

ТЕПЛОВОЗЫ

ТЭ2 ТЭ1

РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
И ОБСЛУЖИВАНИЮ



ТРАНС
ЖЕЛДОР
ИЗДАТ
1961

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА МПС

Утверждаю:
Начальник Главного Управления
локомотивного хозяйства

А. Тищенко

30 июня 1960 г.

РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
И ОБСЛУЖИВАНИЮ ТЕПЛОВОЗОВ
серий ТЭ2 и ТЭ1



ВСЕСОЮЗНОЕ
ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
МИНИСТЕРСТВА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
Москва 1961

scan: The Stainless Steel Cat

В руководстве даны указания о подготовке тепловозов серий ТЭ2 и ТЭ1 к работе, порядок их экипировки, уход за ними в пути следования, применяемые сорта топлив и смазок, сроки их контроля.

В отдельных приложениях приведены характеристики дизелей, вспомогательных узлов, электрических машин и аппаратов, а также карта смазки узлов. Описаны особенности работы тепловозов в зимний период, консервация и расконсервация узлов и порядок подготовки локомотива к отставлению в запас. Наряду с этим приведены электрические схемы тепловоза и основные неисправности, причины возникновения и рекомендации по их устранению.

Руководство рассчитано на локомотивные бригады и работников депо, связанных с эксплуатацией и ремонтом тепловозов серий ТЭ2 и ТЭ1.

В руководстве изложены основные правила по эксплуатации и обслуживанию тепловозов серий ТЭ2 (рис. 1) и ТЭ1 (рис. 2), а также тепловозов серии Д^а и их агрегатов и узлов.

Основные технические характеристики тепловозов серий ТЭ2 и ТЭ1 приводятся в приложении 1.

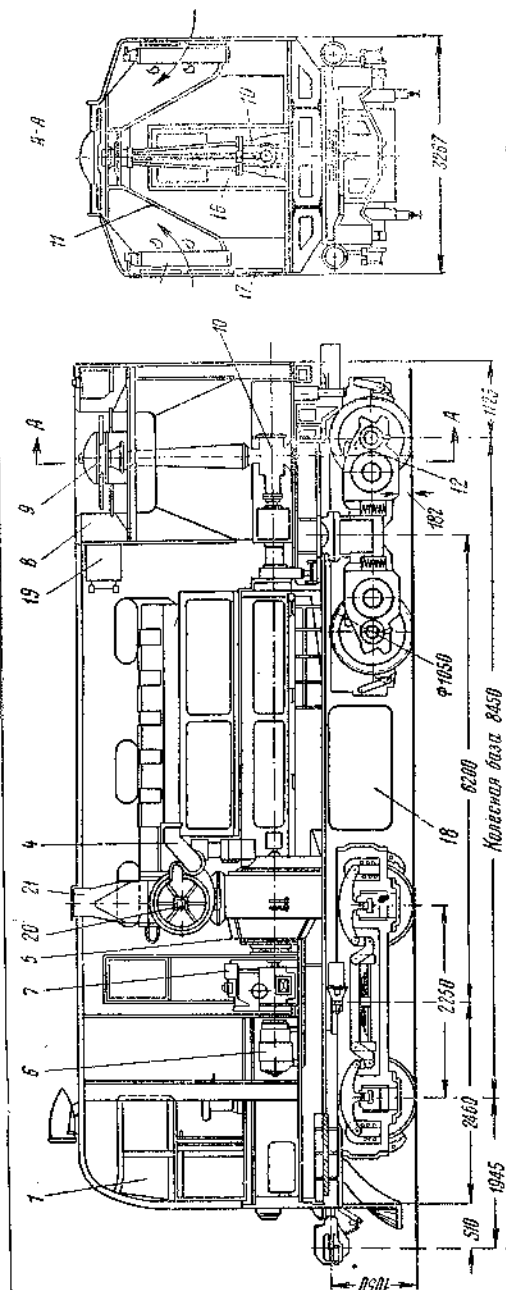


Рис. 1. Общий вид секции
теплового двигателя и вспомо-
жательного оборудования:

1—кабина управления; 2—пост
управления; 3—высоковольтная
камера; 4—дизель; 5—плавный
тормоз; 6—вспомогательный агре-
гат; 7—компрессор; 8—пульт
холодильника; 9—регулятор обо-
ротов; 10—реактор вентилято-
ра; 11—направляющие для тя-
говых электродвигателей;
12 и 14—вентиляторы тяговых
электродвигателей; 15—аккумуля-
торная батарея; 16—аккумуля-
торная батарея; 17—аккумуля-
торная батарея; 18—бак
для охлаждающей воды; 19—бак
для охлаждающей воды; 20—труба
для выпуска
отработанных газов

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Топливо, вода и смазка

§ 1. Для питания дизеля применять дизельное топливо всех марок по ГОСТ 4749—49 или дизельное автотракторное топливо марок Л и З по ГОСТ 305—58 с содержанием серы до 1%. При наличии на тепловозе топливоподогревателя разрешается зимой применять летнее топливо.

§ 2. Для охлаждения дизеля применять пресную кипяченую отстоянную воду или конденсат без механических примесей с добавлением к ней специальных антикоррозионных присадок.

Составление раствора и его контроль производить по Инструкции ЦТ МПС.

§ 3. Для смазки дизеля и регулятора числа оборотов применяются дизельные масла согласно указаниям ЦТ МПС. Смазку узлов и деталей тепловоза производить согласно карте смазки (приложение 2).

Экипировка топливом, маслом, водой и песком

§ 4. Посуда, предназначенная для экипировки, должна быть тщательно вымыта и иметь крышки.

Экипировку топливом и маслом производить через сетчатые фильтры, принимая меры, предотвращающие попадание пыли, снега или воды. После экипировки заправочные горловины должны быть закрыты.

§ 5. Экипировка маслом производится через заливную горловину с сетчатым фильтром в картере дизеля. Разрешается производить заправку маслом под давлением через сливную масляную трубу картера дизеля при открытом запорном вентиле. Для спуска воздуха из системы установлена пробка 38 (см. рис. 4) на подводящей трубе к холодильнику.

При полностью заправленной системе уровень масла в картере дизеля должен соответствовать верхней метке маслоуказателя.

§ 6. Заправку маслом регулятора числа оборотов производить после предварительной его фильтрации.

§ 7. Заправку водой производить либо под напором через сливную трубу, либо наливом в расширительный бак сверху. При заправке водой открыть краники на калорифере для спуска воздуха. Набор воды производить до середины водомерного стекла. После заправки водой проверить правильность показаний водомерного стекла, для чего открыть спускной кран, выпустить некоторое количество воды из стекла, затем закрыть его.

Уровень воды в этом случае не должен изменяться от первоначального.

§ 8. В зимнее время при температуре ниже $+5^{\circ}\text{C}$ заправку масляной и водяной систем производить горячим маслом и водой непосредственно перед пуском дизеля. Температура заправляемого масла должна быть в пределах $60-90^{\circ}\text{C}$. Во время нагрева масла не допускать его перегрев выше 120°C . Заправку водяной системы производить первоначально водой, подогретой до $40-60^{\circ}\text{C}$. Если система не прогрелась, необходимо всю воду слить и процесс заправки повторить.

После прогрева системы заправить ее водой, подогретой до 70°C . При заправке водяной системы горячей водой следить за заполнением всей системы, проверяя на ощупь нагрев трубопроводов холодильников, выпускных патрубков, секций холодильника, трубопроводов и калорифера.

Если по каким-либо причинам в зимнее время дизель нельзя запустить, а температура воды и масла упала до $+20^{\circ}\text{C}$, необходимо немедленно слить воду и масло.

Дозаправку холодной водой производить после снижения температуры воды в системе охлаждения до $40-50^{\circ}\text{C}$.

Производить подогрев системы охлаждения паром категорически запрещается.

§ 9. Экипировку песком производить через сетки, имеющиеся в каждом бункере.

Песок должен быть хорошо просушен и не должен содержать пыли или комков.

Слив воды из водяной системы

§ 10. Для слива воды из водяной системы необходимо:

а) снять пробку заправочной горловины 28 расширительного бака 27 (рис. 3);

б) открыть вентили и краны в такой последовательности: пробку на общей сливной трубе; вентиль 7 на общей сливной трубе; вентиль 24 на сливной трубе из блока цилиндров; вентиль 9 топливоподогревателя; кран на сливной трубе турбовоздуходувки; вентиль на трубе калорифера и расширительного бака; кран на водомерном стекле; пробку в нижней части корпуса водяного насоса.

Не открывать очередной кран или вентиль, если из ранее открытого еще льется вода;

в) для контроля полного слива воды из блока цилиндров отвернуть пробку в нижней части блока дизеля под водяным насосом;

г) при температуре окружающего воздуха ниже $+5^{\circ}\text{C}$ слив воды производить после снижения температуры воды до $40-50^{\circ}\text{C}$. Слив производить быстро, чтобы вода в отдельных местах не успела замерзнуть.

