороны нижнего (помеченного) коллектора водой, имеющей температуру не ниже 90 °С и давление не более 0,4 МПа (4 кгс/см²). Затем промойте секции снаружи и продуйте их сжатым воздухом. Время стекания воды от верхнего до нижнего уровня по рискам на водомерном стекле не должно превышать 65 с. Если за это время вода не стечет, секцию очистите и промой-

те вторично. Количество воды, протекаемой за 65 с, равно $58_{-0,4}^{\pm 0,4}$ л. При этом водяные секции заполните 5%-ным раствором соляной кислоты, нагретым до температуры 60°C . Для уменьшения действия кислоты на металл к раствору добавляют 5% столярного клея от общего массового количества введенной в раствор соляной кислоты.

После прекращения вспенивания, но не более чем через 15 мин с момента начала заливки раствора в водяные секции, вылейте раствор и тщательно промойте секции сначала горячей ($t=70^{\circ}\text{C}$), а затем холодной водой, после чего просушите секции, продувая через них сухой сжатый воздух.

6.8. Уход за маслоохладителем дизеля и УГП

Очистку и промывку маслоохладителя производите на текущем ремонте ТР-2. Если обнаружится ухудшение теплообменной способности маслоохладителей или большое повышение давления, очистка их разрешается раньше этого срока.

Для очистки масляного тракта необходимо демонтировать маслоохладитель из системы и выпустить по возможности масло. Затем промыть водяную полость прокачиванием насосом производительностью 240—290 л/мин водяного раствора, состоящего из 4% окисленного петролатума и 5% каустической соды и подогретого до температуры не ниже 93°C . Скорость прохождения раствора между трубками должна быть 1,3—1,6 м/с. Время промывки — 80 мин в направлении, противоположном потоку масла, и 40 мин — в направлении потока. В течение 15—20 мин промойте масляную полость водой, нагретой до температуры не ниже 80°C . Затем, сняв крышки холодильника, выньте и осмотрите охлаждающий элемент.

Очищая трубки с внутренней стороны (со стороны водяного тракта), установите маслоохладитель так, чтобы водяные парубки были обращены вверх, заполните водяное пространство маслоохладителя 5%-ным раствором соляной кислоты, нагретым до 60°C . Для уменьшения действия кислоты на металл следует добавлять к

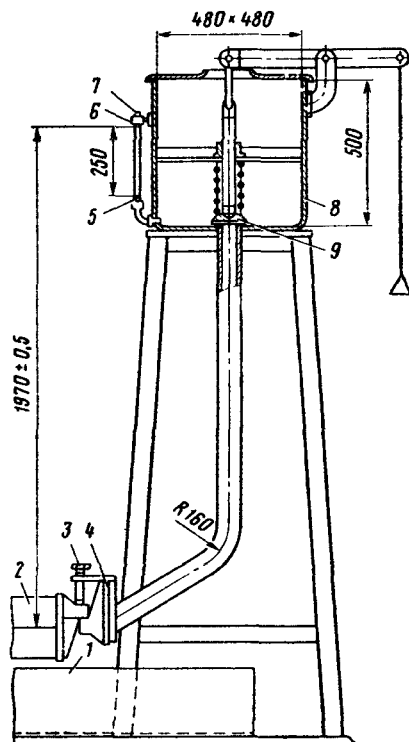


Рис. 64. Схема стенда для испытания секций на время протекания воды:

1 — сливной бак; 2 — испытываемая секция; 3 — зажимной винт; 4 — коллектор; 5 — нижний уровень; 6 — верхний уровень; 7 — водомерное стекло; 8 — напорный бак; 9 — клапан

раствору соляной кислоты по 210 г на каждые 10 л щавелевой кислоты или 5 % столярного клея от общего массового количества введенной в раствор соляной кислоты. После прекращения вспенивания, но не более чем через 15 мин с момента начала заливки, вылейте раствор из маслоохладителя и тщательно промойте водяной тракт сначала горячей ($t=70^{\circ}\text{C}$), а затем холодной водой.

Окончив очистку, пользуясь специальным приспособлением, произведите гидравлическое испытание полости масла под давлением 0,8 МПа (8 кгс/см²) в течение 10 мин и полости воды на плотность давлением 0,2 МПа (2 кгс/см²) при полностью собранном маслоохладителе. Течь по трубной доске устраняют запайкой мест течи припоем ПОС-30. При обнаружении течи из трубок их запаивают с обоих концов. Число запаянных трубок не должно превышать 5 % их общего числа в маслоохладителе. Заметив течь через сальниковое уплотнение подвижной головки охлаждающего элемента, необходимо подтянуть болты нажимного фланца. Перетягивать болты не рекомендуется. Сальниковые резиновые кольца замените новыми.

После гидравлического испытания маслоохладитель установите над баком и через масляное пространство прокачайте профильтрованное подогретое масло.

Примечание. При обнаружении в масляной системе гидропередачи алюминиевой стружки выньте из корпуса охлаждающий элемент маслоохладителя и очистите его.

6.9. Регулирование регулятора давления № ЗРД и уход за компрессором

Компрессор должен поддерживать давление воздуха в главных резервуарах 0,75—0,9 МПа (7,5—9,0 кгс/см²). Эту функцию выполняет регулятор давления № ЗРД (см. рис. 45), который при повышении давления в питательной магистрали до 0,9 МПа (9,0 кгс/см²) пропускает воздух в клапан холостого хода, соединяющий компрессор с атмосферой. При давлении в питательной магистрали 0,75 МПа (7,5 кгс/см²) регулятор давления отключает клапан холостого хода, включая в работу компрессор.

Предельные давления воздуха в главных резервуарах регулируйте так: как только давление в главных резервуарах будет 0,9 МПа (9,0 кгс/см²), вращайте регулировочный стержень 5 против часовой стрелки до тех пор, пока выключится компрессор. Как только давление в главных резервуарах упадет до 0,75 МПа (7,5 кгс/см²), следует вращать правый стержень 9 по часовой стрелке до момента включения компрессора. Затем стержни 5 и 9 необходимо закрепить контргайками.

Длительная нормальная работа компрессора может быть обеспечена только при внимательном ежедневном наблюдении за его работой, а также при своевременном устранении неисправностей и принятии профилактических мер для их предупреждения. Уро-

вень масла в картере компрессора в процессе эксплуатации должен быть в пределах рисок на шупе. Заправляйте его чистой, хорошо профильтрованной смазкой. Во время эксплуатации следите за сохранением величины зазоров между сопрягаемыми деталями и чистотой каналов, по которым поступает смазка к подшипникам. Увеличение зазоров сопровождается появлением стуков.

Для обеспечения нормальных условий работы деталей, кривошипно-шатунного механизма во время эксплуатации не допускайте полной нагрузки нового или отремонтированного компрессора без предварительной обкатки, а также продолжительной работы при перегрузке, перегрева и работы с ненормальными стуками и шумом.

6.10. Уход за клиноременной передачей

Новые ремни, поступающие в эксплуатацию, перед установкой подвергните предварительной вытяжке грузом 30 кг и укомплектуйте их по длине, так как в противном случае они будут работать с разной нагрузкой и преждевременно могут выйти из строя. Согласно ГОСТ 1284—80 максимальная разница между длиной ремней одного и того же комплекта не должна быть более 5 мм.

Комплектуя ремни по длине, рекомендуется применять приспособление, изображенное на рис. 65. Комплектовать ремни можно также на двух шкивах, расположенных по вертикали, причем к нижнему шкиву (в зависимости от площади сечения ремня) подвешивают груз определенной массы. Так, для профиля ремней Б и В необходимо подвесить груз от 50—200 Н (5—20 кгс). Комплектация новых ремней с ремнями, бывшими в эксплуатации, не допускается.

Перед установкой новые ремни выдержите в течение 2—3 суток в температурных условиях, соответствующих температурным условиям дизельного помещения, и очистите от пыли и грязи. При вращении шкива ремни надевайте вручную — сначала на ведущий шкив, затем на ведомый; при монтаже можно пользоваться деревянными наводками, соблюдая осторожность, чтобы не порвать ремни. При надевании на шкив запрещается растягивать ремни ломиком или другими предметами.

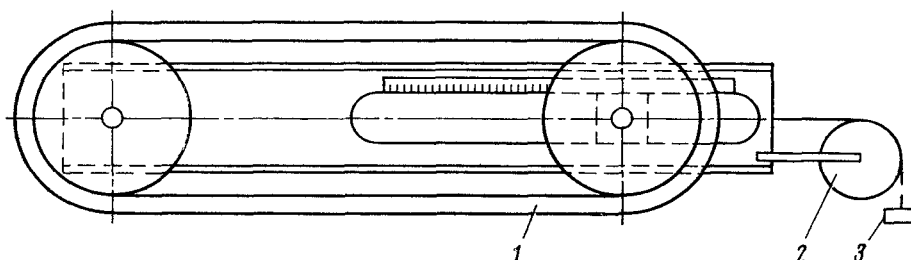


Рис 65 Приспособление для комплектования ремней по длине:

1 — ремень, 2 — шкив, 3 — груз

Вновь установленные ремни в течение первых 10—14 дней осматривайте ежедневно и устраняйте их вытягивание и отвисание. Особенно внимательно следите за натягиванием ремней в течение первых 48 ч их работы. Повышенное скольжение и чрезмерное натягивание ремней снижают их долговечность. Поэтому натяжение ветви каждого ремня двухмашинного агрегата должно соответствовать следующим данным: при усилии 1,5 кгс, приложенном в середине ремня, стрела прогиба должна быть 14 мм с отклонением 10—20 %. Контроль над натяжением может осуществляться пружинным динамометром или грузом по прогибу ветви ремня. Если во время эксплуатации выйдет из строя один из ремней, надо снять весь комплект. Ремни, бывшие в эксплуатации, необходимо подбирать в отдельные комплекты. В процессе эксплуатации рекомендуется периодически обмывать ремни теплой мыльной водой.

Ремни предохраняйте от попадания на них масла, так как оно разрушающе действует на прорезиненную ткань. Появившиеся на ремнях масляные пятна следует удалять бензином или бензолом, после чего протирать сухой тряпкой. Образующуюся в процессе эксплуатации корку грязи на ремнях удалите деревянной линейкой или тупой стороной ножа, затем промойте мыльной теплой водой и просушите.

Шкив содержите в чистоте. Запрещается натирать его канифолью, которая придает хрупкость ремню. У неработающего оборудования ремни должны быть сняты, очищены и промыты. Храните их в сухом помещении при температуре плюс 15—20 °С вдали от отопительных устройств.

6.11. Приведение датчика ДРУ-1 в рабочее положение

Датчик-реле уровня устанавливается на расширительном баке системы охлаждения для сигнализации при понижении уровня воды до нижнего предела. Датчик-реле устанавливают так, чтобы штепсельный разъем располагался с левой стороны, если смотреть на крышку 12 (см. рис. 15). Под крышкой 12 имеется болт 14, которым датчик-реле приводится в положение эксплуатации (индекс на головке винта располагается против буквы Э на корпусе реле) и в положение транспортировки (индекс на головке винта располагается против буквы Т на корпусе реле). Установить реле из положения транспортировки в состояние эксплуатации можно, сняв крышку 12, повернув болт 14 против часовой стрелки на 180° и поставив крышку 12 на место.

При сливе воды из системы охлаждения или при снятии датчика-реле с тепловоза датчик приведите в положение транспортировки — поверните болт 14 на 180° по часовой стрелке. В этом положении рычаг поплавка стопорится от перемещений и исключается передача нагрузки от него на микровыключатель, находящийся внутри прибора.

6.12. Регулировка тифона

Уровень звукового давления тифона (см. рис. 51) регулируют поворотом гайки 3, прижимающей мембрану, через крышку 5 и кольцо 6 (из морозостойкой резины) к корпусу тифона и к втулке. Звучание тифона регулируют при давлении воздуха 0,75—0,9 МПа (7,5—9 кгс/см²) в питательной магистрали. После регулировки гайку 3 фиксируют болтом 7 и контргайкой 8.

6.13. Контроль засоренности фильтров тонкой очистки масла дизеля

Для контроля засоренности фильтров тонкой очистки масла дизеля на тепловозе установлен датчик-реле РКС1-ОМ5-01. Он работает по принципу контроля разности давлений и с помощью трубок подсоединен к трубопроводам масляной системы, подводящим и отводящим масло от фильтра. При достижении границы допустимой засоренности фильтра [перепад давления между входом и выходом 0,12 МПа (1,2 кгс/см²)] датчик-реле срабатывает, его замыкающий контакт замыкается и на световом табло пульты управления тепловозом загорается сигнальная лампа «Фильтр засорен», что свидетельствует о необходимости замены фильтрующих элементов типа «Нарва-6» в фильтре.

Необходимо строго соблюдать инструкцию по эксплуатации датчика-реле РКС1-ОМ5-01 и полнопоточного фильтра тонкой очистки масла.

Периодически, на техническом обслуживании ТО-3, необходимо проверять систему контроля засоренности фильтра. Проверяйте при работе дизеля на частоте вращения холостого хода и при температуре масла не ниже 60 °С в следующем порядке:

1. Отсоедините трубку от штуцера 5 (рис. 66) на трубе выхода масла из фильтра и установите на него заглушку (глухой ниппель с гайкой).

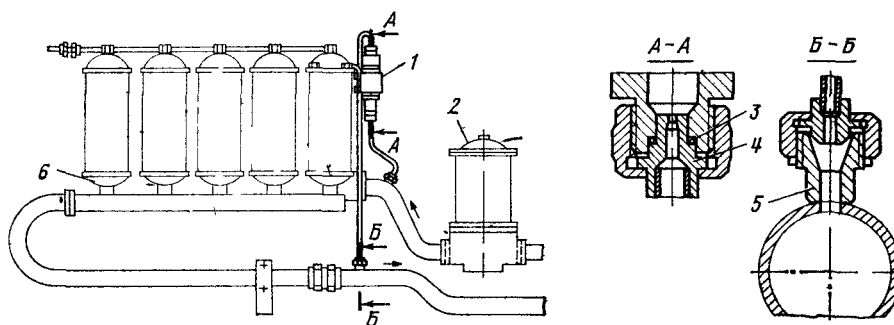


Рис 66 Датчик реле

1 — датчик реле, 2 — фильтр грубой очистки масла, 3 — прокладка 4 — ниппель, 5 — штуцер, 6 — фильтр тонкой очистки масла

2. Пустите дизель. При давлении масла в системе 0,12 МПа (1,2 кгс/см²) и более на световом табло пульта управления должна загореться сигнальная лампа «Фильтр засорен».

3. Остановите дизель, снимите заглушку со штуцера 5 и подсоедините к нему трубку от датчика-реле 1.

6.14. Уход за муфтами привода гидропередачи и компрессора

В процессе эксплуатации строго соблюдайте правила ухода за соединительными муфтами приводов, так как это обеспечит надежную работу не только самих муфт, но и повлияет на надежность соединяемых агрегатов и отсутствие вибрации.

Прежде всего необходимо, чтобы соблюдалась точность центровки дизеля с гидропередачей. При перестановке агрегатов нормы на центровку: допускается несоосность не более 0,3 мм, перекося осей не более 0,3 мм на диаметре 230 мм. В процессе эксплуатации из-за просадки амортизаторов дизеля и деформации рамы допускается изменение точности центровки: несоосности до 0,6 мм, перекося осей до 0,6 мм на диаметре 230 мм.

ВНИМАНИЕ! Первую проверку точности центровки «дизель — гидропередача» и «дизель — компрессор» проводите на первом ТР-1, последующие — на каждом ТР-2. Строго соблюдайте эти сроки для надежной работы муфт.