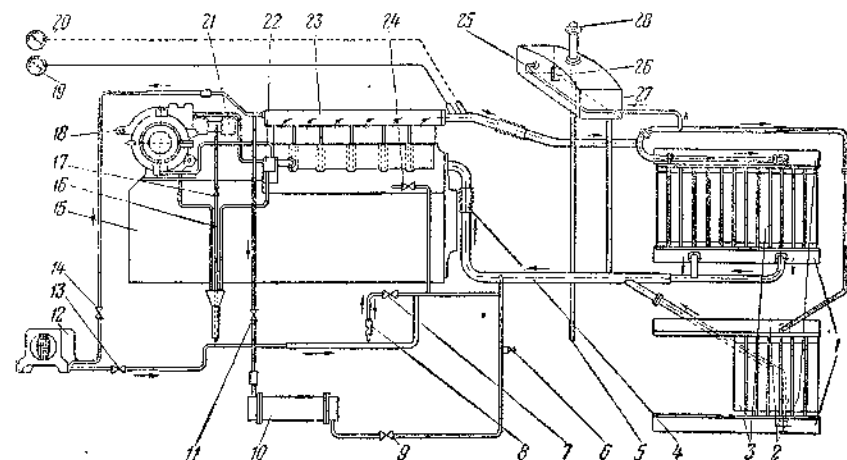


Рис. 3. Схема водяной системы тепловоза ТЭ2:

1—нижний коллектор; 2—верхний коллектор; 3—секции холодильника; 4—шланг; 5—контрольно-вытяжная труба; 6—кран для слива воды; 7, 9, 11, 13, 14, 24—вентили; 8—соединительная головка; 10—топливоподогреватель; 12—калорифер; 15—двигатель; 16—газопроводная трубка; 17—кран; 18—турбовоздуходувка; 19—аэротермометр; 20—электротермометр; 21—выпускной коллектор; 22—водяной насос; 23—водяной коллектор; 25—паротводная трубка; 26—водомерное стекло; 27—расширительный бак; 28—заливная горловина

По окончании слива воды из системы вентили и краны оставить открытыми, а пробки поставить на место.

Слив масла из системы смазки

§ 11. Для полного слива масла необходимо вывернуть пробку 38 (рис. 4) на подводящей трубе к холодильнику, снять заглушку 19 со сливной трубы и открыть сливной вентиль 18.

После слива масла вывернуть пробку в нижнем коллекторе и убедиться в отсутствии масла в секциях холодильника, после чего закрыть вентиль и завернуть пробки. Для слива масла из регулятора числа оборотов отвернуть пробку в нижней части его корпуса.

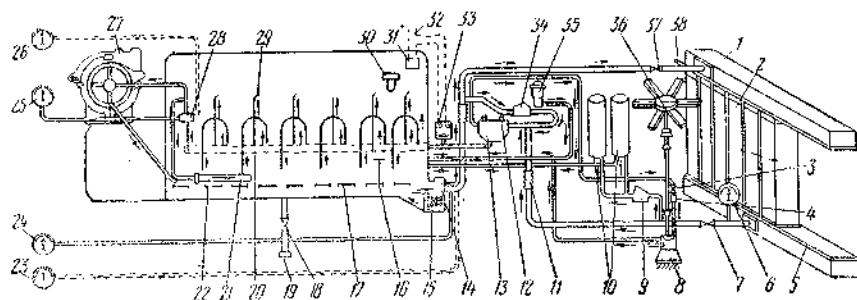


Рис. 4. Схема системы смазки ТЭЗ:

1—верхний коллектор; 2—секции холодильника; 3—кран; 4—фонарик; 5—нижний коллектор; 6—азротермометр; 7, 18, 37—вентили; 8—корпус редуктора вентилятора; 9—разгрузочный обратный клапан на 2,5 ат; 10—сетчатонабивной фильтр; 11—шланг; 12—рукоятка фильтра; 13—пластинчатый фильтр; 14—масляный насос; 15—разгрузочный клапан на 5,3 ат; 16—маслоизмеритель; 17—масляная ванна в раме двигателя; 19—заглушка; 20—позволяет маслу к подшипникам распределительного вала; 21—позволяет маслу к подшипникам коленчатого вала и по шатуну к поршневому пальцу; 22—подвод масла к подшипникам вала топливного насоса; 23—электротермометр; 24—азротермометр; 25—манометр; 26—электроманометр; 27—турбовоздухотрубка; 28—съемная опора распределительного вала; 29—подвод масла к рычагам толкателя, толкателю и всасывающим и выпускным клапанам; 30—отверстие для заливки масла; 31—солёный регулятор; 32—от клеммника высоковольтной камеры; 33—реле давления масла; 34—вспомогательный байпасный клапан на разности давления в 1 ат; 35—регулирующий клапан на 2,5 ат; 36—вентиляторное колесо; 38—пробка

Контроль состояния масла, воды и топлива

§ 12. Анализ дизельного масла из картера дизеля производить на каждом профилактическом осмотре с определением вязкости, содержания механических примесей, воды и температуры вспышки. Кроме того, один раз между малыми периодическими ремонтами дополнительно определять кислотное число.

Браковочными признаками дизельного масла являются:

Вязкость кинематическая при 100°C в сст	ниже 9,4
Температура вспышки в открытом тигле в °C	» 180
Механические примеси в %	более 0,08
Вода в %	» 0,05
Кислотное число в мг КОН на 1 г масла	» 0,5

При обнаружении одного из указанных показателей браковочных норм дизельное масло подлежит полной замене с промывкой и очисткой картера дизеля.

При наличии в дизельном масле механических примесей более 0,08% и пробеге от замены масла менее установленной нормы необходимо проверить, работает ли центробежный масляный фильтр, заменить фильтрующий материал фильтров тонкой очистки, промыть центробежные и пластинчато-щелевые фильтры масла. Если после принятых мер за пробег 1 000 км механические примеси в дизельном масле не уменьшаются, то масло необходимо заменить с промывкой системы.

При обнаружении в дизельном масле воды более браковочных норм произвести повторный отбор масла при остановленном дизе-

ле, предварительно слив 20—30 кг масла из картера. Если при повторном анализе будет вновь обнаружено содержание воды более норм, масло подлежит замене с выяснением причин попадания воды в масло.

§ 13. Анализ компрессорного масла производить один раз между малыми периодическими ремонтами. При анализе определять содержание механических примесей, которое допускается не более 0,08%.

§ 14. Анализ охлаждающей воды из водяной системы дизеля производить один раз между малыми периодическими ремонтами.

Вода должна удовлетворять следующим техническим условиям:

№ по пор.	Наименование параметров воды	Количественное содержание
1	Жесткость	До 0,2 мг-эка/л
2	Хлориды	» 30 мг/л
3	Щелочность по ФФ	1,5+2,5 мг-эка/л
4	Фосфорный ангидрид P_2O_5	15—25 мг/л
5	Хромовый ангидрид Cr_2O_3	1 000—1 500 мг/л
6	Азотистокислый натрий	2 000—2 500 »
7	Взвешенные вещества	Отсутствие

Для умягчения охлаждающей воды употребляются каустическая сода и тринатрийфосфат.

В качестве антикоррозионных присадок применяются хромпик и нитрит натрия.

Количество умягчителей и антикоррозионных присадок, которое необходимо добавить к охлаждающей воде, рассчитывается химической лабораторией депо.

ПОДГОТОВКА ТЕПЛОВОЗА К РАБОТЕ

При выезде из депо и смене бригад

§ 15. Перед пуском дизеля произвести следующие операции:

- а) проверить уровень масла в картере дизеля, который должен быть между двумя метками маслоизмерителя;
- б) проверить уровень масла в регуляторе числа оборотов, который должен быть посередине маслоуказателя или с отклонением на 5 мм в ту или другую сторону;
- в) проверить уровень воды по водомерному стеклу в расширительном баке, который допускается не менее 50 мм от нижней гайки водомерного стекла;
- г) проверить наличие топлива в топливных баках;
- д) проверить, чтобы были закрыты все спускные вентили, краны и пробки систем смазки, охлаждения и подачи топлива;
- е) проверить надежность закрытия всех люков и крышек дизеля;
- ж) проверить, чтобы все краны систем смазки, охлаждения и подачи топлива находились в рабочем положении;
- з) проверить, чтобы подача топлива не была выключена рукояткой аварийной остановки дизеля;
- и) проверить, чтобы муфта вентилятора холодильника была выключена, рукоятка контроллера машиниста находилась в нулевом положении, а рукоятка реверса в нейтральном положении;
- к) в зимнее время (при температуре наружного воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ и ниже) перед пуском дизеля проверить, чтобы температура воды и масла была не ниже $+20^{\circ}\text{C}$;
- л) повернуть рукоятки масляных и топливных пластинчаточелюстных фильтров на 2—3 оборота по часовой стрелке (при остановленном дизеле);
- м) проверить уровень масла в компрессоре и редукторе вентилятора холодильника;
- н) спустить отстой из топливного бака до появления чистого топлива и отстой воды (или эмульсии воды с маслом) из сливной трубы картера дизеля;
- о) проверить наличие пломб согласно приложению 8;
- п) осмотр тепловоза рекомендуется производить в порядке, указанном в приложении 9.

§ 16. Произвести проверку, предусмотренную перед пуском (§ 15) и, кроме того:

а) открыть индикаторные краны у всех цилиндров.

Провернуть коленчатый вал дизеля на несколько оборотов от аккумуляторной батареи и убедиться в том, что все части движутся свободно. Невыполнение этого требования может привести к гидравлическому удару или взрыву в момент пуска дизеля в связи со скоплением воды или масла в цилиндрах дизеля. Закрыть индикаторные краны;

б) включить топливоподкачивающий насос, проверить давление по манометру.

При работающем топливоподкачивающем насосе через пробки 1 (рис. 5) и краны 7 (рис. 6) выпустить воздух из топливных фильтров и топливного трубопровода. Пробки и краны держать открытыми, пока топливо не будет выходить сплошной струйкой, без пузырьков воздуха;

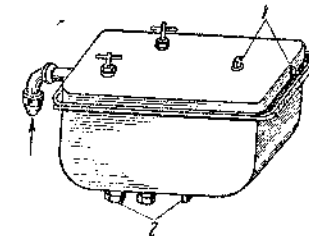


Рис. 5. Топливный фильтр:

1—пробки для выпуска воздуха
2—пробки для спуска отстоя.

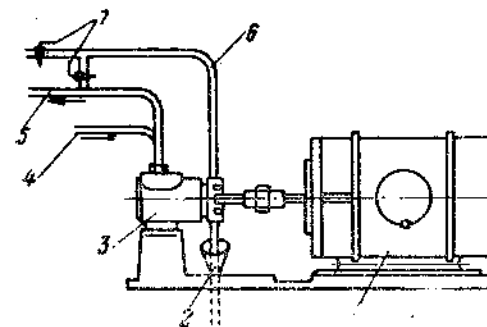


Рис. 6. Схема расположения кранов для выпуска воздуха:

1—электромотор; 2—воронка; 3—топливоподкачивающий насос; 4—всасывающий трубопровод; 5—нагнетательный трубопровод; 6—сливной трубопровод; 7—краны для выпуска воздуха на тепловозе ТЭ2

в) в зимнее время (при температуре наружного воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ и ниже) перед пуском дизеля проверить, чтобы температура воды и масла была не ниже $+20^{\circ}\text{C}$. При температуре нижеуказанной заправить системы горячим маслом и водой согласно требованиям § 8.

Из запаса или заводского ремонта (после консервации)

§ 17. Перед пуском в эксплуатацию тепловоза, взятого из запаса или прибывшего из заводского ремонта, выполнить следующие операции:

а) поставить тепловоз на смотровую канаву, тщательно очистить дизель, генератор, двухмашинный агрегат, вспомогательные электрические машины, компрессор, машинное помещение, высоковольтную камеру, кабину машиниста и тяговые электродвигатели;

- б) установить щетки на тяговые электродвигатели согласно маркировке;
- в) снять парафинированную или другую бумагу со всех закрытых деталей;
- г) повернуть коленчатый вал дизеля вручную при открытых индикаторных кранах;
- д) выполнить работы согласно требованиям § 8, 15, 16;
- е) после запуска и прогрева узлов и агрегатов тепловоза удалить с деталей антикоррозионную смазку.

Проверка последовательности действия электроаппаратуры

§ 18. Проверка производится при неработающем двигателе и при наличии сжатого воздуха в резервуаре управления, причем давление должно быть равно примерно 5 атм. Последовательность операций при проверке должна быть следующая:

- а) включить рубильник 48 (ТЭ1) или 106 (ТЭ2) аккумуляторной батареи; проверить положение отключателей 46 и 47 (ТЭ1) или ОМ1-2 и ОМ3-4 (ТЭ2) электродвигателей;
- б) включить кнопки «Управление» и «Управление машинами». Перевести реверсивную рукоятку в положение «Вперед», рукоятку контроллера машиниста в 1-е положение, при этом реверсор должен повернуться «Вперед» и включатся контакторы 11, 19, 20 (ТЭ1) или С, ВГ, ВВ (ТЭ2). При 3-м положении контроллера машиниста должно включиться реле управления 23 (ТЭ1), а у тепловоза ТЭ2 на 2-й позиции РУ2 и на 3-й позиции РУ3; при 5-м положении машиниста должно включиться промежуточное реле регулятора напряжения 30 (ТЭ1) или РН (ТЭ2).

Включение катушек электропневматического привода регулятора числа оборотов дизеля должно происходить в такой последовательности (нумерация катушек идет от дизеля):

При 2-м положении рукоятки контроллера	1
» 3-м » » »	2
» 4-м » » »	1,2
» 5-м » » »	3
» 6-м » » »	1,3
» 7-м » » »	2,3
» 8-м » » »	1,2,3

в) включить отключатель 82 (ТЭ1) или 108 (ТЭ2) удержания серийного положения; включить одним толчком от руки реле перехода 26 (ТЭ1) или РП (ТЭ2); при этом должны включиться реле управления 22 (ТЭ1) или РУ1 (ТЭ2), контакторы 12 и 13 (ТЭ1) или СП1 и СП2 (ТЭ2) и отключиться контактор 11 (ТЭ1) или С (ТЭ2);

г) вторично включить реле 26 (ТЭ1) или РП (ТЭ2) и придержать его во включенном положении. При этом должны включиться контакторы 14 и 15 (ТЭ1) или Ш1 и Ш2 (ТЭ2), а также реле времени 45 (ТЭ1) или РВ (ТЭ2);

- д) перевести рукоятку контроллера в нулевое положение, при этом должны отключиться все контакторы и реле;
- е) точно такую же проверку действия электрических аппаратов произвести при положении реверсивной рукоятки «Назад»;
- ж) вынуть 80-а предохранитель 55 (ТЭ1) или 114 (ТЭ2) вспомогательного генератора, замкнуть вручную контакты реле обратного тока 25 (ТЭ1) или РОТ (ТЭ2). При этом должен включиться контактор 18 (ТЭ1) или Б (ТЭ2) зарядки аккумуляторной батареи. Поставить на место снятые предохранители.

Если предполагается спаренная работа тепловозов ТЭ1, то перед выездом под поезд произвести проверку правильной последовательности действия аппаратов как на каждом тепловозе в отдельности до их соединения кабелем, так и на обоих тепловозах после их соединения межтепловозным кабелем.

Пуск дизеля

§ 19. Для пуска дизеля необходимо:

- а) включить рубильник аккумуляторной батареи на обеих секциях;
- б) открыть ключом ключовой выключатель поста, с которого будет вестись управление;
- в) включить кнопки «Электротермометр» и «Электроманометр»;
- г) включить кнопку «Топливный насос» второй секции;
- д) включить кнопку «Управление»;
- е) дать предупредительный сигнал о пуске дизеля;
- ж) включить кнопку «Пуск дизеля второй секции» и держать ее до тех пор, пока давление масла в системе достигнет 1,8 кг/см². О том, что дизель второй секции работает, свидетельствует горение зеленой сигнальной лампы на пульте управления;
- з) произвести пуск дизеля ведущей (первой) секции в последовательности, приведенной выше.

Для пуска дизеля тепловоза ТЭ1 выполнить требования пунктов а, г, д, е, после чего включить кнопку «Пуск дизеля» и держать ее до повышения давления масла в системе не менее 1,8 кг/см².

§ 20. Пусковую кнопку разрешается держать включенной не более 30 сек. Запрещается разряжать аккумуляторную батарею повторными пусками, если первые два-три пуска оказались безуспешными. Между каждым повторным пуском выдерживать интервал 1—2 мин.

Осмотр тепловоза после пуска дизеля

(при выезде из депо и смене бригад)

§ 21. После пуска дизеля необходимо проверить:

- а) равномерность работы дизеля на слух и на отсутствие ненор-

мального шума в компрессоре, турбовоздуходувке, электрических машинах и других узлах;

б) уровень масла по маслоизмерителю в картере дизеля и компрессора, который должен быть: у дизеля—между нижней и верхней рисками, у компрессора—не ниже риски «Добавь масло»;

в) отсутствие утечек топлива, масла и воды во всех соединениях трубопроводов;

г) подачу воздуха компрессором в главные резервуары;

д) зарядку аккумуляторной батареи (по показанию амперметра).

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОВОЗА

Трогание тепловоза с места и уход за ним в пути следования

§ 22. При работе дизеля на холостом ходу (нулевое положение рукоятки контроллера машиниста) температуру воды и масла поддерживать в пределах 50—60°C.

§ 23. При выключенном вентиляторе холодильника (ТЭ2) открыть краник на фонарике и заполнить маслом картер редуктора вентилятора холодильника до уровня 120 мм по маслоизмерителю. Спустить масло до уровня, указанного на маслоуказателе, после чего отрегулировать подачу масла краником на 35—50 капель в минуту.

§ 24. Перед выходом тепловоза из депо под поезд выполнить следующие работы:

а) проверить действие песочниц;

б) проверить правильность работы автоматического и прямодействующего тормозов;

в) удостовериться в нормальном положении рубильников отключения тяговых электродвигателей (электродвигатели включены при верхнем положении рубильников).

§ 25. До начала работы дизеля под нагрузкой обязательно удостовериться в том, что температура воды и масла не ниже 40°C. Если температура воды и масла ниже указанной, необходимо прогреть дизель, установив рукоятку контроллера в 5-е положение, предварительно выключив кнопку «Управление машинами».

§ 26. Для трогания тепловоза с места (дизель работает) необходимо:

включить кнопку «Управление машинами», поставить реверсивную рукоятку в положение, соответствующее направлению движения, и перевести рукоятку контроллера машиниста на рабочее положение. Подъезжая к составу, за 30—50 м привести в действие песочницы, убедиться в правильном положении кранов тормозной системы.

§ 27. Трогание поезда с места производить плавно, не допуская боксования колес.

Если тепловоз с составом не трогается при первых положениях рукоятки контроллера машиниста, рукоятку следует быстро воз-

вратить в нулевое положение, дать обратный ход (сжать поезд) и снова повторить трогание поезда. Время, в течение которого рукоятка контроллера машиниста может находиться на том или ином положении, когда тепловоз не трогается, не должно превышать 10 сек.

Для предотвращения боксования колес подачу песка производить до начала боксования. Если боксование колес все же началось, необходимо перевести рукоятку контроллера машиниста на более низшее положение, а затем уже подавать песок и постепенно переводить рукоятку контроллера на более высокие позиции. При трогании с места и в пути следования, при переводе рукоятки контроллера с низших положений в высшие (с 1-го на 8-е) необходимо проработать на каждом положении не менее 2—3 сек. Резкий перевод рукоятки контроллера отрицательно сказывается на работе дизеля и другого оборудования тепловоза.