При увеличенной вибрации дизеля, повышенном нагреве или износе резиновых элементов соединительных муфт проведите внеочередную проверку центровки дизеля с УГП и дизеля с компрессором. Исходная точность центровки дизеля и компрессора: несоосность 0,2 мм, перекося осей 0,2 мм на диаметре 200 мм. В эксплуатации допускается работа компрессора с несоосностью до 0,4 мм и перекося осей 0,4 мм на диаметре 200 мм. Проверку центровки агрегатов производите на прямом участке пути.

7. УХОД ЗА ЭКИПАЖНОЙ ЧАСТЬЮ

7.1. Общие сведения

В процессе эксплуатации основное внимание обращайте на работу буксового узла, осевых редукторов и карданных валов; контролируйте регулировку рычажной системы тормоза, тележек, состояние цельнокатаных колес и осей, а также крепежа всей ходовой части. Регулярно, на каждом ТО-3, проверяйте уровень масла в опорах и масленках шкворня.

Подбуксовые струнки, ослабшие в посадке, обязательно контролируйте магнитным дефектоскопом и в случае обнаружения трещин заменяйте.

7.2. Осевые редукторы, карданные валы и роликовые буксы

Для обеспечения исправной работы осевых редукторов и карданных валов ежедневно проводите их внешний осмотр, проверяйте шплинтовку крепежных гаек и болтов, а на техническом обслуживании ТО-3 — уровень масла, который должен соответствовать верхней риску масломерного шупа. Нагрев корпуса картера не должен превышать 70—80 °С (нагрев считайте выше нормального, если руку, положенную на корпус, невозможно удержать).

При осмотре обращайте особое внимание на состояние реактивных тяг, проверяйте, нет ли трещин на тягах, проушинах, и отсутствие зазоров между амортизаторами и привалочными поверхностями. Шарниры реактивных тяг смазывайте при каждом техническом обслуживании ТО-3. Необходимо соблюдать правила установки карданных валов от УГП к осевым редукторам, своевременно добавляйте в них смазку, ежедневно проверяйте их крепление, не допускайте боксования и перегрузки тепловоза.

В процессе эксплуатации ведите наблюдение за работой буксового узла. При этом систематически проверяйте крепление буксового узла и нагрев роликовых букс. Максимальная температура наружных частей буксы во всех случаях не должна превышать 70 °С. Нагрев буксы считается выше нормального, если руку, положенную на буксу, невозможно удержать. Повышенный нагрев буксового узла может происходить из-за недостатка или недоброкачественной смазки, разрушения подшипников, плохого поступления смазки к трущимся поверхностям осевого упора, малого разбега колесных пар и др. При появлении течи через лабиринтные уплотнения и в местах присоединения крышек принимайте своевременно меры по их устранению.

В малогабаритной буксе арочного нагружения полость роликовых подшипников заправляйте консистентной смазкой в количестве 1,4—1,5 кг, а полость для питания фитиля осевого упора — жидкой смазкой. Смазку для фитилей осевых упоров заливайте под тепловозом или на собранной тележке до нижней кромки заправочного отверстия, расположенного на передней крышке буксы. Превышение этого уровня может привести к перетеканию смазки к роликовым подшипникам и смешиванию ее с консистентной. Уровень смазки проверяйте шупом.

Консистентная смазка подлежит замене, если она разжижена, загрязнена механическими примесями (песок, металлические частицы) или имеет ржавый цвет, а также если кислотное число (в мг КОН на 1 г смазки) более 5, содержание механических примесей более 0,5 %, содержание воды более 1 % и температура каплепадения смазки ниже 100 °С. В период эксплуатации добавление смазки в буксы, а также ее смену производите в соответствии с картой смазки. При вскрытии буксы необходимо следить за тем, чтобы в нее не были занесены грязь, песок, влага и т. д.

Для смены точек контакта роликов и беговых дорожек подшипников и предохранения их от коррозии во время стоянок локомотивов в запасе в ожидании ремонта необходимо через каждые 2 недели приводить тепловозы в движение.

Свободный осевой разбег колесных пар в раме тележки должен быть в пределах установленных норм. Уклоны K на рабочих поверхностях внутренних наличников буксы должны соответствовать данным, указанным на рис. 67. Разбег контролируйте по суммарным зазорам $a+b+c+d$ с правой и левой стороны рамы тележки для данной колесной пары тепловоза. Зазоры a и b расположены с правой и левой стороны между рабочими поверхностями внутренних наличников буксы и наличников рамы тележки, а зазоры c и d — с правой и левой стороны между осевыми упорами буксы и торцами осей колесной пары.

Зазор между наличниками рамы тележки и буксы определяется как среднее арифметическое двух замеров, производимых в

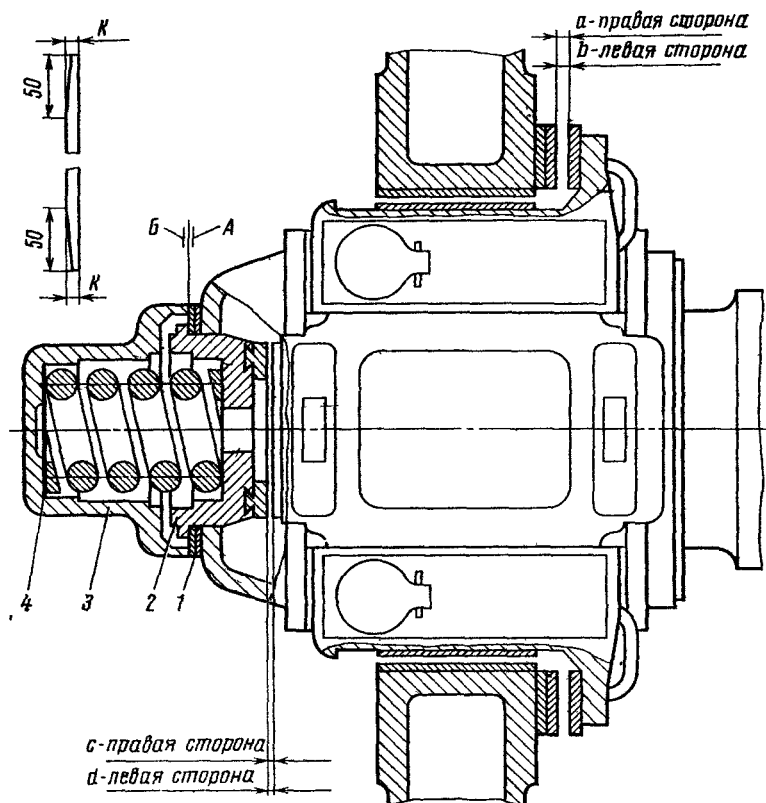


Рис 67 Регулирование разбега колесной пары:

1 — прокладки для регулировки свободного осевого разбега, 2 — осевой упор, 3 — корпус, 4 — прокладки для регулирования преднатяга (номинально $K=0,7$ мм, минимальный в эксплуатации $K=0,3$ мм)

средней части обоих направляющих пазов буксы (на уровне оси колесной пары). Зазор между торцами оси колесной пары и осевыми упорами определяется непосредственно замерами высоты упора и расстояния между торцами крышки и оси. Этот зазор можно определить по толщине набора прокладок между фланцем осевого упора и торцом наружной крышки буксы, обеспечивающей соответствующий разбег колесной пары при прижатом осевом упоре до плотного соприкосновения с торцом оси.

7.3. Главная рама, тележка и рессорное подвешивание

Рама. Опыт эксплуатации подтвердил высокую надежность этого узла, тем не менее на каждом ремонте тщательно осматривайте швы соединения опорных кронштейнов, настильные листы рамы под компрессором, а также проверяйте соединение буферных брусков с нижними поясами хребтовых балок, крепление путеочистителей, автосцепки, топливных баков и др.

Тележка. Тщательно осматривайте все сварные и болтовые соединения. На всех видах ремонта проверяйте уровень смазки в опорах, в шкворнях, наличие шплинтов, прокладок между струнками и рамой, состояние наличников. При обнаружении трещин в литых элементах рамы (шкворневых балках и челюстях) их следует заваривать по специальной инструкции.

Рессорное подвешивание. На каждом техническом обслуживании ТО-I тщательно осматривайте листовые и винтовые рессоры и устраняйте дефекты в креплениях валиков, предохранительных скоб. Поврежденные детали и рессоры с ослабшими хомутами замените.

На текущем ремонте ТР-3 рессорное подвешивание разберите полностью и очистите. Листовые рессоры, имеющие трещины в листах, сдвиг листов, уменьшение стрелы прогиба более чем на 7 мм и просевшие рессоры и пружины, замените. Элементы рессорного подвешивания ремонтируйте в соответствии с правилами деповского ремонта.

7.4. Автосцепное устройство

Чтобы своевременно обнаружить и устранить возникшие неисправности в автосцепном устройстве, установлены два вида осмотра — наружный без снятия узлов и деталей и полный со снятием узлов и деталей в соответствии с Инструкцией МПС по ремонту и содержанию автосцепного устройства.

Наружный осмотр производите во время текущего ремонта ТР-1 тепловоза для определения работоспособности устройства в целом с точки зрения безопасности движения, проверки взаимодействия его узлов и деталей без конкретной оценки состояния каждой детали.

При наружном осмотре проверяйте: действие механизма автосцепки; состояние корпуса автосцепки (износ тяговых и ударных поверхностей большого и малого зубьев, износ рабочих поверхностей замка и ширина зева корпуса); нет ли трещин и изгибов в корпусе автосцепки, тяговом хомуте, клине тягового хомута и других деталях автосцепного устройства; состояние расцепного привода и крепление валика подъемника автосцепки; крепление клина тягового хомута; нет ли заедания поглощающего аппарата; зазор между хвостовиком автосцепки и потолком ударной розетки; зазор между хвостовиком автосцепки и верхней кромкой окна в буферном бруске; высоту продольной оси автосцепки над головками рельсов; положение продольной оси автосцепки относительно горизонтали.

Полный осмотр производите при текущем ремонте ТР-2 тепловозов. При этом автосцепное устройство предварительно осматривайте на месте и замеряйте высоту продольной оси автосцепки над головками рельсов, зазор между хвостовиком автосцепки и верхней кромкой окна в буферном бруске, после чего съемные части автосцепного устройства снимите с тепловоза для детального осмотра и проверки шаблонами.

7.5. Колесные пары

Колесные пары — наиболее важные узлы в тележке, и от надежности их работы зависит безопасность движения. Во время движения тепловоза колесные пары жестко воспринимают удары от неровностей пути в вертикальном и горизонтальном направлениях и в свою очередь воздействуют на путь. При эксплуатации тепловоза к колесным парам предъявляют следующие основные требования:

1. Не выпускать в эксплуатацию и не допускать к следованию в поездах тепловозы с поперечной трещиной в любой части оси колесной пары, а также при следующих износах и повреждениях колесных пар, нарушающих нормальное взаимодействие пути и тепловоза:

- а) прокат по кругу катания более 7 мм;
- б) вертикальный подрез гребня высотой более 18 мм;
- в) ползун (выбоина) на поверхности катания более 0,7 мм;
- г) толщина гребня более 33 мм или менее 25 мм при измерении на расстоянии 20 мм от вершины гребня.

2. Не выпускать в эксплуатацию тепловозы с колесными парами, имеющими хотя бы одну из следующих неисправностей и износов:

- а) трещина в ободке, диске или ступице колеса;
- б) раковина на поверхности катания;
- в) выщербина на поверхности катания независимо от размера;
- г) ослабление оси в ступице колеса и зубчатого колеса;
- д) остроконечный накат гребня;
- е) продольная трещина на средней части оси длиной более

25 мм, а на других обработанных поверхностях оси — независимо от размера;

ж) острые поперечные риски и задиры на шейках и предподступичных частях осей,

з) протертое место на оси глубиной более 4 мм;

и) местное увеличение толщины обода колеса в результате раздавливания более 5 мм;

к) неясность клейм последнего ремонта (полного освидетельствования), отсутствие или неясность клейм формирования, если колесной паре не производилось еще освидетельствование с выпрессовкой оси;

л) толщина ободов цельнокатаных колес менее 36 мм.

7.6. Песочная система

Для нормальной работы песочной системы недопустима заправка сырым песком. В случае попадания влаги в бункер сырой песок необходимо удалить. Для этого откройте крышки форсунок песочницы и, взрыхляя песок металлическим или деревянным стержнем, высыпьте его через форсунки. Для предотвращения попадания воды в песочные бункеры на всех бункерах на задней стенке слева и справа на расстоянии 100 мм от боковых стенок, а также на левой и правой стенках бункеров имеются сливные отверстия размером 50×25 мм, такие отверстия имеются также на левой и правой стенках бункеров на расстоянии 20 мм от передней стенки. Рекомендуется после экипировки песком проверить, не засорились ли эти отверстия, прочистив их прутом.

8. УХОД ЗА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ

8.1. Двухмашинный агрегат, электродвигатель вентилятора холодильника и вспомогательные электрические машины

В процессе эксплуатации осматривайте двухмашинный агрегат и электродвигатель вентилятора холодильника, обращая внимание на коллектор, щетки, щеточные аппараты, соединительные шины, кабели щеткодержателей, подшипники и другие части электрических машин в доступных местах. При длительной работе машин под нагрузкой на поверхности коллектора образуется тонкая прочная пленка (политура), которая предохраняет коллектор от износа и улучшает условия коммутации. Для сохранения пленки коллектор без особой необходимости не шлифуйте.

Во избежание возникновения кругового огня по коллектору внутреннюю поверхность щита, коллектор, изоляторы и бандаж коллектора содержите в чистоте, для чего периодически протирайте их чистой сухой или слегка смоченной в спирте или бензине безворсовой салфеткой. Необходимо помнить, что находящаяся в продорожке коллектора угольная пыль при работе машин может

привести к появлению кругового огня на коллекторе или возникновению на нем огневых полос. Рекомендуется очищать коллектор от угольной пыли жесткой волосистой щеткой.

Протирать и шлифовать коллектор необходимо без напряжения на нем.

Если коллектор имеет следы подгара, оплавления и шероховатости, вызывающие искрение щеток, поверхность коллектора шлифуйте. При шлифовке применяйте только стеклянную шкурку зернистостью 220 (ГОСТ 5009—82), заложенную в специальную деревянную колодку с выемкой по радиусу коллектора и охватом по дуге не менее 100 мм. После шлифовки машину очистите от пыли, протрите и продуйте сухим сжатым воздухом. При наличии нормальной коммутации в эксплуатационных режимах и биении, не превышающих нормы, коллектор не шлифуйте и не обтачивайте.

Щетки должны прилегать к коллектору не менее чем на 75 % рабочей поверхности, которая должна быть зеркально блестящей. При замене щеток обращайте внимание на нажатие, регулируя его установкой пружин в пределах норм. Следует иметь в виду, что слабое или сильное нажатие щеток ведет к появлению искрения и чрезмерному износу коллектора и щеток.

В обоямах щеткодержателей щетки должны ходить свободно, без заеданий. Износившиеся щетки, а также дефектные (например, с обломанными кромками, с поврежденной арматурой) заменяйте щетками той же марки. Вновь установленные щетки предварительно притрите на приспособлении, а затем пришлифуйте к поверхности коллектора. Для этого между щеткой и коллектором заложите стеклянную шкурку зернистостью 180 или 220 (ГОСТ 5009—82). Шероховатая сторона шкурки должна быть обращена к щетке. При этом щетку прижимайте к коллектору и шкурку протягивайте вперед по вращению до тех пор, пока поверхность щетки не примет форму поверхности коллектора. Шлифовку следует вести только при нажатии пружин щеткодержателей (прижимать щетку руками не следует). Во время шлифовки щетки, не подлежащие замене, приподнимите. После притирки щеток очистите машину сухим воздухом под давлением, пустите дизель и проработайте на холостом ходу 15—20 мин.

При осмотре коллектора и щеточного аппарата обращайте внимание на зазор между щеткодержателем и поверхностью коллектора, а также на состояние поверхности коллектора. Биение коллектора не допускается. Осмотрите бандаж якоря, состояние пайки петушков коллектора и мест соединения шины и кабелей.