§ 28. В пути следования локомотивная бригада обязана систематически контролировать:

а) давление масла в масляной системе, которое должно быть не менее $1,4 \text{ кг/см}^2$ при 270 об/мин и температуре масла, выходящего из дизеля, 65°C ;

б) давление топлива в топливном трубопроводе, которое должно быть $1,8—2,5 \text{ кг/см}^2$;

в) температуру масла на выходе из дизеля, которая допускается не выше 75°C . Рекомендуется поддерживать температуру масла в пределах $60—70^\circ\text{C}$;

г) температуру воды в водяной системе, которая допускается не выше 85°C . Температуру воды поддерживать в пределах $60—75^\circ\text{C}$. В летнее время при температуре воды 75°C обязательно включить вентилятор холодильника;

д) давление воздуха в резервуаре контакторов, которое должно быть не менее 5 кг/см^2 и давление воздуха в тормозной магистрали;

е) зарядку аккумуляторной батареи;

ж) дымность отработавших газов, которая должна быть серого цвета или бесцветной (при работе под нагрузкой);

з) ритмичность работы дизеля на слух, отсутствие ненормальных стуков и шумов.

§ 29. Не реже чем через каждый час работы дизеля и других агрегатов осматривать и проверять:

а) уровень воды в расширительном баке, который допускается не менее 50 мм над нижней гайкой водомерного стекла;

б) отсутствие течи масла, воды и топлива во всех соединениях трубопроводов;

в) нет ли течи по сальнику вала водяного насоса и чрезмерного нагрева гайки сальника на ощупь;

г) нагрев секций топливного насоса (на ощупь);

д) каплепадение топлива из сливной трубки форсунки, которое допускается не более 70 капель в минуту;

е) надежность крепления к блоку топливных трубок высокого давления;

ж) нагрев подшипников электрических машин (установленных в кузове) и вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей (проверку производить при остановленном дизеле);

з) при остановленном дизеле проверить каждую рукоятку масляных пластинчато-шелковых фильтров.

Кроме того, периодически проверять работу (внешним осмотром) всей электроаппаратуры, находящейся в высоковольтной камере.

§ 30. В случае появления неисправностей в работе дизеля или других агрегатов необходимо немедленно принять меры для того, чтобы предупредить возможность аварии дизеля.

Перечень возможных неисправностей в работе тепловоза, их причины и способы устранения приведены в приложении 3.

§ 31. При следовании с поездом на подъеме и уменьшении скорости из-за грудного профиля пути, когда ток генератора достигнет 1320 а, машинист обязан перейти на последовательно-параллельное (серийное) соединение тяговых электродвигателей. Длительная работа тяговых электродвигателей типа ДК-304Б при токе 725 а приводит к перегреву обмоток.

§ 32. Запрещается переводить реверсивную рукоятку контроллера машиниста на обратный ход до полной остановки тепловоза, особенно при маневровой работе, так как это может вызвать круговой огонь по коллекторам тяговых электродвигателей или главного генератора.

§ 33. При остановке тепловоза на промежуточных станциях произвести осмотр экипажной части.

Остановка дизеля

§ 34. Перед остановкой дизеля снизить температуру воды и масла до $50—60^\circ\text{C}$.

§ 35. Остановку дизеля производить выключением кнопки «Топливный насос» с последующей проверкой положения стрелок контрольно-измерительных приборов.

§ 36. Спустя 3—5 мин после остановки дизеля произвести проверку уровня масла в картере дизеля и компрессора.

§ 37. В случаях крайней необходимости дизель может быть остановлен рукояткой аварийной остановки дизеля.

Постановка тепловоза в депо в летнее и зимнее время

§ 38. При постановке тепловоза в депо как в летнее, так и в зимнее время произвести работы в объеме технического осмотра.

Кроме того, произвести тщательную очистку дизеля, генератора, двухмашинного агрегата, компрессора, машинного помещения, высоковольтной камеры и кабины машиниста. Погасить свет, выключить.

2. Зак. 2259

чить все кнопки на посту управления, рубильник аккумуляторной батареи и рубильники отключения тяговых электродвигателей. Снять и сдать реверсивную рукоятку контроллера и запорную рукоятку кнопочного выключателя (ТЭ2) дежурному по депо. Затормозить ручной тормоз тепловоза.

Для того чтобы избежать запотевания коллекторов тяговых электродвигателей, тепловоз в зимнее время вводить в утепленное депо только с прогретым электрооборудованием. В случае обнаружения запотевания коллекторов и других частей необходимо их протереть чистой сухой салфеткой, затем продуть теплым, сухим сжатым воздухом и замерить величину сопротивления изоляции мегомметром. Если величина сопротивления изоляции будет ниже 0,5 мгом, необходимо прогреть катушки главных полюсов двигателей постоянным током величиной 800 а в течение 30 мин, цепь якоря при этом должна быть отключена. Через час после снятия напряжения вновь замерить величину сопротивления изоляции, которая должна быть не ниже 0,5 мгом.

Допускается производить нагрев отдельных деталей электрической машины путем обдува теплым воздухом. Для этих целей рекомендуется пользоваться передвижным вентилятором-калорифером, причем температура вводимого воздуха не должна превышать 190°C.

§ 39. При постановке тепловоза как в летнее, так и в зимнее время на срок более 15 суток произвести антикоррозионную обработку согласно требованиям, приведенным в приложении 4.

Осмотры и ремонты тепловозов

§ 40. Система осмотров и ремонта тепловозов в депо подразделяется на:

- а) профилактический осмотр (М2);
- б) малый периодический ремонт (М3);
- в) большой периодический ремонт (М4);
- г) подъемочный ремонт (М5).

В период работы тепловоза между профилактическим осмотром он подвергается техническим осмотрам (М1), которые приурочиваются, как правило, к экипировке тепловоза.

Сроки межремонтной работы тепловозов между профилактическими осмотрами, периодическими и подъемочными ремонтами для каждого депо устанавливаются начальниками дорог в зависимости от показателя использования мощности каждой серии тепловоза на основе методики и норм, утвержденных Главным управлением локомотивного хозяйства МПС для дороги.

При плановых осмотрах и ремонтах выполняются работы, предусмотренные Правилами текущего ремонта тепловозов.

УХОД ЗА УЗЛАМИ И АГРЕГАТАМИ ТЕПЛОВОЗА

ДИЗЕЛЬ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Меры предупреждения пригорания поршневых колец

§ 41. Чтобы исключить случаи пригорания колец в ручьях поршней дизеля, следует не допускать:

- а) повышения уровня масла в картере выше верхней риски маслоизмерителя;
- б) работы дизеля под нагрузкой без предварительного прогрева воды и масла до температуры 40°C;
- в) перегрев воды свыше 85°C;
- г) работы дизеля с резким потемнением выхлопных газов;
- д) резких изменений величины нагрузки и числа оборотов. При переводе рукоятки контроллера машиниста с низших положений на высшие проработать на каждом положении 2—3 сек;
- е) работы дизеля при загрязненных воздушных фильтрах турбовоздуходувки;
- ж) резкой остановки дизеля. Перед остановкой снизить температуру воды и масла до 50—60°C;
- з) работы дизеля с закрытыми жалюзи (перед воздушным фильтром), если не открыты люки для всасывания воздуха из машинного отделения.

Защита дизеля при понижении давления масла

§ 42. На дизеле установлено специальное реле давления масла (РДМ), которое при понижении давления масла в системе смазки ниже 1,4 кг/см² останавливает его. Категорически запрещается снимать пломбу с крышки реле и производить его регулировку в эксплуатации машинистами.

Очистка фильтров

Пластинчато-щелевые фильтры грубой очистки масла

§ 43. Очистка пластинчато-щелевых фильтров должна производиться в такой последовательности:

Отвернуть пробку 2 и спустить масло из корпуса фильтров (рис. 7).

Вынуть элементы фильтров из корпуса. Выемку элементов фильтра производить осторожно, чтобы не повредить фильтрующие пластины и прокладки.

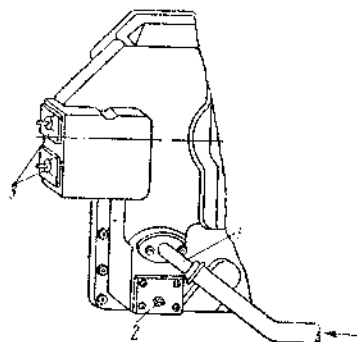


Рис. 7. Подсоединение патрубка от постороннего насоса для прокачки системы смазки дизеля:

1 — патрубок с фланцем; 2 — пробка для слива смазки; 3 — масляные пластинчатые фильтры

Поместить элементы фильтра в ванну с чистым керосином и очистить их мягкой волосяной щеткой последовательно в двух ваннах.

В процессе промывки обязательно повертывать рукоятку элемента фильтра.

После промывки каждый элемент продуть сжатым воздухом, повертывая при этом рукоятку. Рукоятка должна провертываться без заеданий.

Фильтры тонкой очистки топлива

§ 44. Промывка пластин фильтра тонкой очистки топлива должна производиться на типовом

станке в такой последовательности.

Снять крышку и вынуть элементы фильтра из корпуса. Очистить металлической щеткой грязь с поверхности пластин.

Разобрать элемент фильтра. Погрузить пластины в ванну с керосином и выдержать 15—20 мин. Надеть пластины на трубчатую оправку станка. Включить станок на 1—1,5 мин. Повторить эту операцию 2—3 раза до полного удаления грязи с поверхности пластин. После очистки пластины должны иметь чистую поверхность.

§ 45. Как исключение, при отсутствии в депо станка для центробежной очистки разрешается промывку пластин топливных фильтров производить с соблюдением следующих требований.

Поместить фильтрующие пластины в собранном виде в ванну с керосином и тщательно промыть снаружи.

Разобрать элемент фильтра, оставив шелковый чехол на сетке. Тщательно промыть в керосине каждую пластину и слегка выжать рукой. При необходимости повторить указавшую операцию несколько раз. Запрещается выжимать пластины между досками или в специальном винтовом приспособлении.

§ 46. Шелковый чехол каждого элемента фильтра промыть и просушить, негодные (порванные или изношенные) заменить. Корпус и колпаки фильтра промыть в керосине и протереть салфеткой. Перед сборкой фильтров проверить надежность крепления стержней. При сборке элементов фильтра добавить одну-две пластины

(если это необходимо) с целью восстановления номинальных размеров суммарной высоты пластин.

Запрещается производить сборку элементов фильтра без шелкового чехла.

Фильтры грубой очистки топлива

§ 47. Заменить фильтрующий материал фильтров грубой очистки топлива новым. Корпус и все детали фильтра промыть керосином.

Центробежные фильтры масла

§ 48. Центробежные фильтры для очистки масла дизеля, вводимые взамен сетчатонабивных фильтров, при соблюдении изложенных ниже указаний обеспечивают нормальную очистку масла. Центробежный фильтр состоит из ротора, установленного на неподвижной оси и вращающегося за счет реактивных сил, возникающих при истечении масла из сопловых наконечников. Масло к фильтру подводится от насоса дизеля. На подводящей трубке к фильтру установлен вентиль, который предназначен для отключения фильтра в случае затруднения запуска дизеля при низких давлениях масла. При нормальной эксплуатации вентиль все время должен быть полностью открыт. Слив очищенного масла производится через сливную трубу и заливочную горловину в картер дизеля.

В связи с тем, что слив масла происходит самотеком, необходимо следить, чтобы выход масла из трубы был беспрепятственным. Очистка масла от механических примесей получается за счет осаждения частиц на стенках ротора под влиянием центробежных сил в результате вращательного движения масла внутри ротора.

При давлении масла после масляного насоса 5,6 атм число оборотов ротора фильтра примерно соответствует 3 500 об/мин. После остановки дизеля, работающего на 8-м положении рукоятки контроллера, вращение ротора до полной его остановки должно быть не менее 2,5—3 мин. В случае если период выбега ротора меньше указанного, необходимо фильтр разобрать и устранить причины торможения вращения ротора.

Особое внимание при этом следует обратить на положение сопел, ввернутых в крышку ротора.

Отверстия сопел должны располагаться в одной горизонтальной плоскости, допускаемое смещение не более 0,4 мм. Разница в расстоянии центра одного выходного отверстия от другого не должна превышать 2 мм, считая от оси вращения.

Регулировка этих расстояний производится за счет прокладок под сопла.

Для выемки ротора необходимо отвернуть глухую центральную гайку верхнего конца неподвижной оси ротора, отвернуть четыре болта М12 и снять верхнюю крышку корпуса. После снятия контр-

гайки и нажимной гайки шарикового подшипника, расположенного в верхней крышке, ротор вынимается из корпуса.

Для очистки внутренних стенок ротора от осевшего на нем осадка следует торцовым ключом отвернуть четыре болта М10, крепящих крышку к корпусу ротора, и удалить крышку. Удаление осадка произвести скребком с последующей промывкой осветительным керосином.

Сборка фильтра производится в обратном порядке разборки. При этом необходимо обратить особое внимание на постановку крышки ротора, которая должна быть обязательно установлена по балансировочным рискам.

Произвольная постановка крышки приведет к нарушению балансировки ротора, а как следствие к интенсивному износу подшипников и уменьшению числа оборотов ротора.

Очистку ротора производить при каждом малом периодическом ремонте.

Воздушные фильтры

§ 49. Очистку кассет фильтра турбовоздуходувки производить на типовом оборудовании в следующей последовательности. Выварить кассеты в специальном растворе, подогретом до 90—95°C в течение 15—20 мин.

Перед выгрузкой кассет из ванны пену и жировой слой, скопившиеся на поверхности раствора, удалить через сливной патрубок ванны.

Прополоскать кассеты в ванне с чистой водой и продуть сжатым воздухом. Просушить кассеты в сушильном шкафу при температуре 90—100°C в течение 3—5 мин.

После сушки кассеты погрузить в ванну со смесью для промасливания, подогретую до 40—50°C, и выдержать 2—3 мин. Положить кассеты на угольники ванны в горизонтальное положение и выдержать до прекращения стекания смеси с сеток (в течение 30—60 мин). Затем просушить кассеты вновь в сушильном шкафу в течение 2—3 мин.

Для промасливания кассет воздушных фильтров применять смесь дизельного масла с кулисной смазкой (9 : 1 по весу), или 82% дизельного масла, 8% керосина и 10% технического вазелина. Перед установкой кассет на тепловоз проверить наличие и состояние уплотнительных войлочных прокладок между корпусом фильтров и кассетами. После установки проверить надежность крепления кассет.

§ 50. В состав раствора для выварки кассет воздушных фильтров должны входить: кальцинированная сода (1%), жидкое стекло (1%), мыло (1%), хромлик (0,1%). Разрешается для выварки применять 3—4%-ный раствор петролатума или 2—3%-ный раствор моечной пасты.

§ 51. Смену раствора в ванне для выварки и чистой воды в ванне для прополаскивания кассет производить не реже одного раза в смену при непрерывной эксплуатации.

§ 52. Промывку кассет фильтров вентиляторов тяговых электродвигателей производить аналогично промывке кассет воздушных фильтров турбовоздуходувки.

§ 53. Воздушный фильтр и сапун компрессора снять, разобрать, очистить от грязи и продуть сжатым воздухом.

Набивку промыть в бензине или керосине, просушить и слегка промаслить дизельным маслом.

Замена масла регулятора числа оборотов

§ 54. Во всех случаях неудовлетворительной работы регулятора числа оборотов необходимо промыть внутреннюю полость его корпуса и сменить масло, для чего сразу же после остановки дизеля отвернуть нижнюю пробку в корпусе регулятора и спустить масло; через горловину корпус регулятора залить дизельным топливом до нормального уровня.

Запустить дизель на 3—5 мин, остановить его, спустить дизельное топливо и залить в регулятор свежее масло.

Вновь запустить дизель на 3—5 мин, остановить его и слить масло из регулятора. Затем произвести последнее заполнение регулятора свежим маслом.

Во всех случаях заливаемые в регулятор масло и топливо должны быть предварительно профильтрованы.

В начале работы регулятора на свежем масле следует выпустить воздух из масляных каналов регулятора. Для этого при работе дизеля на нулевом положении контроллера отвернуть регулировочную иглу на 2—3 оборота и дать дизелю проработать неустойчиво в течение 5—8 мин. Затем постепенно заворачивать иглу, пока дизель начнет работать равномерно. Игла нормально должна быть отвернута от упора на 1/4 оборота.

Окончательное регулирование открытия иглы должно производиться на хорошо прогретом дизеле.

Контроль работы форсунок

§ 55. Для удаления форсунки с дизеля необходимо: снять крышку корпуса клапанов, отсоединить от форсунки сливную и нагнетательную трубки и навернуть на штуцеры защитные колпачки, отвернуть две гайки крепления накидного фланца и вынуть форсунку при

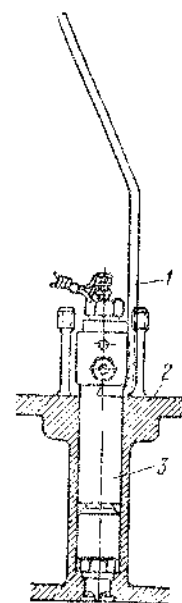


Рис. 8. Приспособление для съемки форсунки:

1 — приспособление;
2 — крышка клапанов;
3 — форсунка

помощи приспособления, как показано на рис. 8; после выемки форсунки закрыть отверстие в крышке цилиндра чистым картоном или бумагой и прижать сверху накидным фланцем; на снятой форсунке проверить наличие медного уплотнительного кольца.

§ 56. У собранной форсунки затяжку пружины производить на давление $275 \pm 5 \text{ кг/см}^2$.

Отремонтированная форсунка при испытании на стенде должна удовлетворять следующим требованиям:

а) начало и конец впрыска топлива должны быть четкими и резкими. Распыленное топливо должно иметь туманообразное состояние, равномерно распределенное по поперечному сечению струи, длина и форма струй всех отверстий должны быть одинаковы, не должно быть заметно отдельно вытекающих капель и сплошных струй;

б) образование подвпрысков в виде слабых струй из распылителя перед основным впрыском, а также подтекания в виде капель топлива на кончик распылителя не допускаются.

Качество распыла должно проверяться при 30—50 качаниях рычага стенда в минуту. Нормально работающая форсунка при медленном опускании рычага стенда должна давать дробящий впрыск.

Испытание форсунки должно производиться на типовом стенде, профильтрованном дизельном топливе и при температуре помещения, где установлен стенд, $15-25^\circ\text{C}$.

§ 57. В гнезде цилиндровой крышки под форсунку должна быть установлена только одна медная уплотнительная прокладка, чтобы обеспечить нормальный выход носка распылителя из крышки цилиндра в пределах 4,5—5,83 мм.

Проверка и регулировка зазоров у рабочих клапанов

§ 58. Для проверки и регулировки зазоров у рабочих клапанов цилиндрических крышек необходимо:

а) проверить коленчатый вал дизеля так, чтобы ролик рычага толкателя проверяемых клапанов опирался на цилиндрическую часть кулачка распределительного вала (першина кулачка должна быть направлена вниз);

б) приподнять конец рычага 1 соответствующих клапанов и измерить шупом зазор между бойками ударника 2 и колпачками кла-

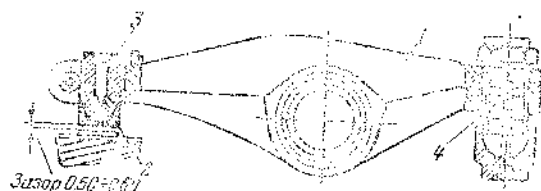


Рис. 9. Рычаг привода клапанов:

1 — рычаг; 2 — ударник; 3 — боек ударника; 4 — регулирующий болт

панов (рис. 9). Зазор должен быть 0,50—0,60 мм на холодном дизеле.