Периодически в процессе эксплуатации сразу после остановки дизеля в доступных местах проверяйте на ощупь нагрев подшипников. Осматривая машины, следует проверить, нет ли на подшипниковом щите и коллекторном бандаже смазки из подшипников, а также влаги, масла и грязи на поверхности изоляции обмоток машин. При обнаружении в электрических машинах влаги, масла,

грязи доступные части обмоток и коллекторов протрите и продуйте сухим воздухом под давлением не более 0,2 МПа (2 кгс/см²), так как более высокое давление может привести к механическим повреждениям изоляции. Сопротивление изоляции обмоток электрических машин по отношению к корпусу и между собой в холодном состоянии должно быть не менее 0,5 МОм. Если сопротивление изоляции будет ниже, то определите место повреждения и устраните неисправность. При понижении сопротивления изоляции и отсутствии признаков повреждения электрические машины просушите.

Уход за вспомогательными электрическими машинами (электродвигателями стартеров, топливных и масляных насосов, вентилятора калорифера, вентилятора кабины машиниста) аналогичен уходу за двухмашинным агрегатом и электродвигателем вентилятора холодильника.

8.2. Сушка изоляции электрических машин

Перед сушкой обмоток машину протрите и очистите сухим воздухом под давлением. Коллектор или контактные кольца, щеточный аппарат, изоляторы, переднюю и заднюю лобовые части обмоток якоря и доступные части магнитной системы очистите от пыли, грязи и масла. Выбор способа сушки зависит главным образом от местных условий, имеющихся возможностей и степени увлажнения изоляции, обмоток. Наиболее интенсивной сушкой влажной изоляции является сушка электрическим током, при которой внутренние слои изоляции нагреваются сильнее наружных. Однако следует учитывать, что сушка током, пропускаемым через обмотку с сильно увлажненной изоляцией, может привести к ее вспучиванию. Поэтому в подобных случаях сушку рекомендуется вначале проводить другим способом, например внешним нагреванием либо продуванием через машину горячего воздуха, затем можно сушить током.

Электрическим током обмотки сушите тогда, когда сопротивление изоляции больше 0,05 МОм. При сопротивлении изоляции менее 0,05 МОм возможен пробой изоляции на корпус. Сопротивление изоляции в процессе сушки измеряйте мегаомметром напряжением 500 В, а температуру неподвижных обмоток — термометром, ртутную камеру которого оберните станиолью. Во время сушки обмоток через каждые 15—30 мин, а по достижении установившейся температуры не реже одного раза в час измеряйте и записывайте в протоколе сушки температуру и сопротивление изоляции.

При сушке на время измерения сопротивления изоляции ток выключайте, но при сушке постоянным током не отключайте полный ток рубильником во избежание пробоя изоляции экстратоками; выключение производите постепенным снижением подаваемого напряжения. Обмотку и стальные детали нагревайте постепенно. При быстром нагреве может возникнуть разница температур обмотки и активной стали, что может привести к повреждению (раз-

рыву) изоляции из-за различных коэффициентов их линейного расширения. В процессе 2—3 ч сушки температура обмоток не должна превышать 50—60 °С, а через 6—8 ч после начала сушки — 70 °С.

Во время сушки сопротивление изоляции обмоток сначала понижается вследствие испарения из машины влаги, а затем начинает возрастать и наконец устанавливается постоянным или незначительно повышается. Ни в коем случае нельзя прекращать сушку при продолжении понижения сопротивления изоляции. При установившемся сопротивлении изоляции сушку продолжайте 2—3 ч; если при этом изменение сопротивления изоляции незначительно, то сушку можно закончить.

Сушка изоляции обмоток продуванием через машину горячего воздуха. При сушке горячим воздухом пользуйтесь вентилятором или воздуходувкой. Воздух, подводимый к машине, подогревайте при помощи специальных подогревателей. Обмотки машин по возможности равномерно обдувайте горячим воздухом, температура которого не должна превышать 90—100 °С.

Сушка внешним обогревом. Для сушки внешним обогревом электрическую машину поместите в сушильную камеру, которая должна быть вентилируемой. Температура воздуха камеры не должна превышать 90—100 °С. Во время сушки все крышки коллекторных камер и вентиляционные отверстия откройте.

Сушка изоляции обмоток электрическим током. Существуют два способа сушки изоляции: от постороннего источника тока и в режиме короткого замыкания. Сушку током от постороннего источника производите тогда, когда не представляется возможным вращать машину и имеется источник постоянного тока низкого напряжения. При этом на время сушки снимите крышки коллекторных камер и откройте вентиляционные отверстия электрических машин для свободного удаления влаги из машины и обмоток, а также периодически проворачивайте якорь. Сушку током короткого замыкания применяйте в тех случаях, когда возможна работа машины в качестве генератора.

Изоляцию двухмашинного агрегата сушите от постороннего источника тока при номинальном напряжении, если сопротивление изоляции не менее 0,1 МОм. При сопротивлении изоляции ниже этого значения (до 0,05 МОм) сушку изоляции обмоток производите в режиме короткого замыкания или током от постороннего источника напряжением 15—20 В. При сушке изоляции в режиме короткого замыкания передвиньте на время сушки траверсу на 2—3 коллекторные пластины по вращению. Ток обмотки выбирайте такой, чтобы предельная температура ее изоляции в процессе сушки не превышала 70 °С, что составляет 80—85 % номинального значения тока.

При сушке электродвигателей серии П током от постороннего источника цепь якоря с обмоткой добавочных полюсов и последовательной обмоткой подключайте к сети с напряжением, равным

3—6 % номинального. При этом сила тока, необходимая для нагрева машины до температуры 70 °С, не должна превышать 50—60 % номинального тока. Включайте и выключайте обмотки только через реостат.

8.3. Уход за электроаппаратурой, шунтами, контактами контакторов и реле

При уходе за электрической аппаратурой проверяйте надежность крепления выводных концов, шунтов, катушек, резисторов, пружин. Поверхности главных и вспомогательных контактов должны быть чистыми. Главные контакты, имеющие повреждения и подгары, следует зачистить. Скользящие контакты реверсора, механизма реверс-режима, контакты кнопочного выключателя и другие скользящие контакты содержат постоянно покрытыми тонким слоем технического вазелина.

В установленные сроки проверяйте действие всех электропневматических вентилях, а также последовательность включения аппаратов. При вялой нечеткой работе (при номинальном давлении воздуха) электропневматических вентилях выясните причину неисправности. Особое внимание обращайте на шунты, которые изготавливают из крученых прядей гибкого медного провода. При некачественной пайке наконечников шунтов или при перегреве их из-за неплотного или окисленного контакта шунты могут выйти из строя. На контакторах это может произойти из-за неправильного направления электрической дуги. Если дуга достигает шунта, она может сварить вместе несколько прядей, и тогда часть шунта теряет гибкость и обрывается.

Если болты, крепящие наконечники шунта к контакту, ослабли, то получается неплотное соединение и зажимы перегреваются. При этом изменяется цвет медных прядей, они становятся хрупкими и ломкими.

Контакты контакторов подвержены механическому износу и электрическому обгоранию. Если токоведущие соединения затянуты неплотно, то перегревающиеся контакты будут передавать тепло окружающим деталям, вызывая их коробление и даже оплавление. Контакты должны касаться линейно, при этом прилегание контактов по ширине должно быть не менее 80 %. Изношенные медные контакты электромагнитных контакторов более чем на половину толщины заменяйте новыми.

Масло, попавшее на контактную поверхность, собирает пыль. При работе контакторов масляная грязь спрессовывается и создает большое переходное сопротивление и перегрев контакта. Износ контактов вызывает отложение медной пыли на деталях, что приводит к снижению сопротивлений и даже повреждению изоляции.

Иногда контакты плотно привариваются друг к другу. Это вызывается их большим износом, ослаблением или поломкой контактной пружины, вялым срабатыванием привода, скоплением гря-

зи на контактных поверхностях. Медные контакты должны быть чистыми и не иметь грубых раковин (кратеров), которые образуются при размыкании.

Если контакты сильно обгорели, раковины могут быть удалены при помощи личного напильника. Для очистки серебряных контактов применяйте чистое, безворсовое полотно, смоченное бензином. Нет необходимости выводить углубления, образовавшиеся на поверхности серебряных контактов.

Пальцы и контактные сегменты содержите в чистоте и протирайте время от времени чистой салфеткой, а при износе более чем на половину своей толщины замените их.

Масло, попав на контактную поверхность вспомогательного контакта, загрязняет ее, а это ухудшает качество электрического контакта. Ослабление соединений также нарушает их работу.

8.4. Контроллер, провода и кабели

Контроллер с приводом постоянно содержите в чистоте. Неплотность соединений и грязь на контактных поверхностях контроллера являются наиболее частыми причинами неисправностей.

Провода и кабели с протертой, обгоревшей, поломанной или пропитанной маслом изоляцией дают утечку тока. Поэтому поврежденные места должны быть изолированы или заменены. В качестве предохранителя не применяйте вместо плавких вставок какие-либо другие проводники.

8.5. Проверка мощности электропривода вентилятора холодильника

В случае снятия двухмашинного агрегата или электродвигателя вентилятора холодильника или ненормальной работы их проверьте и при необходимости отрегулируйте мощность электропривода. Для этого отключите провод 27.1 (рис. 68) от вывода Я на генераторе

и подключите шунт с проверенным амперметром со шкалой 200 А не ниже класса 1,5, подключите к выводу Я и зажиму провода 28.1 проверенный вольтметр со шкалой 150 В не ниже класса 1,5, произведите пуск дизеля. После того как температура воды дизеля поднимется до 70°C, включите тумблер ВкТ4 «Вентилятор холодильника» и проверьте мощность электропривода (см. рис 61)

Если напряжение и ток значительно отклоняются от

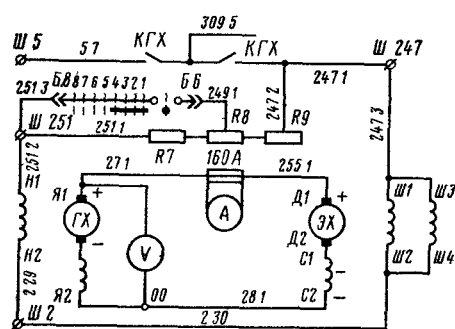


Рис 68 Проверка мощности электропривода вентилятора холодильника

Таблица 5

Позиция контроллера	Ток, А	Напряжение, В
1 (соответствует включению передачи)	Не более 80	Не менее 60
4 (перед отключением контакта контроллера в цепи обмотки возбуждения ГХ)	125 ± 2	130 ± 5
8	125 ± 2	130 ± 5

установленного номинала при $n_d = 600$ об/мин, то проверьте правильность подключения генератора. Если же будут отклонения от установленного номинала при максимальной частоте вращения коленчатого вала дизеля, подрегулируйте напряжение, изменяя сопротивление в цепи независимой обмотки возбуждения генератора (сопротивления следует только увеличивать по сравнению со значениями, указанными в принципиально-монтажной схеме тепловоза).

Мощность электропривода вентилятора регулируйте при открытых жалюзи холодильника после проверки электрической схемы включения электропривода в общую схему и после установки частоты вращения вала дизеля по позициям. Ток и напряжение контролируйте на 1—8-й позициях контроллера, а также на позиции, соответствующей моменту отключения контакта контроллера в цепи обмотки возбуждения генератора. Ток и напряжение на электроприводителе вентилятора холодильника должны соответствовать значениям, указанным в табл. 5.

8.6. Регулировка напряжения на тепловозе

Якорь генератора приводится во вращение от вала дизеля. При изменении частоты вращения вала дизеля и нагрузки напряжение на вспомогательном генераторе поддерживается постоянным (75 ± 1) В путем изменения тока возбуждения регулятором напряжения типа БРН-3В. Поддерживаемое регулятором напряжение проверяйте после предварительной работы его в течение 15—20 мин. Если регулятор поддерживает напряжение генератора (75 ± 1) В, то никакой подрегулировки не требуется. При значительных отклонениях напряжения, поддерживаемого регулятором, регулируйте винтом потенциометра. Если напряжение вспомогательного генератора при работающем генераторе поддерживается ниже допустимого, то регулировочный винт поворачивайте против часовой стрелки, а если напряжение выше допустимого — по часовой стрелке. Если после подрегулировки регулировочным винтом потенцио-

метра регулятор не поддерживает напряжение на уровне (75 ± 1) В, убедитесь в целостности и прочности контактных соединений и мест пайки. Если они исправны, следовательно, регулятор расстроен, снимите его и замените новым.

8.7. Работа стартеров

Периодически проверяйте крепление электростартеров к подушке, проводов к выводным болтам, а также установочные зазоры между зубчатым колесом хвостовика электростартера и венцом маховика дизеля (для электростартеров типов ЭС-1, ЭС-2 этот зазор должен быть $(3 \pm 0,3)$ мм).

Электростартер предназначен для кратковременной работы. Поэтому во время пуска кнопку разрешается держать включенной не более 6 с при наличии вращения коленчатого вала дизеля. Допускается трехкратный пуск с интервалами между включениями не менее 10—15 с. После этого сделайте перерыв для охлаждения стартера: Если при нажатии пусковой кнопки коленчатый вал дизеля не вращается или вал вращается с частотой менее половины пусковой, то запрещается держать кнопку включенной более 2 с. Через 1—1,5 мин можно повторить попытку пуска дизеля. Если и вторично пуск не произойдет, то следует выждать время, необходимое для охлаждения стартера, устранить неисправность и только после этого произвести следующий пуск.

9. РАЗБОРКА И СБОРКА УЗЛОВ ТЕПЛОВОЗА

9.1. Осевой редуктор тепловоза ТГМ4

Разборка осевого редуктора. Осевой редуктор (см. рис. 24) разбирайте в такой последовательности:

предварительно слейте масло из верхних и нижних полостей корпуса редуктора через сливные пробки 29; установите редуктор в сборе с колесной парой на нижний корпус 2. При этом не допускается, чтобы крышка насоса смазки была одной из точек опоры;

отверните болты крепления крышек и стаканов валов ведущего 6 и ведомого 23;

снимите болты, центрирующие конические шпильки и цилиндрический штифт по разъему среднего 3 и верхнего 8 корпусов (конические шпильки выпрессовывают снизу вверх), снимите верхний корпус после съема верхнего корпуса, выньте ведущий и ведомый валы;

при необходимости выемки колесной пары снимите средний корпус, для чего следует освободить крепление крышек подшипников колесной пары и крепление по разъему среднего корпуса с нижним 2, при этом конические шпильки выпрессовывайте сверху вниз.

Разборка ведущего вала. Специальным насосом высокого давления к сопрягаемым конусным поверхностям фланца 15 и вала 6 подведите через каналы в валу масло, которое под высоким давлением разжимает насаженный на вал с натягом фланец, и за счет осевой силы фланец по масляной пленке соскакивает с вала.

Сместив стакан в сторону конического зубчатого колеса 9 и отвернув стопорящую гайку, специальным съемником спрессовывайте шариковый и роликовый подшипники.

При помощи масляного пресса снимайте и зубчатое колесо 9. После этого снимайте стакан в сборе с наружным кольцом подшипника 7. Внутреннее кольцо этого подшипника свободно снимается после нагрева индукционным нагревателем.

Разборка ведомого вала. Спрессуйте коническое зубчатое колесо 20. Затем снимите стакан с наружным кольцом подшипника 21. Внутреннее кольцо этого подшипника спрессуйте съемником или снимите свободно после нагрева индукционным нагревателем. Подшипники 24 и 26 спрессуйте съемником после снятия стакана, для чего снимите крышку стакана со стороны цилиндрического зубчатого колеса.

Для предупреждения травматизма при разборке деталей с конусными соединениями снимаемую деталь фиксируйте в осевом направлении, обеспечивая свободу перемещения на 20—30 мм, несколько превышающую осевой натяг. При отсутствии фиксации снимаемая деталь с силой соскакивает с вала и может нанести травму.