Если зазор между бойком ударника и колпачка клапана очень велик или совершенно отсутствует (при замятии какой-то детали привода клапанов), начальную (предварительную) регулировку зазоров производить при помощи регулирующего болта 4 (толкателя), окончательная регулировка производится при помощи бойка ударника 3.

После регулировки зазоров болт толкателя и боек ударника законтрить.

Уход за фрикционной муфтой включения вентилятора холодильника

§ 59. В процессе эксплуатации необходимо следить за работой фрикционной муфты. При неполноте включенной или выключенной муфты и замасленных дисках муфта сильно греется, что приводит к короблению дисков и выходу ее из строя.

Только правильно отрегулированная муфта обеспечивает безаварийную работу.

§ 60. Регулировку фрикционной муфты тепловоза ТЭ2 производить следующим образом: при включенной муфте (когда муфта включена от пневматического провода) между торцом обоймы упорного шарикоподшипника отводки и концами коромысел должен быть зазор до 4 мм, дающий возможность свободному проворачиванию шарикоподшипника от руки без заслаждений. Регулировку производить поворотом гаек винтов, крепящих рычажки муфт. Для уменьшения зазора гайки винтов рычажков завернуть, для увеличения — отвернуть.

Допускается неравномерность зазора по окружности между торцом обоймы шарикоподшипника и концами рычажков не более 0,3 мм.

§ 61. В случае если вышеуказанной регулировкой не удается установить нормальные зазоры, разрешается регулировку производить поворотом скобы, закрепленной на шлицевом валике отводки фрикциона, отпустив для этого перед регулировкой болт крепления скобы к шлицевому валику. После регулировки болт крепления скобы надежно закрепить, так как при ослаблении болта возможны случаи самопроизвольного поворота скобы вокруг шлицевого валика, что приводит к разрегулировке муфты; зазор между регулировочным винтом и диском при включенной муфте должен быть не более 0,9—1,4 мм.

Регулировку указанного зазора производить поворотом трех регулировочных винтов (собачек), расположенных под углом 120° по окружности кожуха муфты. Разность этого зазора допускается не более 0,1 мм.

§ 62. Муфта считается отрегулированной, если при выключенной муфте не имеется проворота дисков фрикциона, а при вклю-

ченном вентиляторе упорный шарикоподшипник отводки не вращается.

Допускается как исключение проворачивание муфты не более 40 об/мин при 740 об/мин вала дизеля. После того как муфта окончательно отрегулирована, гайки винтов рычажков зашплинтовать.

§ 63. Фрикционная муфта тепловоза ТЭ1 должна полностью включаться без заеданий.

Сила зажатия дисков фerraдо муфты должна обеспечивать передачу вращающего момента на валу вентиляторного колеса в 35—40 кгм.

§ 64. Регулировку включения фрикционной муфты производить на тепловозе с соблюдением следующих условий:

- а) заклинить крыльчатку главного вентилятора;
- б) укрепить на вал привода рычаг длиной 1 м.

Отрегулировать силу зажатия дисков муфты так, чтобы груз в 35—40 кг, подвешенный на рычаге, не вызывал проскальзывания дисков.

При регулировке палец, фиксирующий крестовину относительно ведомого диска, оттягивается назад и крестовина поворачивается по резьбе диска, пока палец не войдет в следующее отверстие.

Для увеличения усилия зажатия дисков крестовину вращать по часовой стрелке (если смотреть по ходу тепловоза) и наоборот.

Уход за клиноременной передачей

§ 65. Своевременный контроль за натяжением ременной передачи является одним из главных условий работы передачи.

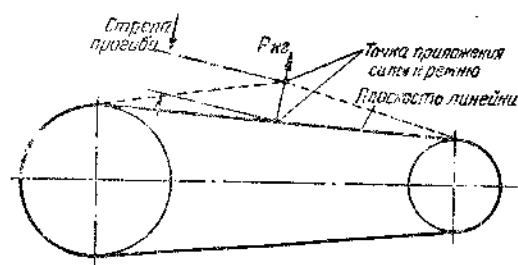


Рис. 10. Схема проверки натяжения текстурных ремней

§ 66. Проверку натяжения ремней производить при помощи линейки и динамометра (рис. 10). Допускается замена динамометра тарированной пружиной с крючком. При проверке натяжения клиновых ремней следует руководствоваться данными следующей таблицы:

Наименование агрегата	Усилие, приложенное к середине ремня, в кг	Стрела прогиба ремней в мм	
		новых	старых
1	2	3	4
Двухмашинный агрегат	3	10—13	14—18
Вентилятор передней тележки (задней ТЭ1)	3	13—15	18—19
То же задней тележки (передней ТЭ1)	3	9—10	12—13
Привод вентилятора холодильника (ТЭ1)	4	30—36	38—50

Регулятор давления компрессора

§ 67. Регулятор давления (рис. 11) имеет два клапана: включающий и выключающий.

Включение компрессора происходит при давлении воздуха в главных резервуарах 7 кг/см² и выключение—8,5 кг/см². Для повышения давления, при котором происходит выключение компрессора, необходимо отпустить гайку и отверткой поворачивать стержень 3 по часовой стрелке.

Для понижения давления, при котором происходит включение компрессора, следует поворачивать стержень 5 против часовой стрелки.

§ 68. Регуляторы и разгрузочные устройства всасывающих клапанов компрессоров обеих секций (ТЭ2) соединены между собой блокировочной магистралью. В работу следует включать только один регулятор давления. С этой целью на одной секции тепловоза разобшительные краны 26 и 30 (рис. 12) открыть, на другой—закрыть.

Разобшительные краны, установленные на блокировочной магистрали, при отключении одного регулятора должны быть обязательно открыты.

Привод вентилятора холодильника дизеля

§ 69. Для надежной работы электропневматического привода холодильника тепловоза ТЭ2 необходимо перед каждой поездкой убедиться в том, что:

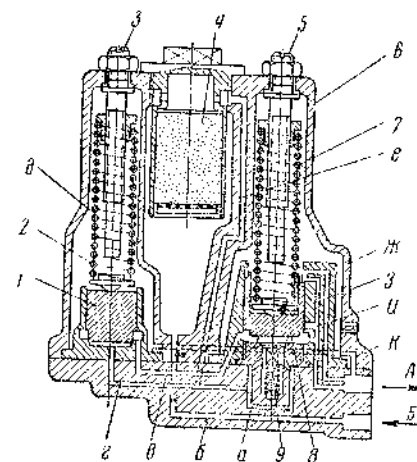


Рис. 11. Регулятор давления ЗРД:
1—выключающий клапан; 2—пружина выключающего клапана; 3, 5—регулирующие стержни; 4—фильтр; 6—корпус; 7—пружина включающего клапана; 8—включающий клапан; 9—клапан; а, б, в, г, ж, з, и, к—каналы; д—полость; А—воздух к разгрузочному устройству; Б—воздух от главных резервуаров

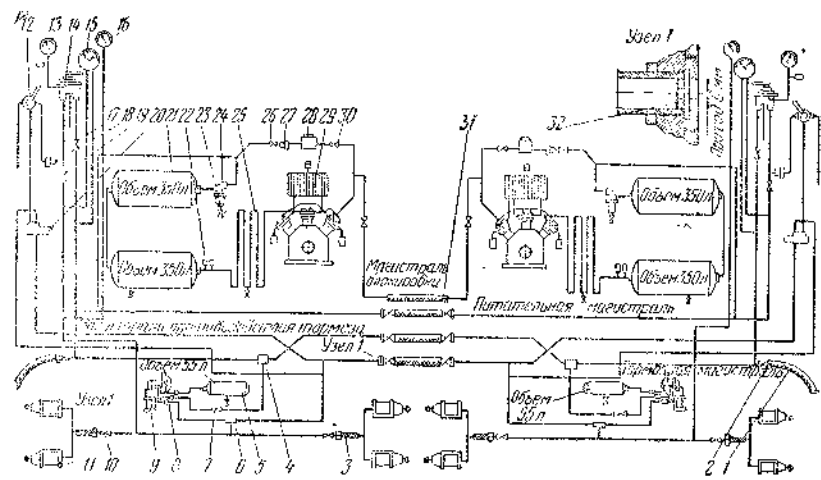


Рис. 12. Схема воздухопровода тормоза ТЭ2:

1—соединительный рукав; 2—концевой кран; 3—шланг; 4—подсоелка; 5—запасный резервуар; 6—клапан переключательный; 7, 10, 26, 30—разобщительные краны; 8—клапан выпускной двойной; 9—воздухопроводящий; 11—тормозной цилиндр; 12—вспомогательный кран; 13—сигнализатор о рыле; 14—кран машиниста; 15—двухтрехлопастный манометр; 16—манометр; 17—комбинированный кран; 18, 27—фильтры; 19—кран двойной тяги; 20—клапан максимального давления; 21—пластичный резервуар; 22—предохранительный клапан; 23—кран; 24—серинг; 25—холодильник; 28—регулятор давления; 29—компрессор; 31—шланг; 32—калиброванная шайба.

а) все вилки штоков воздушных цилиндров соединены с тягами привода жалюзи, зуб собачки рычагов ручного привода выходит из паза сектора;

б) защелка ручного привода фрикционной муфты поставлена в положение электропневматического привода;

в) ручка отключающего краника установлена вдоль трубы и краник сообщает воздушную систему с пневматическим приводом;

г) электропневматические вентили работают с любого поста управления на обеих секциях тепловоза. Проверку производить поочередно включением соответствующего переключателя. При этом одновременные приводы на обеих секциях должны работать. На тепловозе ТЭ1 проверить исправность ручных приводов включения фрикционной муфты и механизма открытия жалюзи (верхних и боковых).