Сборка осевого редуктора. Эту операцию производите в обратном порядке. Сначала соберите ведомый и ведущий валы. Посадку подшипников по внутренним кольцам производите с предварительным подогревом в масле до температуры 100—110 °С.

Кольца подшипников устанавливайте до плотного упора в смежные детали. В процессе сборки особое внимание обращайте на сопряжение деталей с конусными соединениями. Осевые натяги, пятна контакта конусных соединений при проверке их по краске, а также температура нагрева деталей с конусными соединениями должны соответствовать данным табл. 6.

Наличие забоин, заусенцев и других дефектов на конусных поверхностях деталей недопустимо, так как приводит к неправильным замерам осевых натягов, что в свою очередь может привести

Таблица 6

Деталь (см. рис 24)	Осевой натяг, мм	Пятно контакта сопрягаемых поверхностей, %	Температура нагрева детали, °С
Зубчатое колесо коническое 9	10+3,25	75	190—200
Зубчатое колесо коническое 20	10+3,35	75	190—200
Фланец 15	10+3,86	75	240—250

в процессе работы редуктора к провороту деталей с последующим выходом из строя осевого редуктора.

Сборку деталей с конусными соединениями производите тепловым способом. Во избежание снижения твердости зубьев конических колес нагревайте их только индукционным способом, а температуру нагрева замеряйте на ступице. При таком способе зубья нагреваются менее интенсивно, чем ступица.

При установке ведущего и ведомого валов необходимо (в случае постановки новых зубчатых колес взамен изношенных) отрегулировать коническую пару 9 и 20 на прилегание по краске и боковому зазору между зубьями за счет подшлифовки полуколец. При этом боковой зазор должен быть 0,2—0,6 мм. Максимальные и минимальные зазоры определяйте при выбранных зазорах в подшипниках. Отпечаток от краски должен занимать не менее 40 % длины зуба и 70 % рабочей высоты зуба и должен быть смещен в сторону меньшего модуля. Положение бывших в работе зубчатых колес нарушать нежелательно, так как они уже приработались друг к другу. Предельно допустимые боковые зазоры в эксплуатации не должны превышать для конической пары 1,6 мм, для цилиндрической — 2,6 мм.

Для уплотнения разъема корпусов по наружному и внутреннему периметрам укладывают на расстоянии 4 мм от болтов и смазочных каналов шелковый шнур № 1 (ГОСТ 1768—75*), пропитанный лаком «Герметик». Шнур по всей длине не должен иметь утолщений, обрывов и узлов.

Во избежание повреждения зубчатого колеса привода насоса при установке колесной пары рекомендуется насос смазки устанавливать после закрепления на колесной паре нижнего и среднего картеров осевого редуктора. Боковой зазор 0,3—0,8 мм между зубьями зубчатого колеса привода насоса смазки 32 и ведущего зубчатого колеса в случае замены их шестерен регулируйте за счет толщины прокладок между основанием насоса и крышкой осевого редуктора.

Взаимное положение бывших в эксплуатации зубчатых колес нарушать не рекомендуется. Наибольший боковой зазор допускается до 1,6 мм. В процессе сборки обращайте внимание на затяжку и стопорение всех креплений.

9.2. Осевой редуктор тепловоза ТГМ4А

Разборку осевого редуктора (см. рис. 26) производите в такой последовательности:

предварительно слейте масло из верхних и нижних полостей корпуса редуктора через сливные пробки 25. Установите редуктор в сборе с колесной парой на нижний корпус 1;

снимите верхний корпус вместе с валами, для чего освободите крепление крышек подшипников колесной пары и крепление по

Таблица 7

Детали (см. рис. 26)	Осевой натяг, мм	Пятно контакта сопрягаемых поверхностей, %	Температура нагрева деталей, °С
Зубчатые колеса конические 11 и 21	10,5 ^{+1,5}	75	190—200
Фланец 17	11,5 ⁺³	75	270
Фланец 6	13,5 ⁺³	75	260

разъему верхнего корпуса с нижним 1, при этом конические шпильки выпрессовывайте сверху вниз.

Специальным насосом высокого давления к сопрягаемым конусным поверхностям фланца 6 и вала 5 подведите через каналы в валу масло, которое под давлением за счет осевой силы снимает с вала фланец с лабиринтным кольцом 7. Затем снимите крышку 8, отвернув болты крышки ведомого промежуточного вала 20, и выньте его из корпуса. Отверните болты крышки ведущего вала со стороны фланца 17 и выньте из корпуса этот вал.

Разборку ведущего и ведомого валов производите аналогично разборке этих валов осевого редуктора тепловоза ТГМ4.

Порядок сборки осевого редуктора тепловоза ТГМ4А аналогичен сборке осевого редуктора тепловоза ТГМ4. Осевые натяги, пятна контакта конусных соединений при проверке их по краске, а также температура нагрева деталей с конусными соединениями должны соответствовать данным табл. 7.

Лабиринтные кольца 7 запрессовывайте на фланцы до посадки на вал. Фланец 6 устанавливайте на вал после постановки и регулировки ведущего и ведомого валов в верхнюю часть картера.

9.3. Карданные валы

Для разборки карданного вала привода тележек (см. рис. 22) укрепите его с опорой на трубу вилки 17. Разборку шарнирной головки кардана начинайте со снятия двух крышек 5, присоединенных к фланцу 1. Для этого отверните болты 6, затем выпрессуйте подшипник 3 в сборе с обоймой, имеющей штифт 2. Для распрессовки в каждой обойме имеются по два резьбовых отверстия М10. После этого, сместив фланец 1 по оси цапф крестовины, разворачивая, снимите фланец с крестовины. Спрессовав подшипники с оставшейся пары цапф, снимите крестовину 4.

Чтобы снять вилку скользящую 11 в сборе с уплотнительным кольцом 15 на карданных валах, предварительно отверните стопорные винты, которые применены для предупреждения ее спадания (на тепловозах выпуска с 1979 г. стопорные винты отменены, их роль выполняет гайка 13).

При установке подшипника 3 в сборе с обоймой в процессе сборки карданного вала запрещается наносить удары по подшипнику

или обойме, так как это может привести к разрушению подшипника, изготовленного из стали с низкой ударной вязкостью. В этом случае возможно только начальное возникновение трещин, которое приведет к разрушению подшипников в процессе их эксплуатации. Для обеспечения правильной установки подшипников в сборе с обоймой пользуйтесь специальным (например, винтовым) прессом, обеспечивающим безударную сборку.

Разборка и сборка тележечных карданных валов с неразъемными проушинами (см. рис. 23) аналогичны разборке и сборке карданного вала тележек (см. рис. 22). Для выпрессовки подшипников в каждой обойме имеются по три резьбовых отверстия М6.

В процессе сборки карданного вала привода тележек и тележечного карданного вала следите за тем, чтобы стрелки, выбитые на шлицевой и скользящей вилках, находились на одной линии. При замене изношенных деталей или их установке при ремонте карданные валы в сборе подвергайте динамической балансировке. При сборке и установке валов тщательно законтрите все крепления.

9.4. Колесная пара

Перед посадкой деталей на ось колесной пары (см. рис. 19) тщательно очистите и протрите посадочные места. При сборке колесной пары необходимо посадочное место оси под зубчатое колесо покрыть эластомером ГЭН-150 (В) согласно Инструкции РТМЗ-70, разработанной Всесоюзным научно-исследовательским тепловозным институтом. Посадку зубчатого колеса 6 производите с натягом 0,14—0,20 мм без учета толщины слоя эластомера. Перед посадкой ступицу зубчатого колеса нагрейте в индукционной печи до температуры не выше 200 °С. Время полного остывания 4—5 ч. После полного остывания произведите контроль качества тепловой посадки зубчатого колеса на гидропрессе контрольным осевым усилием 65±5 тс со снятием диаграммы усилий. Сдвиг зубчатого колеса на оси не допускается.

Далее нагрейте в минеральном масле до температуры 100—120 °С зубчатое колесо 5, посадочную поверхность его смажьте натуральным озокеритом и установите на ось. Натяг 0,03—0,05 мм.

Установите на ось втулку 4, предварительно нагрев ее в индукционной печи до температуры 200—220 °С. Посадочную поверхность втулки смажьте натуральным озокеритом. Натяг 0,13—0,20 мм.

Внутренние кольца роликоподшипников и внутреннее полукольцо шарикоподшипника нагрейте в минеральном масле до температуры 100—120 °С, посадочные поверхности их смажьте натуральным озокеритом, после чего установите на ось. Для устранения зазора между торцами сопрягаемых деталей применяйте прижимное приспособление. Посадочный натяг внутренних колец подшипников выдерживайте 0,03—0,09 мм. После полного остывания (1,5—2 ч)

на ось установите роликовые и шариковые подшипники с гнездами 3 и 7 и прокладками 13. Второе полукольцо шарикоподшипника насадите на ось аналогично первому.

Лабиринтные кольца 2 в сборе нагрейте в индукционной печи до температуры 200—220 °С, посадочные поверхности колец смажьте натуральным озокеритом и установите на ось. Натяг 0,18—0,22 мм. Для устранения зазора между торцами лабиринтных колец и внутренними кольцами подшипников применяйте прижимное приспособление. После полного остывания (1—1,5 ч) снимите прижимные приспособления и установите крышки 8. Для предохранения от спадания и возможного попадания грязи крышки 8 прикрепите временно к гнездам подшипников проволокой в трех точках по окружности.

Перед насадкой колес 9 посадочные места оси покройте слоем эластомера ГЭН-150 (В) согласно Инструкции РТМЗ-70. Установите на ось упорно-разъемные втулки для выдерживания размера 1440 мм. Колесо установите в индукционный нагреватель, в отверстие для масла вставьте термодатчик, соединяющийся с автоматическим прибором, обеспечивающим контроль температуры нагрева колеса. Нагрев ступицы колеса производите до температуры 230—240 °С. После достижения этой температуры вставьте конец оси в отверстие колеса до упора в разъемную втулку, при этом следите, чтобы пленка эластомера не была повреждена; указатель прибора переведите на температуру нагрева 170—180 °С и выдержите при этой температуре не менее 40 мин. Натяг посадки колеса 0,18—0,22 мм без учета толщины пленки эластомера. После полного остывания (8—10 ч) произведите контроль качества тепловой посадки колес на гидропрессе путем трехкратного приложения контрольного осевого усилия 1400 кН [(140±5) тс] со снятием диаграмм. Сдвиг колес на оси не допускается.

Лабиринтные кольца 12 нагрейте в минеральном масле до температуры 100—120 °С, посадочные поверхности их смажьте натуральным озокеритом и установите на ось. Натяг 0,07—0,145 мм. Для устранения торцового зазора между уступом оси и кольцом применяйте прижимное приспособление. Втулку 16 запрессуйте в канал оси с натягом 0,005—0,095 мм.

Для разборки колесной пары снимите лабиринтные кольца 12 и колеса на гидропрессе с обязательным применением масла (усилие приблизительно 2000 кН, или 200 тс), отсоедините крышки 8 подшипников, снимите лабиринтные кольца 2 в сборе, разберите подшипники вместе с их гнездами, снимите внутренние кольца подшипников, втулку 4, шестерню ведущую 5 и зубчатое колесо осевое 6.

9.5. Буксы

Разборка. Участки разборки букс защитите от попадания грязи, пыли, влаги и т. п. Колесные пары с буксами очистите от грязи, наружные поверхности букс промойте осветительным керосином и

вытрите насухо. Детали разбираемых букс при последующей сборке установите на прежние места.

Наружные кольца при установке в корпус поворачивайте при каждой последующей сборке индивидуальным номером на 60° по часовой стрелке от прежнего положения. Этим достигается смена зоны максимального нагружения кольца подшипника и увеличивается его долговечность.

Для разборки буксы снимите с корпуса арку 4 (см. рис. 20) совместно с опорами 2, планку 8, корпус 20 осевого упора совместно с пружиной 17 и регулировочными прокладками 19, осевой упор 16 с фитилем 13, прокладки 1 и переднюю крышку 14. Снимите с шейки оси корпус буксы 6 вместе с наружными кольцами подшипников, дистанционным кольцом 5 и лабиринтной крышкой 7.

Затем снимите лабиринтную крышку 7, выпрессуйте наружные кольца подшипников вместе с сепараторами, роликами и дистанционным кольцом 5 при помощи гидравлического или винтового приспособления или ударами молотка через контрольную втулку.

Для разборки шейки оси снимите кольцо 12, а затем поочередно внутренние кольца подшипников и дистанционное кольцо 10. Внутренние кольца подшипников снимайте при помощи индукционного нагревателя. При отсутствии нагревателя разрешается применять винтовой съемник с обязательным поливанием кольца любым минеральным маслом, нагретым до температуры $150\text{--}170^\circ\text{C}$. Внутренние кольца при этом подогревайте возможно быстрее, чтобы не успела прогреться шейка оси. Свободные участки шейки необходимо закрыть от брызг горячего масла листовым асбестом. Заднее внутреннее кольцо подшипника снимайте после полного остывания шейки оси. Во избежание повреждения посадочных поверхностей шейки оси и внутренних колец подшипников снимать их без подогрева не разрешается.

Далее необходимо снять лабиринтное кольцо 9 при помощи индукционного нагревателя или винтового съемника. При съемке винтовым съемником лабиринтное кольцо следует поливать минеральным маслом, нагретым до температуры $150\text{--}170^\circ\text{C}$. Съемка лабиринтного кольца без подогрева во избежание его деформации и повреждения посадочных поверхностей не допускается. Шейки осей во всех случаях демонтажа внутренних колец подшипников должны быть проверены дефектоскопом.

Сборка. Участки сборки роликовых букс должны быть защищены от попадания грязи, пыли, влаги и т. п. Перед началом сборки роликовых букс необходимо:

а) посадочные места шейки оси под подшипники промыть осветительным керосином (ГОСТ 4753—79) или бензином и насухо протереть чистой хлопчатобумажной тканью, не отделяющей ворса. Применение воздуха из цеховой воздушной магистрали для очистки и просушки верхних деталей буксы запрещается;

б) подшипники промыть в бензине с добавлением (6—8 % к объему бензина) масла индустриального марки И12А или И20А

(ГОСТ 20799—75*) или в горячем индустриальном масле тех же марок до полного удаления предохранителей смазки. Температура масла при промывке подшипников не должна превышать 100 °С. Остальные детали роликовой буксы необходимо промыть в осветительном керосине и просушить;

в) после промывки подшипники осмотреть. Подшипники с дефектами, повреждениями устанавливать запрещается. Коррозионные пятна на дорожках качения и роликах необходимо удалить при помощи куска войлока или сукна, смоченных в окиси хрома, разведенной в минеральном масле до получения сметанообразной массы. После удаления коррозии подшипники промыть вторично согласно п. «б»;

г) для предохранения букс от загрязнения монтажный инструмент и приспособления, а также посуду для смазки содержать в чистоте. Буксы, собранные с нарушением требований по чистоте, подлежат полной разборке и промывке;

д) при замене подшипников в буксе подобрать их. Начальный радиальный зазор (люфт) подшипников допускается в пределах 0,130—0,195 мм. Для постановки на одну шейку оси колесной пары подшипники должны быть подобраны по радиальным зазорам с разницей в зазорах не более 0,03 мм. Радиальный зазор проверяют на подшипнике, свободно подвешенном на специальном отрезке вала, щупом между нижним роликом и внутренним кольцом подшипника. За величину радиального зазора подшипника принимают среднее арифметическое значение результатов четырех измерений с поворотом внутреннего кольца относительно наружного на 90°. При наличии паспортов на подшипники подбор их следует производить по радиальным зазорам, указанным в паспортах, а проверку зазоров — выборочно. Роликовые подшипники 3032532Л1М имеют разборную конструкцию, поэтому необходимо следить, чтобы они по внутренним и наружным кольцам не были раскомплектованы.