Регулирование температуры масла и воды в летний период

§ 70. Регулирование температуры масла и воды в летний период производится открытием жалюзи (верхних и боковых) и включением или выключением фрикционной муфты вентилятора холодильника. Нормальный температурный режим воды и масла поддерживается следующим образом: открываются верхние жалюзи; открытие боковых жалюзи регулируется таким образом, чтобы

разница температур масла и воды была в пределах 8—10°C, а общее снижение температуры воды не превышало 4—5°C. На тепловозах ТЭ1 может быть открыта передняя дверка шахты холодильника. При регулировании величины открытия боковых жалюзи следует учитывать, что масляные секции находятся с левой стороны (на ТЭ1 с правой) по ходу тепловоза. При повышенной температуре масла и воды более допускаемых величин необходимо включать фрикционную муфту вентилятора холодильника.

Регулирование температуры масла и воды в зимнее время

§ 71. На регулирование температуры масла и воды в зимнее время следует обратить особое внимание, так как при низкой температуре окружающего воздуха и неумелой регулировке происходит замораживание воды и застывание масла в секциях холодильника.

§ 72. Регулирование температуры воды и масла в зимнее время производится следующим образом. При температуре окружающего воздуха до минус 10°C все жалюзи (в том числе и верхние), как правило, должны быть закрыты и открываться должны тогда, когда температура масла и воды начинает превышать нормальную, рабочую. Сообразуясь с температурой масла и воды, первоначально должны открываться верхние жалюзи, а затем правые или левые, или те и другие вместе. Если при открытых жалюзи температура не снижается, необходимо включить вентилятор на период до установления нормальной температуры масла и воды.

В случае замораживания воды или застывания масла в секциях, определяемых по увеличению температуры воды и масла (вместо снижения) при включенном вентиляторе, необходимо быстро закрыть все жалюзи, открыть нижние и верхние люки шахты холодильника, а также монтажные люки (ТЭ2). Тогда работающий вентилятор будет прогонять теплый воздух через секции и постепенно отогревать их. Момент отогревания секций определяется ощупыванием их рукой. Только после отогрева секций можно перейти на нормальную регулировку температуры при помощи жалюзи. При температуре окружающего воздуха ниже минус 10°C на боковые жалюзи плотно навесить утеплительные чехлы, регулирование же температуры масла и воды производить при открытых верхних люках шахты холодильника или частичном открытии по всей длине (горизонтально) утеплительных чехлов. Как правило, при включенном вентиляторе верхние жалюзи должны быть открыты. При длительных стоянках тепловоза с неработающим дизелем утеплительные чехлы должны быть полностью завешены, а жалюзи закрыты. Для доступа теплого воздуха к секциям холодильника из кузова (ТЭ2) верхние и нижние лючки шахты держать открытыми.

§ 73. При пуске дизеля в зимнее время с температурой масла 30°C и ниже в верхнем коллекторе создаются давления до

12 кг/см². Во избежание образования течи трубок масляных секций пуск дизеля производить с закрытыми вентилями (верхним и нижним). После разогрева масла до температуры 50—60°C открыть сначала нижний, а затем верхний вентиль. Верхний вентиль необходимо открывать постепенно на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ оборота через каждые 2—3 мин в зависимости от температуры наружного воздуха. Особую осторожность необходимо соблюдать в первоначальный период—«пробоя секций горячим маслом».

§ 74. Подготовку тепловоза к зимним условиям эксплуатации производить согласно требованиям приложения 5.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

§ 75. Нормальная работа тепловоза в целом существенно зависит от исправности электрических машин, которая в значительной степени определяется уходом за ним, знанием признаков неисправностей и своевременным предупреждением или устранением их. Краткое описание электрических схем, технические данные электрических аппаратов и возможные неисправности электрооборудования приведены в приложениях 3, 6 и 7.

Главный генератор

§ 76. Коллектор. Рабочая поверхность коллектора должна быть гладкой, полированной, с фиолетово-красноватым оттенком. При длительной работе машин под нагрузкой на поверхности коллектора образуется тонкая прочная пленка (политура), предохраняющая коллектор от износа и улучшающая условия коммутации. Для сохранения указанной защитной пленки шлифовку коллектора без особой необходимости не производить.

Необходимо помнить, что наличие угольной пыли в продорожке коллектора при работе генератора может привести к появлению кругового огня на коллекторе. Рекомендуется очистку коллектора от угольной пыли производить жесткой волосяной щеткой. Протирку и шлифовку коллектора производить на холостом ходу без напряжения на коллекторе. При шлифовке применять только стеклянную бумагу зернистостью 220, ГОСТ 5009—52 (бывшая 00), заложенную в специальную деревянную колодку с кривизной коллектора и охватом по дуге не менее 100 мм.

§ 77. Щетки должны иметь прилегание к коллектору не менее 75% рабочей поверхности.

Следует иметь в виду, что слабое или сильное нажатие щеток ведет к появлению искрения и увеличенному износу коллектора. Поэтому при замене щеток необходимо обращать внимание на величину нажатия, регулируя ее в пределах норм соответствующей установкой пружины. В обоймах щеткодержателей щетки должны ходить свободно, без заеданий. Вновь устанавливаемые щетки должны быть предварительно притерты на приспособлении и пришлифованы к поверхности коллектора. Шлифовку производить при

помощи стеклянной шкурки зернистостью 180, ГОСТ 5009—52 (бывшая 0) или 220. Шкурка закладывается шероховатой стороной к щетке, прижимается к коллектору и протягивается вперед по вращению до тех пор, пока поверхность щетки не примет формы поверхности коллектора. Шлифовку вести только при нажатии пружины щеткодержателя. После окончания притирки щеток продувать генератор сжатым воздухом.

§ 78. При осмотре генератора обращать внимание на отсутствие во внутренней полости коллекторной камеры, подшипников щите и коллекторном бандаже масла и других загрязнений.

Наличие масла, грязи и влаги на поверхности изоляции обмоток генератора способствует разрушению изоляции.

Тяговый электродвигатель

§ 79. Коллектор тягового электродвигателя является узлом, на внешнем виде которого отражается большая часть повреждений как электрического, так и механического характера.

Состояние коллектора должно удовлетворять требованиям § 76.

Протирку рабочей поверхности коллектора производить только в случае наличия на ней грязи, влаги и масла.

При наличии на рабочей поверхности коллектора мелких раковин и забоин, не вызывающих сколов щеток, разрешается временная эксплуатация до большего или подсымочного ремонта. При этом должны быть заовалены острые кромки забоин и произведена продорожка в местах повреждений.

§ 80. Состояние щеток должно удовлетворять требованиям § 77. Замену щеток производить при износе их до общей высоты 30 мм, а также в случае сколов краев, выпадания шунтов и нарушения армировки. Допускается эксплуатация щеток со сколами 10—15% рабочей поверхности. Запрещается установка на одном электродвигателе щеток разных марок.

§ 81. Осмотреть в доступных местах состояние бандажей, пайку петушков, якорных подшипников.

Признаками ненормальной работы подшипника являются:

а) повышенный нагрев с последующим расплавлением и вытеканием смазки; б) изменение окраски крышки подшипника по сравнению с окраской остова.

Вспомогательные электрические машины

(двухмашинный агрегат, электродвигатели топливоподкачивающего насоса, калорифера и др.)

§ 82. Требования к уходу за этими машинами аналогичны требованиям, предъявляемым к главному генератору и тяговым электродвигателям.

Электрическая аппаратура

§ 83. Надежность работы электрических аппаратов зависит от чистоты контактных поверхностей, прочности крепления, целостности пружин и других деталей. При уходе за электрической аппаратурой следует проверять надежность крепления всех крепежных деталей, выводных концов, шунтов, катушек, сопротивлений, пружин и особенно чистоту поверхностей силовых и блокировочных контактов всех реле и контакторов. Скользящие контакты реверсора, блокировочные контакты электропневматических контакторов, контакты кнопочного выключателя и другие должны быть покрыты тонким слоем технического вазелина.

§ 84. Шунты. Шунты изготавливаются из крученных прядей гибкого медного провода марки ПШ. В результате неправильной пайки наконечников, перегрева по причине неплотного или окисленного контакта шунты могут выйти из строя. На пусковых и силовых контакторах это может произойти из-за неправильного направления электрической дуги. Достигнув шунта, дуга может сварить вместе несколько прядей и тогда из-за потери гибкости шунт обрывается. При ослаблении крепления накопечника шунта к контактору происходит перегрев и, как следствие, изменяется цвет медных прядей, они делаются хрупкими и ломаются.

§ 85. Контакты контакторов и реле. Контакты контакторов подвержены механическому износу и электрическому обгоранию. Если токоведущие соединения затянуты неплотно, контакты будут перегреваться, тепло будет передаваться окружающим частям, вызывая коробление и даже оплавление.

Масло, попавшее на контактную поверхность, собирает пыль. При работе контактора масляная грязь спрессовывается, создавая большое переходное сопротивление и перегрев контактов. Износ контактов вызывает отложение медной пыли на деталях, что приводит к снижению и даже повреждению изоляции. Иногда контакты прочно привариваются один к другому. Это вызывается износом контактов более половины их толщины, ослаблением или изломом контактной пружины, вялым срабатыванием привода, скоплением грязи на контактных поверхностях.

Медные контакты должны быть чистыми и не иметь грубых раковин (кратеров), которые могут образоваться при размыкании токов большой силы. Если контакты сильно обгорели, раковины могут быть удалены при помощи личного напильника. Применение для этой цели стеклянной бумаги не допускается.