Роликовую буксу монтируйте в такой последовательности:

а) установите на ось колесной пары лабиринтное кольцо 9, внутреннее кольцо первого подшипника индивидуальным номером наружу, дистанционное кольцо 10, внутреннее кольцо второго подшипника индивидуальным номером наружу и кольцо 12;

б) установите в корпусе буксы лабиринтную крышку 7, закрепив ее. Прилив на крышке под планку 8 должен находиться в верхней части корпуса буксы;

в) поставьте корпус буксы лабиринтной крышкой вниз и поочередно опустите в него наружное кольцо с роликами и сепаратором первого подшипника (индивидуальным номером наружу), дистанционное кольцо 5, наружное кольцо с роликами и сепаратором второго подшипника (индивидуальным номером наружу). Подшипники при первой сборке следует устанавливать в корпус буксы индивидуальным номером по вертикали вверх;

г) надвиньте корпус буксы на шейку оси, поставьте и закрепите переднюю крышку 14, поставьте регулировочные прокладки 1 (предварительно). Окончательную толщину набора регулировочных прокладок устанавливайте при регулировке разбега колесной пары (§ 7 части III) «Уход за экипажной частью». Затем поставьте осевой упор 16 с фитилем 13 и корпус 20 осевого упора с пружиной 17 и регулировочными прокладками 19, причем число прокладок должно быть подобрано таким образом, чтобы выступание торца А осевого упора 16 относительно торца Б корпуса 20 до затяжки болтов 18 находилось в пределах 6—8 мм. Установите и закрепите планку 8. Поставьте на корпус буксы арку 4 с опорами 2.

Технические требования к сборке деталей на ось колесной пары. Размеры диаметров шеек осей под подшипники должны быть занесены в паспорт колесной пары. Лабиринтное кольцо 9 устанавливайте до плотного упора в торец оси. Посадку лабиринтного кольца производите с нагревом индукционным нагревателем в электропечи или минеральном масле до температуры 100—120 °С. Натяг соединения 0,07—0,145 мм.

Внутренние кольца подшипников устанавливайте на шейке оси с нагревом в индустриальном масле марки И12А или И20А до температуры 100—120 °С. Натяг соединения 0,035—0,065 мм. Шейку оси перед установкой подшипников смажьте тонким слоем авиационного или дизельного масла любой марки. Перед установкой внутренних колец подшипников с их посадочных поверхностей удалите излишек масла белой хлопчатобумажной тканью, не отделяющей ворса. Дистанционное кольцо 10 и внутренние кольца подшипников устанавливайте на шейку оси только после полного охлаждения ранее установленной детали.

Во избежание появления торцовых зазоров между устанавливаемыми на шейку оси в горячем состоянии деталями каждую из них по мере остывания следует подбивать втулкой из бронзы или другого мягкого металла.

Комплект деталей на шейке оси устанавливайте до упора по торцовым поверхностям. Между торцовыми поверхностями набора деталей допускаются местные зазоры не более 0,05 мм. Перемещение дистанционного кольца 10 не допускается.

Технические требования к сборке деталей в корпусе буксы. Подшипники устанавливайте в предварительно нагретый в электропечи корпус буксы. Посадочную поверхность корпуса до установки подшипников смажьте тонким слоем авиационного или дизельного масла любой марки.

Технические требования к общей сборке буксы. Лабиринтные канавки на крышке 7 и лабиринтном кольце 9 заполните смазкой ЖРО ТУ 32-ЦТ520-77. Корпус буксы с установленными в нем деталями должен свободно (от усилия одного человека) надвигаться на шейку оси (рекомендуется при надвигании слегка покачивать корпус вокруг шейки). Надвигать корпус буксы на шейку оси с применением значительного усилия запрещается, так как это свя-

зано с возможным повреждением подшипников. При затруднительном перемещении на шейке оси корпус необходимо снять и проверить соответствие внутренних колец подшипников, установленных на шейке оси, наружным кольцам (комплектность подшипников и радиальные зазоры подшипников).

Войлочный фитиль 13 перед креплением к осевому упору 16 следует пропитать в масле АС-10 при температуре 80—90 °С в течение не менее 20 мин.

Букса должна поворачиваться на шейке оси от руки. Если вращение затруднено, выясните и устраните причину.

9.6. Тележка

Разборка. Для разборки тележки отсоедините реактивные тяги осевых редукторов от шкворневой балки, разъедините струнки (струнки и прокладки при монтаже тележки ставьте на свои места), снимите раму тележки с рессорным подвешиванием и рычажной передачей тормоза, отсоедините малый карданный вал от осевых редукторов, предварительно поддомкратив осевые редукторы, открутите гайки концевых пружин, снимите балансиры, рессору, винтовые пружины.

Сборка. До сборки тележки очистите поверхность колесных пар с осевыми редукторами от грязи, влаги и ржавчины. Трущиеся поверхности букс смажьте маслом. Установите две колесные пары с осевыми редукторами на стенд сборки. Подставьте домкраты под осевые редукторы. Оси от выходных фланцев должны выступать на 2—3,5 мм. Установите и закрепите малый карданный вал и реактивные тяги на осевые редукторы. Соберите на раме тележки рессорное подвешивание и рычажную передачу тормоза. Установите раму тележки в сборе с рычажной передачей тормоза, рессорным подвешиванием и бункерами песочниц на колесные пары. Поставьте четыре струнки с прокладками. Отрегулируйте и прикрепите реактивные тяги к раме тележки.

9.7. Разборка охладителя масла дизеля

Перед демонтажем охладителя масла дизеля отсоедините водяной и масляный трубопроводы, затем отверните четыре болта М24 крепления опоры охладителя и по направляющим холодильной камеры вытащите охладитель на переднюю площадку тепловоза.

9.8. Муфта привода гидропередачи и ее установка

Муфту (см. рис. 4) разбирайте в такой последовательности: выверните болты 4 со стороны гидропередачи; болтами 4 через резьбовые отверстия В отожмите муфту до выпрессовки штифтов 5 из фланца гидропередачи; монтажными болтами 6 сожмите муфту до необходимого размера; снимите болты 1 и через резьбовые отверстия В отожмите муфту до выпрессовки штифтов 7 из фланца ди-

зеля (при этом предохраните муфту от падения); снимите муфту и выверните монтажные болты.

Устанавливайте муфту в обратной последовательности. Перед установкой проверьте точность центровки дизеля с гидropередачей.

Разборку муфты (см. рис. 5) для замены резинокордного элемента произведите в такой последовательности: отверните болты 6; расштифуйте фланцы 1, 2; освободите оболочку.

Сборку муфты ведите в обратной последовательности. Перед сборкой муфты замерьте толщину S бортов резинокордной оболочки в свободном состоянии на диаметре 375 мм. Толщине бортов S соответствуют следующие контрольные размеры S_1 при затяжке болтов 6:

S , мм	От 32 до 34	От 34 до 36	От 36 до 38
S_1 , мм	$23 \pm 0,2$	$25 \pm 0,2$	$27 \pm 0,2$

ВНИМАНИЕ! Перед затяжкой болтов 6 сквозные гладкие отверстия A пары фланцев одной стороны муфты должны быть соосны резьбовому B и гладкому Γ отверстиям пары фланцев другой стороны.

Несоосность поверхностей диаметром 230f7 собранной муфты — не более 0,1 мм. Статический небаланс собранной муфты относительно диаметра 230f7 — не более 1500 мН·м (150 гс·см).

9.9. Муфта привода компрессора

Муфту (см. рис. 38) разбирайте в такой последовательности: выверните болты 4 со стороны компрессора; болтами 4 через резьбовые отверстия A отожмите муфту до выпрессовки штифтов 2 из фланца компрессора; монтажными болтами 7 сожмите муфту до необходимого размера, снимите болты 4 со стороны дизеля. При этом предохраните муфту от падения, снимите муфту и выверните монтажные болты. Перед установкой проверьте точность центровки компрессора с дизелем.

Разборку муфты (см. рис. 39) для замены резинокордной оболочки производите в такой последовательности: отверните болты 6, расштифуйте фланцы 2; 4; 5. Освободите оболочку.

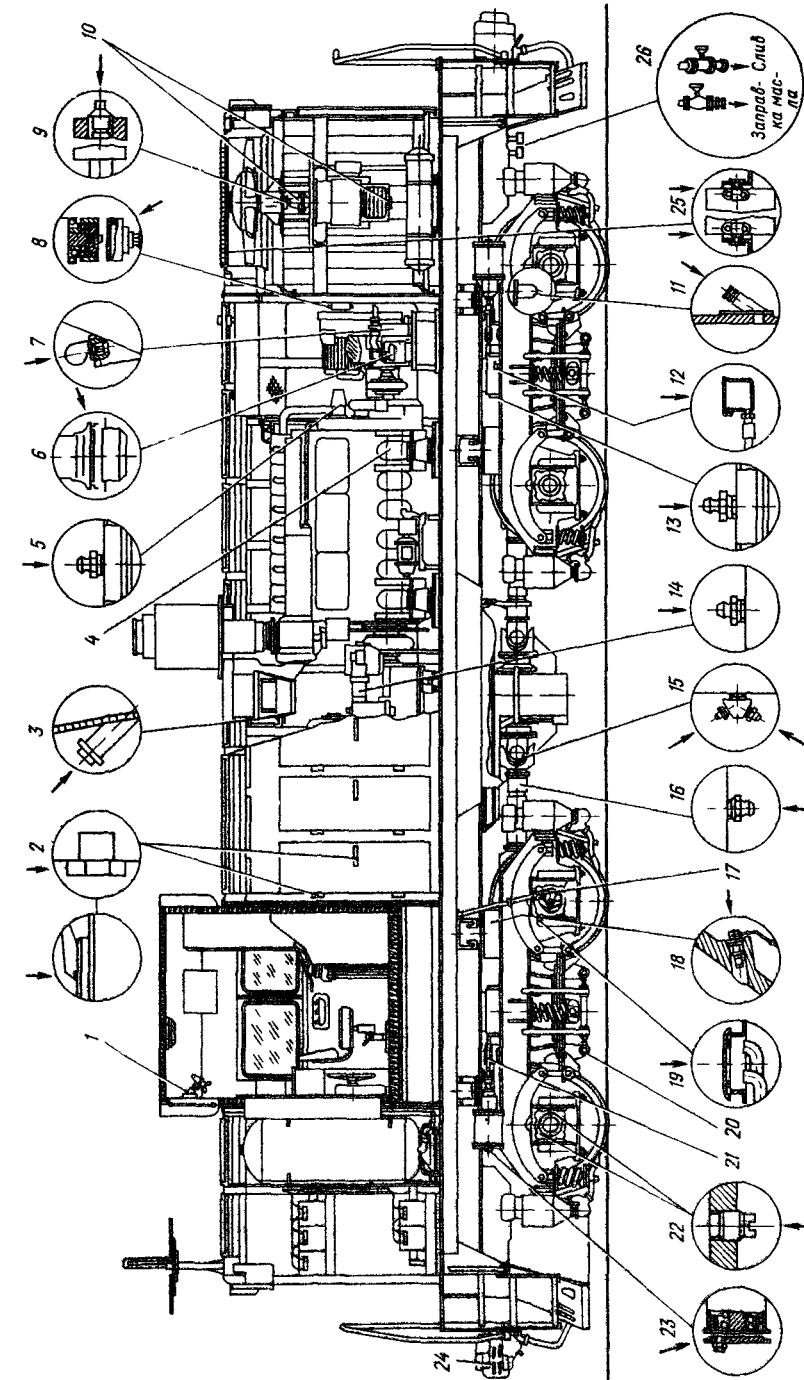
Сборку муфты проводите в обратной последовательности. Перед сборкой муфты замерьте толщину S бортов резинокордной оболочки в свободном состоянии на диаметре 223 мм. По толщине бортов S установите контрольный размер S_1 при затяжке болтов 6:

S , мм	От 18 до 20	От 20 до 22	От 22 до 24
S_1 , мм	$17 \pm 0,2$	$19 \pm 0,2$	$21 \pm 0,2$

ВНИМАНИЕ! Перед затяжкой болтов 6 сквозные гладкие отверстия B пары фланцев одной стороны муфты должны быть соосны резьбовому B и гладкому Γ отверстиям пары фланцев другой стороны. Несоосность поверхностей диаметром 110H8 и диаметром 200H8 — не более 0,3 мм. Статический небаланс собранной муфты относительно поверхностей диаметром 110H8 и диаметром 200H8 — не более 1500 мН·м (150 гс·см).

КАРТА СМАЗКИ ТЕПЛОВОЗА (см. рисунок)

Агрегат или узел	Смазка (ГОСТ или ТУ)	Система смазки	Количество смазки, кг		Периодичность проверки и замены смазки	Число точек смазки	
			на узел	на машину		на узел	на машину
1. Дизель 211Д-3	M14B ₂ (ТУ 38-101.421-73), M14Г ₂ (ТУ 38-101.807-80) заменитель M14Б (ТУ 38-101.264-72)	Циркуляционная под давлением	260	260	Поддерживайте необходимый уровень масла. Перед заправкой дизеля маслом, но не реже чем через 50 ч работы отберите для анализа пробу масла из картера дизеля. Замените масло по истечении срока службы: основное масло — 1000 ч; заменитель — 500 ч. При ТО-3 добавляйте смазку	1	1
2. Муфта привода топливного насоса высокого давления (дизель)	Графитная смазка БВН-1 (ГОСТ 5656—60*)	Ручная	0,05	0,05		1	1
3. Поршни дизеля	Смазка ВНИИ НП-232 (МРТУ 38-153-64)	Ручная	—	—	При ТР-2 покройте тонким слоем смазки поверхность поршня и ручки колец	6	6
4. Воздухоочиститель дизеля	Летом: масло дизельное отработанное; зимой: а) при температуре воздуха до минус 20 °С смесь из 60% масла дизельного отработанного и 40% керосина осветительного (ГОСТ 4753—79); б) при $t_{\text{воз}}$ ниже минус 20 °С смесь из 50%	Автоматическая подача масла	20	20	Поддерживайте необходимый уровень масла по маслосмерителю. Смена масла при ТР-1 (при сильной загрязненности окружающего воздуха — на ТО-3)	2	2



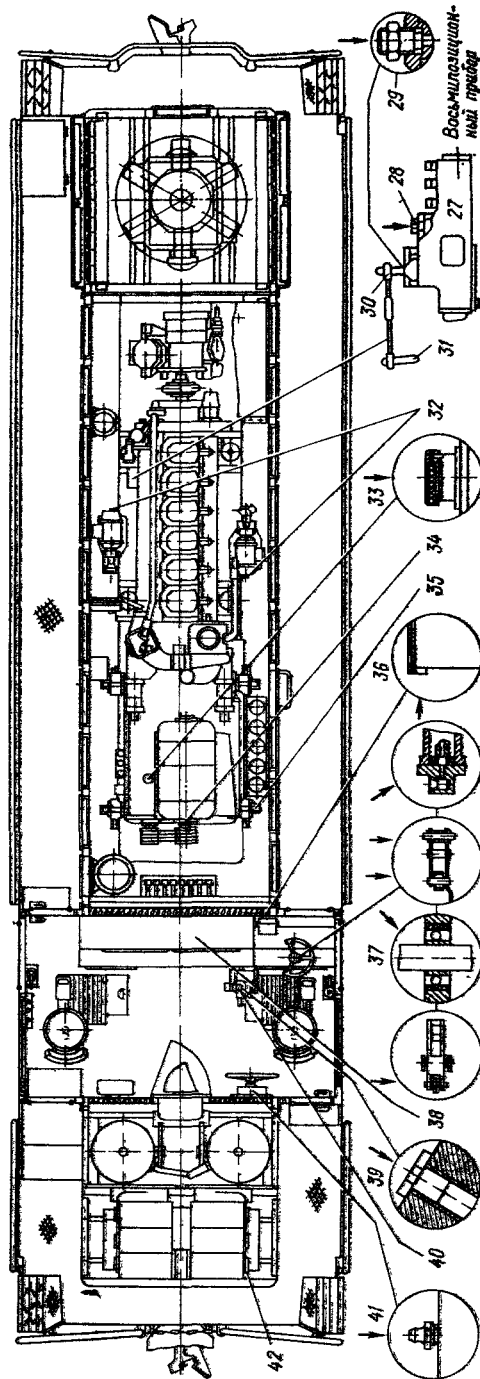


Схема смазки тепловоза.

1 — электродвигатели вентиляторов и калорифера в кабине машиниста; 2 — петли и ручки дверей кузова машинного отделения; 3 — воздухоочиститель дизеля; 4 — заправка маслом дизеля; 5 — воздушный фильтр компрессора; 6 — воздушный фильтр компрессора; 7 — компрессор; 8 — боковые жалюзи; 9 — подпятник вентилятора; 10 — электродвигатель вентилятора холодильника; 11 — осевой редуктор; 12 — шкворень; 13 — подшипник реактивной тяги; 14 — привод механизма реверса; 15 — подшипники крестовины надрядного вала; 16 — шлицевые соединения карданного вала; 17 — привод скоростемера; 18 — опоры тележек; 19 — направляющие буксы; 20 — рычажная передача тормоза; 21 — привод ручного тормоза; 22 — полость роликовых подшипников буксы и осевого упора; 23 — манжеты тормозных цилиндров; 24 — ударно-тяговые приборы; 25 — шарниры верхних и боковых жалюзей; 26 — заправка и слив масла дизеля; 27 — восьмипозиционный прибор (манжеты); 28 — заправка маслом восьмипозиционного прибора; 29 — направляющая толкателя; 30 — шарниры тяги к регулятору частоты вращения; 31 — регулятор частоты вращения дизеля; 32 — подшипники электромоторов маслопрокачивающего и топливопрокачивающего насосов; 33 — заправка маслом гидропередачи; 34 — подшипники двухмашинного агрегата; 35 — манжеты клапана блокирующего; 36 — стеклоочиститель; 37 — механизм управления на пульте управления; 38 — шарниры электротрансформатора; 39 — зонотник крана машиниста № 394; 40 — манжеты крана машиниста № 394; 41 — привод ручного тормоза; 42 — переключатель аккумуляторов батарей

Продолжение прилож. 1

Агрегат или узел	Смазка (ГОСТ или ТУ)	Система смазки	Количество смазки, кг		Периодичность проверки и замены смазки	Число точек смазки	
			на узел	на машину		на узел	на машину
5. Регулятор частоты вращения коленчатого вала дизеля	отработанного масла дизельного и 50% керосина осветительного Масло МС-20С или масло МС-20 (ГОСТ 21743—76*)	Ручная	0,9	0,9	Поддерживайте необходимый уровень масла по маслоизмерителю. Смена масла при ТР-1 При ТО-3 добавьте смазку 3—5 г	1	1
6. Шарниры тяги привода регулятора дизеля	Солддол Ж (ГОСТ 1033—79)	Ручная	0,1	0,1		2	2
7. Рычажная передача регулятора дизеля	Масло, применяемое для смазки дизеля	Ручная заправка маслом	0,1	0,1	Поддерживайте постоянное наличие смазки	1	1
8. Гидропередача УПП-750	Масло турбинное Т-22 (ГОСТ 32—74*) или Тп-22 (ГОСТ 9972—74), оба с антипенной присадкой ПМС-200А (ТУ 6-02-718-76) в количестве 0,005% от массы Масло веретенное АУ (ГОСТ 1642—75*) или индустриальное И-12А (ГОСТ 20799—75*), или масло, применяемое для гидротрансформатора	Циркуляционная под давлением	300	300	Поддерживайте уровень по маслоизмерителю. Первая замена через 100 ч работы. При ТР-1 проба масла и смена его по браковочным параметрам. Последующая замена — на ТР-2 При ТО-3 добавьте смазку до появления ее в контрольной пробке, при ТР-1 замените смазку	1	1
9. Восьмипозиционный прибор привода регулятора	Масло веретенное АУ (ГОСТ 1642—75*) или индустриальное И-12А (ГОСТ 20799—75*), или масло, применяемое для гидротрансформатора	Ручная	0,7	0,7		1	1
10. Манжеты поршней восьмипозиционного прибора	Смазка ЖТКЗ-65 (ТУ 32ЦТ-546-73)	Ручная смазка при монтаже	0,1	0,1	Поддерживать постоянное количество смазки	1	1
11. Ось рычага восьмипозиционного прибора	Смазка ЖРО (ТУ 32ЦТ-520-77) или ЛЗ-ЦНИИ (ГОСТ 19791—74)	Заправка шприц-прессом	0,05	0,05	Поддерживать постоянное количество смазки	1	1

12. Серводвигатели УГП (работные поверхности цилиндров, войлочные кольца между ними)	Смазка ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—74*) или ЖТКЗ-65 (ТУ 32ЦТ-546-78)	0,2	0,2	5	5
13. Масленки цилиндров УГП	Солидол Ж (ГОСТ 1033—79)	0,12	0,12	6	6
14. Компрессор	Масло компрессорное: зимой — К-12, летом — К-19 (ГОСТ 1861—73)	8	8	1	1
15. Воздухоочиститель компрессора	Масло, применяемое для смазки компрессора	0,2	0,2	1	1
16. Подшипники привода вентилятора компрессора	Солидол Ж (ГОСТ 1033—79) или смазка ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—74*)	0,5	0,5	2	2
17. Редуктор осевой	Масло трансмиссионное Тсп-15К (ГОСТ 23652—79*). При температуре воздуха ниже минус 25 °С — масло ТСП-10 (ГОСТ 23652—79*)	4	32	2	8
18. Реактивные тяги осевых редукторов (ТГМ4)	Смазка ЖРО (ТУ 32ЦТ-520-77) или ЦИАТИМ-203 (ГОСТ 8773—73*)	0,2	0,8	2	8
19. Карданные валы: а) шлицевые соединения б) игольчатые подшипники	Смазка ЖРО (ТУ 32ЦТ-520-77) или ЦИАТИМ-203 (ГОСТ 8773—73*) То же	0,2	0,8	1	4
		0,5	2	2	8

Продолжение прилож. 1

Агрегат или узел	Смазка (ГОСТ или ТУ)	Система смазки	Количество смазки, кг		Периодичность проверки и замены смазки	Число точек смазки	
			на узел	на машину		на узел	на машину
20. Шкворни тележек	Масло осевое: летом марки Л, зимой — 3 (ГОСТ 610—72) То же	Заливка в масленку	0,95	1,9	Поддерживайте постоянное наличие смазки в масленках	1	2
21. Опоры рамы тележек		Заливка в полость корпуса	8	16	Поддерживайте уровень масла по маслостмерителю. Смазку меняйте при переходе с одного сезона на другой	1	2
22. Малогабаритная букса вращающего нагружения:	Смазка ЖРО (ТУ ЗЭИТ-520-77) или ЛЗ-ЦИНИИ ГОСТ 19791—74	Смазка закладывается в полость подшипников	1,5	12	Добавьте смазки 0,3—0,4 кг на ТР-2. При ТР-3 замените смазку	1	8
а) полость роликоподшипников		Ручная	0,09	0,72	Поддерживайте уровень смазки не ниже 5 мм от нижней кормки заливочного отверстия. Замените смазку при ТР-2	1	8
б) полость осевого упора	Масло осевое: летом марки Л, зимой — 3 (ГОСТ 610—72) или масло, применяемое для дизеля	»	0,45	3,6	Поддерживайте постоянное наличие смазки	2	16
в) буксовые направляющие	Масло осевое: летом марки Л, зимой — 3 (ГОСТ 610—72)	»	0,03	0,03	При ТР-1 добавьте смазку. При ТР-2 замените	2	2
23. Ручной тормоз:	Солдидол Ж (ГОСТ 1033—79) То же	Шприц-прессом То же	0,3	0,3	То же	14	14
а) поверхности трения осей							
б) шарнирные звенья (оси роликов, рычагов и др.)							
в) зубчатое зацепление привода ручного тормоза	Масло осевое: летом марки Л, зимой — 3 (ГОСТ 610—72)	»	0,02	0,02	»	1	1

24. Шарнирные соединения рычажной передачи тормоза	Солидол жировой любой марки ГОСТ 1033—79)	Ручная	0,5	1,0	24	48
25. Манжеты тормозных цилиндров	Смазка тормозная ЖТКЗ-65 (ТУ 32ЦТ-546-78)	Ручная	0,125	0,5	1	4
26. Манжеты пневматических цилиндров	Смазка ПВК (ГОСТ 19537—74*) или тормозная ЖТКЗ-65 (ТУ 32ЦТ-546-78)	»	0,017	0,05	1	3
27. Подпятник вентилятора холодильника	Смазка ЖРО (ТУ 32ЦТ-520-77)	Ручным шприц-прессом	0,24—0,3	0,24—0,3	2	2
28. Стеклоочиститель	Масло приборное МВП (ГОСТ 1805—76) или ЛЗ-ЦНИИ ГОСТ 19791—74	Ручная	0,003	0,012	1	4
29. Привод скоростемера	Смазка ЖРО (ТУ 32ЦТ-520-77)	Ручным шприц-прессом	0,3	0,3	2	2
а) конический редуктор, шариковые подшипники	То же	То же	0,55	0,55	2	2
б) телескопические валы привода скоростемера, шарнирные звенья	Масло трансмиссионное Тсп-15К (ГОСТ 23652—79*)	Ручная	0,05	0,05	1	1
в) редуктор червячный привода скоростемера	Смазка ЦИАТИМ-221 (ГОСТ 9433—80)	»	0,04	0,04	1	1
30. Привод контроллера	Смазка ЦИАТИМ-221 или ЛЗ-ЦНИИ ГОСТ 19791—74	Ручная	0,03	0,03	4	4
31. Контроллер машины						
а) манжеты и штоки цилиндров						

Агрегат или узел	Смазка (ГОСТ или ТУ)	Система смазки	Количество смазки, кг		Периодичность проверки и замены смазки	Число точек смазки	
			на узел	на машину		на узел	на машину
б) полости цилиндров для набора и сброса познций	То же	Ручное	0,1	0,1	жету постройте тонким слоем смазки, на штоке подерживайте постоянное наличие смазки При ТР-1 объем цилиндра заполните смазкой, манжету постройте тонким слоем смазки, на штоке подерживайте постоянное наличие смазки При ГО-3 подерживайте постоянное наличие смазки	4	4
в) подвижные не-токоподводящие соединения, подшипники, храповики 32. Шарикоподшипники	»	»	0,03	0,03		6	6
а) двухмашинного агрегата	ЖРО ТУ 32ЦТ-520-77	Закладывается в подшипники То же	0,08	0,08	При ТР-1 добавьете смазку 15—20 г	4	4
б) электродвигатели, калориферы, вентиляторы в кабине машиниста	То же	То же	0,1	0,1	При ТР-1 добавьете 10 г смазки. При ТР-2 замените смазку. Заполните полость подшипника на $\frac{2}{3}$ его объема	4	4

в) электродвигатель топливно-и маслораскачивающих насосов	»	»	0,1	0,1	То же	4	4
33. Подшипники качения электродвигателей всех электрических машин	»	»	1,2	1,2	При ТР-3 замените смазку, заполнив полость подшипника не более $\frac{2}{3}$ объема		
34. Контактная поверхность переключателей аккумуляторов батарей и накопителей кабелей	Смазка ПВК (ГОСТ 19537—74*)	Ручная	0,75	0,75	Поддерживайте постоянное наличие смазки		
35. Шарниры электрических аппаратов	Масло приборное МВП (ГОСТ 1805—76)	»	0,025	0,025	То же		
36. Кнопочный выключатель и универсальный переключатель	Смазка ПВК (ГОСТ 19537—74*)	»	—	—	»		
37. Дверные замки, петли и другие приборы	Масло осевое Л и З (ГОСТ 610—72)	»	—	—	Поддерживайте постоянное наличие смазки		

Примечание. При неудовлетворительных показаниях химического анализа замену масла во всех агрегатах производите независимо от указанных выше сроков.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Контактор ТКПД-114В (КП1, КП2)

Катушки

Напряжение, В	75
Мощность срабатывания, Вт	375
Сопротивление при $t=20^{\circ}\text{C}$, Ом	13,5
Число витков	6840
Коэффициент ПВ, %	10

Контакты

Параметры	Главные	Вспомогательные
Раствор контактов, мм	16	—
Провал контактов, мм	6	—
Нажатие, Н (кгс)	20—30 (2—3)	—
Ток длительный, А	400	10
Ток при отключении индуктивной нагрузки, А	400	2,5
Число контактов	1	1р., 1з.
Напряжение, В	110	75

Электромагнитный контактор ТКПМ-121 (КМН; КД; КГХ)

Напряжение втягивающей катушки, В	75
Длительный ток главных контактов, А	80
Длительный ток вспомогательных контактов, А	10
Ток при отключении индуктивной нагрузки, А	2,5

Панель резисторов ПС-50230

(резисторы заряда батарей, прожектора, вентилятора, холодильника)

Параметры элементов	Тип резистора	
	Ср323	Ср326
Число резисторов	1	1
Мощность, Вт	350	350
Сопротивление, Ом	7,83	3,89
Ток, А	6,4	3,89

**Резисторы вентиляторов в кабине машиниста
и калорифера ПС-2027 (СВ)**

Тип элемента	ПЭВР50-51
Число элементов	2
Сопротивление элемента, Ом	50
Мощность элемента, Вт	50

Вентиль включающий ВВ-32

Диаметр голого провода, мм	0,25
Сопротивление при $t=20^{\circ}\text{C}$, Ом	275
Число витков	6500
Ток срабатывания, А	0,165
Рабочее напряжение, В	75

Резисторы

Тип	Мощность, Вт	Сопротивление, Ом
1ПЭВ-7,5—270 Ом $\pm 5\%$	7,5	270
1ПЭВ-7,5—470 Ом $\pm 5\%$	7,5	470
1ПЭВ-7,5—510 Ом $\pm 5\%$	7,5	510
1ПЭВ-20—51 Ом $\pm 5\%$	20	51
1ПЭВ-20-1 кОм $\pm 10\%$	20	1000
1ПЭВР-10-200 Ом $\pm 5\%$	10	200
ПЭВ-25-33 Ом $\pm 5\%$	25	33

Примечание. Группа I.

Лампы

Лампы освещения	Ж80-60 (80 В, 60 Вт с цоколем Р42 d/11)
Лампы сигнальные	РН-60-4,8 (60 В, 4,8 Вт с цоколем Р42 d/11)
Лампы сигнальные фонарей	СМ-28-20 (20 Вт с цоколем Р42 d/11)

Кнопки КЕ-021УЗ, КЕ-011УЗ

Число контактов	1з., 1р или 2з.
Напряжение допускаемое, В	220
Ток допускаемый, А:	
активной нагрузки	6,3
индуктивной нагрузки	0,63

Диод КД-202Р

Выпрямленный ток не более, А	3
Обратное напряжение, В	600
Прямое падение напряжения, В	1

Вентиль В-200-6У2

Ток номинальный вентиля с охладителем при скорости охлаждающего воздуха 12 м/с, А	200
Ток допускаемый вентиля с охладителем при естественном охлаждении без принудительного обдува, А	48
Номинальное напряжение, В	600
Обратный ток при номинальном напряжении, мА	5
Прямое падение напряжения, В	0,61—0,7

Тумблер ТВ1-1

Число контактов	2 з.
Напряжение, В	до 220
Ток, А	5
Мощность, Вт	до 250
Переходное сопротивление, Ом	0,01—0,05

Тумблер П2Т-3

Проходная мощность контактов, не более, Вт	60
Ток, А	3
Переходное сопротивление, Ом	0,01

Автоматические выключатели

А63МУ3 — напряжение 110 В, ток мгновенного срабатывания 1,3 от номинального (I_n), время срабатывания — не более 0,05 с; повторное включение после срабатывания возможно мгновенно, потребляемая мощность не более 4 Вт.

А63МГУ3 — напряжение 110 В, ток мгновенного срабатывания 10 от I_n ; при токе 1,1 от I_n не срабатывает в течение 1 ч; при токе 1,35 от I_n срабатывает через 0,5 ч, при токе 6 от I_n — через 1 — 10 с. Повторное включение после срабатывания возможно через 1,5 мин. Потребляемая мощность не более 6 Вт.

Универсальные переключатели типа УП-5300

Напряжение, В	до 440
Ток, А:	
активная нагрузка:	
1 разрыв	3
2 разрыва	20
индуктивная нагрузка:	
1 разрыв	0,4
2 разрыва	2,5

Электростартер ЭС-2

Мощность на валу, кВт (л. с.)	23 (30)
Максимальный ток трогания, А	16
Номинальная частота вращения, об/мин	2500
Режим работы	кратковременный с продолжительностью включения (ПВ) до 6 с

Электротермометр ТП-2

Напряжение питания, В	$27 \pm 10\%$
Ток, А	не более 75
Пределы измерения	0—120 °С
Рабочий диапазон	+15 до 25 °С; +75 до 90 °С
Погрешность в рабочем диапазоне	± 4 °С

Электроманометры

Тип	Напряжение питания, В	Рабочий диапазон давления, МПа (кгс/см²)
ЭДМУ-6	$27 \pm 10\%$	0—0,6 (0—6)
ЭДМУ-15Ш	$27 \pm 10\%$	0—1,5 (0—15)

Реле Р45-М22, Р45-М31

Напряжение срабатывания катушки, В	75
Ток срабатывания, А	0,1
Ток длительный, А:	
пальцевых контактов	10
блок-контактов	2

Датчик-реле Т-35

Абсолютная погрешность срабатывания, °С, не более	±1,5
Разброс срабатывания, °С, не более	1,0
Зона нечувствительности, °С	3—6
Разрывная мощность контактов при напряжении 24—110 В, Вт	30

Реле ТРПУ-1

Напряжение контактов, В	110
Ток контактов, А	6
Число контактов:	
размыкающих	2 ТРПУ-1
замыкающих	6 412У3
размыкающих	4 ТРПУ-1
замыкающих	4 413У3

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, УСТАНОВЛЕННЫЕ В КАБИНЕ МАШИНИСТА

Прибор	Измерение величин
Амперметр М-42100 100—0—100	Ток аккумуляторной батареи
Вольтметр М151, 125 В	Напряжение цепей управления
Электрический дистанционный манометр ЭДМУ-15Ш	Давление масла дизеля
Электрический дистанционный манометр ЭДМУ-6	Давление топлива дизеля
То же	Давление смазки УГП
Электротермометр ТУЭ-48Т	Температура воды дизеля на выходе
То же	Температура масла дизеля на выходе
Электротермометр ТП-2	Температура смазки УГП
Манометр МП100×10×1,5-3 (ГОСТ 12716—76)	Давление в уравнительном резервуаре крана машиниста (№ 394), в тормозных цилиндрах, тормозной магистрали в системе воздушной автоматики
Манометр МП100×16×2,5-3 (ГОСТ 12716—76)	Давление в питательной магистрали
Манометрический дистанционный термометр ТПП2-В	Температура воды дополнительного контура ¹
Скоростемер локомотивный ЗСЛ2М-150	Скорость тепловоза

¹ Установлен в машинном отделении

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПОДШИПНИКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ТЕПЛОВОЗЕ

№ п/п	Наименование	Номер	Место установки	Число на секцию
1	Шарикоподшипник	312*	Подпятник вентилятора	1
2	»	314*	То же	1
3	Роликоподшипник	814712К1 ТУ3402-Ж-73	Карданный привод осевых редукторов (ТГМ4)	16

Продолжение прилож. 4

№ п/п	Наименование	Номер	Место установки	Число на секцию
4	Роликоподшипник	814715K1	Карданный привод осевых редукторов (ТГМ4)	16
5	»	ТУ3402-Ж-73 814712K1	Карданный привод осевых редукторов (ТГМ4А)	32
6	»	3-0-325-32Л1М**	Букса роликовая	16
7	»	7-0-32-144М**	Колесная пара	4
8	Шарикоподшипник	8-0-144Л**	То же	4
9	»	202*	Привод скоростемера	1
10	»	204*	То же	6
11	»	205К*	»	3
12	Роликоподшипник	7-0-32230М*	Осевой редуктор (ТГМ4)	8
13	»	7-0-32228М**	Осевой редуктор (ТГМ4)	4
14	»	7-02324М**	То же	4
15	»	3-0-92230К1М**	Осевой редуктор (ТГМ4А)	8
16	»	2228М**	То же	8
17	Шарикоподшипник	176228Д ГОСТ 8995—75 (176228ДТ2)	Осевой редуктор тепло-воза 1ТГМ4)	8 (радиальный зазор 0,14—0,18мм)
18	Шарикоподшипник	7-0-228Л*	Осевой редуктор тепло-воза (ТГМ4А)	8
19	»	ШС-50 (ГОСТ 3635—78*)	Реактивные тяги (ТГМ4)	8
20	»	60206*	Вентилятор компрессора	2
21	»	413*	Коленчатый вал компрессора	2
22	Подшипник	100в (ГОСТ 5720—51)	Дизель: Тяги и рычаги управления топливным насосом. Кронштейн в сборе	2
23	Шарикоподшипник	105*	Привод датчика тахометра	2
24	»	203*	Насос топливоподкачивающий	2
25	»	204*	Реле скорости привода	2
26	»	205*	Привод топливного насоса и регулятора	1
27	»	217*	То же	1
28	»	309*	»	1
29	»	305*	Насос водяной	4
30	Роликоподшипник	70-32228**	Гидропередача: вал главный вал приводной	2 2
31	Шарикоподшипник	70-228Л*	Вал приводной	1
32	Роликоподшипник	70-32134Л2**	Вал главный Вал вторичный	2 8
33	»	70-32317-М**	Вал реверса	6
34	Шарикоподшипник	176228Д (ГОСТ 8995—75)	Вал главный То же	1 1

Продолжение прилож. 4

№ п/п	Наименование	Номер	Место установки	Число на секцию
35	Шарикоподшипник	70-134Л*	Вал главный	4
			Вал вторичный	4
36	»	70-140Л*	Вал реверса	3
		210*	То же	2
37	Роликоподшипник	70-32234*	Вал вторичный	1
38	Шарикоподшипник	70-214К*	Вал раздаточный	2
39	Роликоподшипник	2214*	Вал отбора мощности	2
40	»	2207К*	Привод датчика скорости	2
41	Шарикоподшипник	207*	Нанос системы смазки	2
42	»	46308Л	То же	1
43	»	(ГОСТ 831—75) 205*	Вал отбора мощности	2
44	»	46210Л*	Насос питательный	2
45	Роликоподшипник	3514 (ГОСТ 5721—75)	Привод датчика скорости	2
46	Шарикоподшипник	70-312*	Вал вторичный	2
47	»	302*	Вал реверса	2
48	»	305*	Вал отбора мощности	1
			Двухмашинный агрегат	2
			Электродвигатели П-21, П-22	2
			То же	2

* ГОСТ 8338—75.

** ГОСТ 8328—75.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ПОРЯДОК ОСМОТРА ТЕПЛОВОЗА

При каждой смене локомотивных бригад рекомендуется соблюдать следующий порядок осмотра тепловоза:

а) правая сторона (начало осмотра): задняя тележка, топливный бак, передняя тележка, автосцепка;

б) левая сторона: передняя тележка, топливный бак, задняя тележка, автосцепка;

в) кузов тепловоза (вход со стороны машиниста): аккумуляторные батареи, привод двухмашинного агрегата, привод гидropередачи, дизель (левая сторона), холодильная камера, дизель (правая сторона), компрессор с приводом, масляные баки, гидropередача, двухмашинный агрегат, кабина машиниста (пульт управления, вспомогательный щит, радиостанция).

При техническом обслуживании ТО-2 в период работы между техническими обслуживаниями ТО-3 порядок осмотра локомотива следующий:

а) правая сторона (начало осмотра): задняя тележка, топливный бак, бак гидropередачи, передняя тележка, автосцепка;

б) левая сторона: передняя тележка, топливный бак, задняя тележка, авто-сцепка;

в) ннз тепловоза: осевые редукторы и ннз задней тележки, карданы, осевые редукторы и ннз передней тележки;

г) кузов тепловоза; аккумуляторные батареи, привод двухмашинного агрегата, привод гидропередачи, дизель (левая сторона), компрессор, масляный фильтр дизеля, гидропередача, двухмашинный агрегат, кабина машиниста (пульт управления, шкаф электроаппаратов, радиостанция).

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЦЕНТРОВКЕ ВАЛОВ ДИЗЕЛЯ И ГИДРОПЕРЕДАЧИ

При установке силовых механизмов на раму тепловоза при ремонте необходимо руководствоваться соответствующими чертежами. Если после ремонта на тепловоз устанавливается та же гидропередача, которая стояла раньше, то она должна быть установлена на прежнее место, определяемое двумя контрольными штифтами. Центровку валов гидропередачи и дизеля производят с точностью: несоосность не более 0,3 мм, непараллельность фланцев не более 0,3 мм на диаметре 230 мм.

Порядок работы при центровке (см. рисунок): установите на фланец 4 дизеля переходной технологический фланец 5, выберите продольный зазор валов дизеля и гидропередачи специальным домкратом 6, установите на фланец 1 передачи и закрепите индикаторную стойку 2, поставьте индикаторы 3. Вращая фланец гидропередачи, проверьте по индикаторам несоосность и непараллельность в четырех диаметрально противоположных точках. Перемещением дизеля в горизонтальной плоскости, установкой прокладок под опоры дизеля и прокладок под опоры гидропередачи установите допустимые размеры непараллельности и несоосности. Окончательно закрепите дизель и передачу. Проверьте центровку.

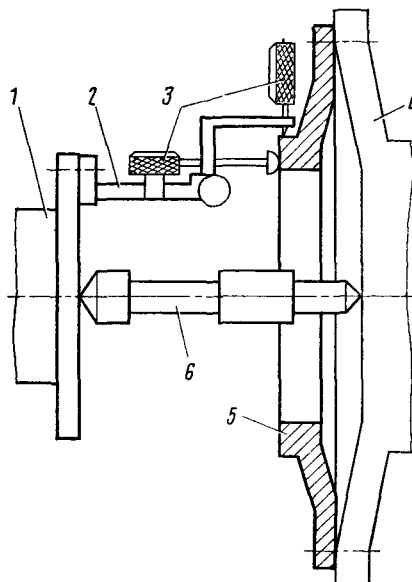


Схема центровки валов гидропередачи и дизеля

Если на тепловоз устанавливается новая гидропередача и отверстия в опорных кронштейнах не совпадают с отверстиями под шпильки в опорах, то в этом случае их заглушите заваркой, а после центровки просверлите новые по отверстиям в кронштейнах.

После каждой центровки дизеля с гидропередачей проверьте центровку валов дизеля и компрессора.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ УХОД ЗА ОКРАШЕННЫМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ ТЕПЛОВОЗА

В зависимости от степени загрязнения окрашенных поверхностей применяют различные способы мойки и моющие составы. Наружную обмывку кузова производите на стационарных или передвижных моечных машинах. При ручной обмывке применяйте водоструйные щетки.

Для мойки сильно загрязненных поверхностей рекомендуется применять мыльные растворы, приготовляемые из наиболее распространенных сортов мыла — твердого хозяйственного или жидкого мазеобразного (зеленого). Мыло растворяют в теплой воде (40—60 °С) до концентрации не более 5%. Время действия раствора на окрашенную поверхность не должно превышать 15 мин. При растворе большой концентрации, а также при более продолжительном воздействии на окрашенной поверхности остается матовый налет и происходит посветление краски. Промытую мыльным раствором поверхность следует обмыть теплой водой.

Хороший результат дает применение в составах растворителей или размягчителей. Несложной и недефицитной по составу является эмульсия, приготовленная из мыльного раствора концентрации 0,2—0,3% с добавлением 1% керосина. Приготовление эмульсии сводится к растворению мыла в воде, подогретой до температуры 70—90 °С, и добавлению керосина с последующим перемешиванием. Наибольший эффект достигается при использовании эмульсии, подогретой до температуры 50—60 °С. Такая эмульсия безвредна для красочного слоя и при многократном применении не портит окрашенные поверхности.

Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта рекомендует для систематической мойки вагонов и локомотивов водомасляные эмульсии различных рецептур (табл. 1).

Таблица 1

Номер рецепта	Щавелевая кислота, %	Вода, %	Добавки, %
1	4,0	92,0	Контакт керосиновый 4,0
2	5,0	92,5	Сульфинол 4,0
3	4,0	92,0	Фурфурол 4,0
4	4,0	92,0	Алкиларилсульфонаты 4,0
5	3,0	94,0	Азолят марок А и Б 3,0

Эмульсии безвредны, не портят красочного слоя, а также сохраняют его блеск и цвет. В случае их применения необходима последующая промывка теплой водой, смешанной с 1% эмульгатора-смачивателя ОП-10 или ОП-7, и сухая протирка кузова локомотива. Для мойки сильно загрязненных поверхностей тепловоза следует применять более эффективные моющие составы, приготовленные по рецепту, рекомендуемому ВНИИЖТом (табл. 2).

Для приготовления моющего состава в воду, подогретую до температуры 60—70 °С, следует поочередно добавлять в указанной пропорции соответствующие компоненты и тщательно размешать содержимое до полного растворения.

Мыть этими составами можно механизированным и ручным способами с последующей обильной обмывкой поверхностей теплой водой и протиркой до сухого состояния.

Для сохранения лакокрасочных покрытий и восстановления глянца и внешнего вида применяют полировочные пасты, которые представляют собой эмульсию воска (карнаубского или торфяного), церезина, вазелинового масла и касторового масла в воде. Полировочную пасту следует наносить на окрашенные поверхности после очередной обмывки не реже одного раза в месяц. Наносить

Таблица 2

Компоненты	Физическое состояние вещества	Количество, %
Сода кальцинированная	Порошок	1
Моющее средство «Прогресс»	Жидкость	2
Вода	»	97
Сода кальцинированная	Порошок	2
Мыло хозяйственное	Твердое	0,5
Вода	Жидкость	97,5
Моющее средство «Прогресс»	Жидкость	1—1,5
Вода	»	99—98,5
Нафтализол	»	2
Вода	»	98
Лизол	»	1
Вода	»	99

ее нужно на высохшую поверхность тонким слоем при помощи марлевого тампона или чистых салфеток. Затем поверхность полируют чистой суконкой или фетром досуха и протирают до зеркального блеска мехом или бархоткой.

Обработку пастами можно вести на моечных установках сухими щетками или при помощи электрических и пневматических ручных полировочных машинок.

Расход пасты не должен превышать 3—5 г на 1 м² поверхности. Такая полировка сохраняет блеск лакокрасочного покрытия, а также облегчает мойку тепловоза.

Обработку тепловоза моющими средствами рекомендуется проводить в следующие сроки:

при каждом текущем ремонте ТР-1 — моющими составами с последующей обработкой полировочной пастой;

при каждом втором техническом обслуживании ТО-3 — одной из водомасляных эмульсий или мыльным раствором с последующей обработкой полировочной пастой;

при каждом техническом обслуживании ТО-3 — обработка водомасляными эмульсиями (без полировочной пасты).

Сроки обработки кузовов тепловоза в каждом отдельном случае могут устанавливаться в зависимости от местных условий направления, на котором эксплуатируются тепловозы, приписанные к депо. Но при этом необходимо иметь в виду сохранность покрытия.

Применение для мойки кузова каустической соды, серной кислоты, отработанный кислоты аккумуляторных батарей, купоросного масла и т. п. не допускается, так как это неизбежно приводит к разрушению покрытия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КОМПЛЕКТОВ ЗИП

Основными комплектами запасных частей инструмента, принадлежностей и материалов (ЗИП) в зависимости от их назначения и особенностей использования являются:

одиночный (индивидуальный) комплект ЗИП — поставляется с каждым тепловозом в счет его стоимости и используется на месте эксплуатации тепловоза

во время гарантийного срока. Перечень одиночного комплекта изложен в ведомости ЗИ (шифр документа), входящей в комплект технической документации на тепловоз. Детали одиночного комплекта ЗИП используются как при эксплуатации тепловозов, так и во время технического обслуживания и ремонтов в качестве замены вышедших из строя;

ремонтный комплект ЗИП — поставляется отдельно от тепловоза по договору за плату в пределах выделенных фондов и предназначается для ремонта тепловоза после окончания гарантийного срока, а также для обеспечения капитального ремонта тепловоза. Ремонтный комплект ЗИП хранится на складах, базах или на ремонтных предприятиях.

Инструмент принадлежности. Тепловозы комплектуются необходимым в эксплуатации инструментом, посудой и принадлежностями.

Применение некоторых специальных принадлежностей и инструмента:

1. Шприц-пресс Ш1 используется для смазки всех узлов тепловоза, где применяется консистентная смазка. Для смазывания труднодоступных узлов к нему прилагаются сменные детали: удлинитель (черт. 4.90.20.019) для смазки реактивных тяг осевых редукторов; шланг в сборе (черт. 16.90.20.020) с муфтой (черт. 16.90.20.155) и удлинителем, снятым со шприц-пресса Ш1, для смазки подпятника вентилятора.

2. Специальные ключи (черт. ТГМ3.90.01.019; ТГМ3.90.01.026), применяемые для отвертывания пробок топливных и масляных баков. Ключи 38—42, 90—95, 115—120, 125—130 мм применяются при разборке редукторов привода скоростемера, буксы, тифона, карданных валов. Остальной инструмент предназначен для различных слесарных работ во время эксплуатации и при ремонте.

Инструмент, посуда и принадлежности должны быть расположены на тепловозе в следующих местах: посуда — в ящике с левой стороны спереди в раме тепловоза, в ящике с левой стороны сзади в раме тепловоза и в холодильной камере; принадлежности и крупный инструмент — в ящике на площадке за кабиной возле кузова аккумуляторных батарей. Самый необходимый инструмент храните в переносном инструментальном ящике.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

МАССА ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ТЕПЛОВОЗА, КГ

Тележка в сборе	10 768 (10 432)*
Колесная пара с буксами и осевым редуктором	3 205 (3 139)
Рама тележки	2 284 (2 297)
Дизель (сухой)	4 550 ⁺³⁰⁰
Гидропередача	5 500
Компрессор (сухой)	320
Двухмашинный агрегат	903
Осевой редуктор (без колесной пары)	880 (800)
Вал карданный (раздаточный)	340 (186)
Вал карданный (тележечный)	161
Аккумуляторная батарея (ящик)	63
Электродвигатель вентилятора холодильника	368±20
Главный воздушный резервуар	161
Колесо вентилятора	60
Подпятник вентилятора	62
Маслоохладитель дизеля	175
Маслоохладитель гидропередачи	257
Охлаждающая секция водяная	47
Топливоподогреватель	52
Водяной бак	70
Песочница	39
Топливный фильтр	21

* Значения в скобках даны для тепловоза ТГМ4А.

Калорифер	36,6
Муфта эластичная	60
Глушитель	144
Топливный бак (левый)	264
Топливный бак (правый)	258
Топливный бак под кабиной машиниста	672

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЦЕНТРОВКЕ ВАЛОВ КОМПРЕССОРА И ДИЗЕЛЯ

Общие требования

При установке компрессора на тепловоз после ремонта произведите центровку его вала с валом дизеля с такой точностью:

- а) несоосность осей фланцев не более 0,2 мм;
- б) перекос осей фланцев не более 0,2 мм на $\varnothing 200$ мм.

Порядок работы

1. Установите компрессор на раму тепловоза.
2. Установите и закрепите на фланец компрессора приспособление для центровки и закрепите на нем два индикатора (см. рисунок).

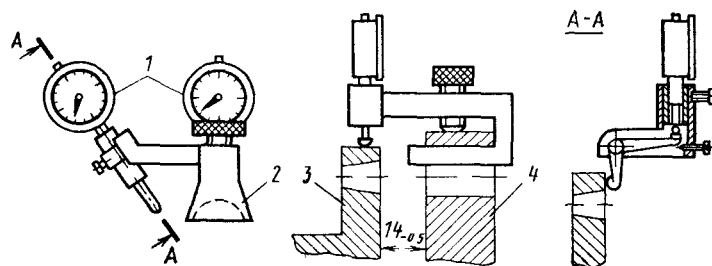


Схема установки контрольного приспособления для центровки валов компрессора и дизеля

1 — индикаторы; 2 — стойка индикаторная; 3 — фланец дизеля; 4 — фланец компрессора

3. Вращая фланец компрессора, проверьте центровку в четырех диаметрально противоположных точках фланца дизеля.
4. Центровку компрессора с дизелем производите подбором прокладок регулировочных 6.60.30.036-02/-03. Набор прокладок под каждой из опор тумбы не должен превышать 10 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

ПАМЯТКА О ПОРЯДКЕ КОМПЛЕКТОВАНИЯ ТЕПЛОВОЗОВ РАДИОСТАНЦИЯМИ

Установлен следующий порядок комплектования тепловозов радиостанциями.

1. Предприятия — потребители тепловозов оформляют в местных организациях Госинспекции электросвязи разрешение на право пользования радиостанциями, указав частоты их настройки, а оригиналы разрешений направляют Ленинскому тепловозостроительному заводу по тепловозам авансового фонда не позднее 1 июля года, предшествующего планируемому году.

2. Людиновский тепловозостроительный завод заказывает радиостанции заводу-изготовителю согласно полученным разрешениям до 15 июля года, предшествующего планируемому, на тепловозы авансового фонда, а по остальным тепловозам — до 15 февраля планируемого года.

3. Завод-изготовитель изготавливает радиостанции и отправляет их Людиновскому тепловозостроительному заводу, который рассылает радиостанции согласно разрешениям, своевременно направленным Людиновскому тепловозостроительному заводу и учтенным при заказе радиостанций по пунктам 1 и 2 настоящей памятки.

Срок поставки радиостанций не менее 7 месяцев со дня поступления разрешения на завод — изготовитель радиостанций. Срок действия разрешений Госинспекции электросвязи 12 месяцев со дня их выдачи.

Радиостанция ЖР-У-ЛС имеет три канала, разнесенных друг от друга на 0,05 мГц. Диапазон частот, разрешенный ГИЭ Минсвязи СССР для промышленных предприятий, от 154,05 до 154,75 мГц включительно. В случае выделения вам Госинспекцией электросвязи (при оформлении разрешения) только одной частоты для радиостанции ЖР-У-ЛС она будет изготовлена с этой частотой на всех трех каналах.

Установка радиостанции ЖР-У-ЛС производится предприятием — потребителем тепловозов на место, предусмотренное под ее установку с использованием для подключения предусмотренных проводов и отрезков кабеля и штепсельных разъемов, входящих в комплект поставки радиостанции.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Часть I

Техническое описание

1. Назначение	3	14. Тормозная система и воздушная автоматика	55
2. Основные характеристики тепловоза	3	14.1. Тормозная система	55
3. Устройство тепловоза	12	14.2. Схема воздушной автоматки	58
4. Диаграмма равновесных скоростей	14	14.3. Система пескоподачи	59
5. Силовая установка	15	14.4. Воздухопровод для разгрузки саморазгружающихся вагонов	60
5.1. Дизель	15	15. Тормозное оборудование	60
5.2. Гидропередача	15	15.1. Регулятор давления № ЗРД	60
5.3. Муфта привода гидравлической передачи	16	15.2. Клапан предохранительный № Э-216	62
6. Системы дизеля	18	15.3. Клапан переключательный № ЗПК	62
6.1. Топливная система	18	15.4. Клапан максимального давления № ЗМД	63
6.2. Водяная система	19	15.5. Воздухораспределитель песочниц	63
6.3. Масляная система	21	15.6. Форсунка песочницы	64
7. Воздушный фильтр дизеля	22	15.7. Тифон	65
8. Оборудование систем дизеля	24	16. Электрооборудование тепловоза	66
8.1. Клапаны	24	16.1. Назначение, классификация и расположение	66
8.2. Топливоподкачивающий агрегат	26	16.2. Электрические машины	66
8.3. Датчик-реле уровня ДРУ-1	27	16.3. Электрические аппараты и приборы	69
8.4. Установка дизеля	27	17. Электрическая схема тепловоза	77
9. Экипажная часть	28	17.1. Общие положения и источники питания	77
9.1. Тележка	28	17.2. Управление дизелем	78
9.2. Опора рамы тепловоза	30	17.3. Заряд аккумуляторной батареи	81
9.3. Рессорное подвешивание	31	17.4. Регулировка напряжения на тепловозе и возбуждение вспомогательного генератора	82
9.4. Колесная пара	32	17.5. Управление передачей	83
9.5. Букса	33	17.6. Управление холодильником	86
9.6. Карданный привод	34	17.7. Контрольно-измерительные приборы	87
9.7. Осевые редукторы	36	17.8. Сигнализация	88
9.8. Рычажная передача тормоза	41	17.9. Работа системы бдительности	90
9.9. Рама тепловоза	42	17.10. Вспомогательные потребности	91
9.10. Ударно-тяговые приборы	43	17.11. Проверка сопротивления изоляции	93
10. Кабина машиниста	44	17.12. Включение блока питания радиостанции	94
11. Кузов тепловоза	47		
12. Охлаждающее устройство тепловоза	48		
12.1. Общие сведения	48		
12.2. Вентилятор и его привод	49		
12.3. Маслоохладители	53		
12.4. Топливонагреватель	53		
13. Привод компрессора и двухмашинного агрегата	54		

Часть II

Инструкция по эксплуатации

1. Общие положения 95
2. Меры безопасности 95
3. Подготовка тепловоза к работе 96
 - 3.1. Экипировка 96
 - 3.2. Слив масла и воды из системы 99
 - 3.3. Сроки контроля масла и воды 99
4. Эксплуатация тепловоза 100
 - 4.1. Подготовка к первому пуску дизеля 100
 - 4.2. Пуск дизеля 102
 - 4.3. Осмотр тепловоза после пуска дизеля 103
 - 4.4. Работы, выполняемые после пуска дизеля 105
 - 4.5. Работы, выполняемые при выезде из депо и смене бригад 106
 - 4.6. Переключение реверс-режима гидропередачи при работающем дизеле 107
 - 4.7. Трогание тепловоза с места и уход за ним в пути следования 107
 - 4.8. Остановка дизеля 108
 - 4.9. Особенности эксплуатации тепловоза в зимних условиях 109
5. Порядок транспортировки тепловоза в холодном состоянии 110
6. Консервация и расконсервация тепловоза 111
7. Правила хранения тепловоза 113
8. Возможные неисправности тепловоза, их причины и методы устранения 113
- 6.2. Дюритовые соединения, трубопроводы, сливные пробки и краны 151
- 6.3. Регулировка частоты вращения коленчатого вала дизеля 152
- 6.4. Очистка воздухоочистителя дизеля и промывка кассет воздушных фильтров 153
- 6.5. Порядок замены масла дизеля 154
- 6.6. Выпускная система 154
- 6.7. Промывка секций холодильника 156
- 6.8. Уход за маслоохладителем дизеля и УГП 157
- 6.9. Регулирование регулятора давления № ЗРД и уход за компрессором 158
- 6.10. Уход за клиноременной передачей 159
- 6.11. Приведение датчика ДРУ-1 в рабочее положение 160
- 6.12. Регулировка тифона 161
- 6.13. Контроль засоренности фильтров тонкой очистки масла дизеля 161
- 6.14. Уход за муфтами привода гидропередачи и компрессора 162
7. Уход за экипажной частью 162
 - 7.1. Общие сведения 162
 - 7.2. Осевые редукторы, карданные валы и роликовые буксы 163
 - 7.3. Главная рама, тележка и рессорное подвешивание 165
 - 7.4. Автосцепное устройство 165
 - 7.5. Колесные пары 166
 - 7.6. Песочная система 167
8. Уход за электрооборудованием 167
 - 8.1. Двухмашинный агрегат, электродвигатель вентилятора холодильника и вспомогательные электрические машины 167
 - 8.2. Сушка изоляции электрических машин 169
 - 8.3. Уход за электроаппаратурой, шунтами, контактами контакторов и реле 171
 - 8.4. Контроллер, провода и кабели 172
 - 8.5. Проверка мощности электропривода вентилятора холодильника 172
 - 8.6. Регулировка напряжения на тепловозе 173
 - 8.7. Работа стартеров 174

Часть III

Инструкция по техническому обслуживанию и ремонтам

1. Общие указания 128
2. Меры безопасности 129
3. Характеристика видов технического обслуживания, текущих, средних и капитальных ремонтов 130
4. Сроки обслуживания и ремонтов 131
5. Порядок технического обслуживания и текущих ремонтов тепловоза 131
6. Уход за дизелем и вспомогательным оборудованием тепловоза 150
 - 6.1. Дизель 150

9. Разборка и сборка узлов тепло- воза	174	3. Контрольно-измерительные при- боры, установленные в кабине машиниста	197
9.1. Осевой редуктор теплово- за ТГМ4	174	4. Подшипники, применяемые на тепловозе	197
9.2. Осевой редуктор теплово- за ТГМ4А	176	5. Порядок осмотра тепловоза	199
9.3. Карданные валы	177	6. Инструкция по центровке валов дизеля и гидропередачи	200
9.4. Колесная пара	178	7. Профилактический уход за окра- шенными поверхностями тепло- воза	201
9.5. Буксы	179	8. Указания по использованию ком- плектов ЗИП	202
9.6. Тележка	183	9. Масса основных деталей и узлов тепловоза	203
9.7. Разборка охладителя мас- ла дизеля	183	10. Инструкция по центровке валов компрессора и дизеля	204
9.8. Муфта привода гидропе- редачи и ее установка	183	11. Памятка о порядке комплекто- вания тепловозов радиостан- циями	204
9.9. Муфта привода компрес- сора	184		
<i>Приложения</i>			
1. Карта смазки тепловоза	185		
2. Технические данные электриче- ских аппаратов	194		

ТЕПЛОВОЗЫ ТГМ4 и ТГМ4А

Руководство по эксплуатации и обслуживанию

Ответственные за выпуск: *М. С. Кузнецова, Н. И. Беляева*
Обложка художника *В. К. Бисенгалиева*
Технические редакторы *Н. Д. Муравьева, А. Г. Алахвердова*
Корректор *В. Н. Яговкина*

Приложение: схемы 1 л.

Н/К

Сдано в набор 08.06.84. Подписано в печать 11.01.85. Т-23452
Формат 60×90^{1/16}. Бум. офсет. № 2. Гарнитура литературная. Офсетная печать.
Усл. печ. л. 13+1 вкл. Усл. кр.-отг. 14,78. Уч.-изд. л. 15,68+1,38 вкл. Тираж 20 000 экз.
Заказ 302. Цена 1 руб. Изд. № 1к-3-3/1 № 3203
Ордена «Знак Почета» издательство «ТРАНСПОРТ», 103064, Москва, Басманный туп., 6а

Московская типография № 4 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
129041, Москва, Б. Переяславская, 46.

Зак. 302. Тепловозы ТГМ4, ТГМ4А. 1985