Для чистки серебряных контактов применять безворсовые салфетки, смоченные бензином, а не абразивные шкурки, так как абразивные зерна, оставшиеся на поверхности, нарушают контакт. Углубления, образовавшиеся на поверхностях серебряных контактов, выводить не следует, так как окисные пленки не увеличивают переходного сопротивления.

§ 86. Блокировочные контакты контакторов и реле. Блокировочные контакты являются важной частью системы управления тепловозом. Масло, попавшее на контактную поверхность, собирает грязь, а это ухудшает качество электрического контакта. Ослабление соединений также нарушает работу блокировочных контактов.

§ 87. Реверсор. Реверсор имеет скользящий контакт между пальцами и сегментами. Чтобы уменьшить трение и износ, сегменты должны быть постоянно покрыты тонким слоем технического вазелина. Слой смазки может загрязняться, увеличивая контактное сопротивление и вызывая перегрев отдельных пальцев. Такие пальцы можно обнаружить по голубовато-пурпурному цвету в месте касания сегмента. Если грязные пальцы не были очищены и снова введены в работу, то может произойти приварка пальцев к сегментам реверсора. Перегрев пальцев может быть вызван ослаблением нажатия пальцев из-за неправильной регулировки или износа. Увеличенное нажатие повышает износ пальцев и сегментов и, кроме того, способствует тому, что часть масла, которым смазываются контактные поверхности реверсора, срезается сегментами, попадает на изолированные поверхности и на них собирается грязь. Со временем на изоляции образуется токопроводящая пленка, а затем появляются повреждения в виде замыкания на землю или поверхностной утечки.

§ 88. Контроллер машиниста. Контроллер машиниста требует небольшого ухода. Неплотность соединений и грязь на контактных поверхностях являются наиболее частыми причинами неисправностей.

§ 89. Провода и кабели. Провода с протертой, обгоревшей, поломанной или пропитанной маслом изоляцией дают утечку тока. Поэтому поврежденные места должны быть изолированы.

ЭКИПАЖНАЯ ЧАСТЬ

Уход за моторно-осевыми подшипниками тяговых электродвигателей

§ 90. От качества набивки и ее правильной укладки в полости подшипника зависит хорошая работа осевых подшипников электродвигателя. Для набивки применять чистошерстную длинноволокнистую пряжу по специальным техническим условиям. Для предохранения от попадания в набивку грязи при открытии крышки в полость осевого подшипника электродвигателя, кроме шерсти, закладывается сверху хлопчатобумажная путанка.

§ 91. Для увеличения срока службы шерстяной пряжи и предохранения ее от истирания разрешается надевать на мотки пряжи щетки польстеров вагонных колесных пар 2-го типа.

§ 92. Нагрев моторно-осевых подшипников тяговых электродвигателей может вызываться: неправильной укладкой и плохим

состоянием (изношенные и порванные нити шерсти затягиваются под подшипник), неудовлетворительным качеством масла или несоответствием его времени года, ненормальным зазором «на масло» в подшипниках, отсутствием холодильника на вкладышах и попаданием песка или других посторонних предметов.

§ 93. Запрещается применять при повышенных нагревах моторно-осевых подшипников искусственное охлаждение маслом, водой или воздушной струей, вызывающими появление трещин в оси колесной пары.

Во избежание изгиба осей колесных пар при нагреве необходимо медленно перекачивать тепловоз по путям до достижения нормальной температуры моторно-осевым подшипником.

Проверка поперечного разбега колесной пары

§ 94. Для определения поперечного разбега колесной пары необходимо:

1) на уровне центра колесной пары измерить величины зазоров между торцами оси и торцовыми упорами букс (на глубине 5 мм) с каждой стороны колесной пары. По сумме полученных размеров подсчитать средний зазор между торцом оси и торцовым упором буксы для каждой стороны. Во время замеров торцовый упор вместе с упорной планкой должен быть плотно прижат к упорной поверхности корпуса буксы;

2) измерить величины зазоров между внутренними (направляющими) гранями наличников буксовых вырезов и букс вверху и внизу наличников на каждой буксе отдельно. Среднее арифметическое этих замеров будет составлять средний зазор по каждой буксе данной колесной пары. Сумма всех четырех средних замеров между упорами и наличниками с обеих сторон колесной пары будет составлять поперечный разбег, величина которого регламентируется Правилами текущего ремонта тепловозов.

Начальник отдела ремонта
тепловозов ЦТ МПС
М. РАХМАТУЛИН

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВОЗОВ

Наименование данных	Тепловозы	
	ТЭ2	ТЭ1
1	2	3
Тип	Сочлененный с электрической передачей	С электрической передачей
Род службы	Грузовой и пассажирский	Маневровый, грузовой
Колесная формула	0-2-2-0+0-2-2-0	0-3-3-0
Число ведущих осей	8	6
» секций	2	1
» тележек	4	2
Мощность силовой установки	2 · 1 000 = 2 000 л. с.	1 000 л. с.
Конструкционная скорость	93 км/ч	90 км/ч
Вес служебный при полной экипировке	2,85 = 170 т	123,9 т
Давление от каждой оси на рельс	21 250 ± 3% кг	20 650 ± 3% кг
Сила тяги по сцеплению при скорости 9 км/ч и φ=0,24	40 800 кг	31 000 кг
Сила тяги при скорости 20 км/ч	20 000 »	10 000 »
Запас воды	1 890 »	945 »
» масла	800 »	400 »
» топлива	7 000 »	5 150 »
» песка	800 »	1 150 »
База полная	19 825 мм	11 890 мм
Расстояние между серединами автосцепок	23 895 »	16 892 »
Минимальный радиус кривой вписывания	60 м	125 м
Техническая характеристика одной секции		
Наибольшая высота от головки рельса	4 689 мм	4 250 мм
Наибольшая ширина по выступающим частям	3 267 »	3 120 »
Длина рамы (по обносным угольникам)	11 380 »	15 672 »
База тележки	2 250 »	3 430 »
» полная	8 450 »	11 890 »

Продолжение

Наименование данных	Тепловозы	
	ТЭ2	ТЭ1
1	2	3
Расстояние между пятами	6 200 мм	9 450 мм
Диаметр бандажа по кругу катания	1 050 »	1 050 »
Колеса	1 524 »	1 524 »
Наименьшее расстояние от головки рельса до кожуха зубчатой передачи	120 »	122* »
Экипажная часть		
Тип тележки	Двухосная	Трехосная
Привод от тягового электродвигателя к осям	Посредством односторонней цилиндрической зубчатой передачи	
Передаточное число	16/75	16/75
Зуб корригированный прямой	Модуль 10	Модуль 10
Управляющие приборы: между секциями	Стяжки	—
по концам тепловоза	Автосцепка	Автосцепка
Дизель		
Марка	Д50	Д50
Количество на тепловозе	2	1
Тип	Вертикальный четырехтактный, бескомпрессорный дизель с непосредственным впрыском топлива и наддувом воздуха турбовоздуходувкой	
Число цилиндров	6 в один ряд	6 в один ряд
Порядок нумерации цилиндров	Со стороны масляного насоса к генератору	
Ход поршня	330 мм	330 мм
Диаметр цилиндра	318 »	318 »
Мощность дизеля при 740±5 об/мин коленчатого вала (при +20°C и 744 мм рт. ст.)	1 000 л. с.	1 000 л. с.

* 101 мм для колеса диаметром 1 014 мм.

Продолжение

Наименование данных	Тепловозы	
	ТЭ2	ТЭ1
1	2	3
Направление вращения коленчатого вала	Против часовой стрелки при наблюдении со стороны генератора	
Минимальные устойчивые обороты на холостом ходу (нулевое положение рукоятки контроллера)	270±15 об/мин 1-3-5-6-4-2	270±15 об/мин 1-3-5-6-4-2
Порядок работы цилиндров		
Часовой расход топлива при работе на номинальной мощности не более	182 г. э. л. с. ч.	182 г. э. л. с. ч.
Часовой расход масла при работе на номинальной мощности не более	6 »	6 »
Главный генератор		
Тип	МПТ-84/39, постоянного тока с независимым возбуждением и самовозбуждением	
Количество на тепловозе	2	1
Число главных полюсов	8	8
» дополнительных полюсов	8	8
Пусковая обмотка	Расположена на главных полюсах	
Напряжение холостого хода	900±5%	900±5%
Длительный ток при +25°C	1 200 а	1 200 а
Номинальная мощность	700 кВт	700 кВт
Двухмашинный агрегат		
Количество на тепловозе	2	1
Возбудитель главного генератора тип МВГ-25/9	В одном корпусе	
Вспомогательный генератор тип МВГ-25/11		
Число оборотов (при 740 об/мин вала дизеля)	1 776	1 776
Мощность возбудителя	3,6 кВт	3,6 кВт
Напряжение	55 в	55 в
Мощность вспомогательного генератора	5 кВт	5 кВт
Напряжение вспомогательного генератора, питающего сеть освещения, управления и зарядку аккумуляторной батареи	75 в	75 в

Продолжение

Наименование данных	Тепловозы	
	ТЭ2	ТЭ1
	2	3
Тяговые электродвигатели		
Тип	ДК-304Б, серийный, четырехполюс- ный постоянного тока с принуди- тельной вентиляцией	
Количество на тепловозе	8	6
Сила тока (при серийном ре- жиме)	725 а	725 а
Напряжение (при серийном режиме)	235 в	157 в
Мощность (при серийном ре- жиме)	152 кВт	98 кВт
Число оборотов в минуту (при серийном режиме)	425	270
Максимальное число оборотов в минуту	2 200	2 200
Аккумуляторная батарея		
Тип	32ГН-450 свинцовая, кислотная	
Количество на тепловозе	2	1
Число элементов	32	32
Общее напряжение	64 в	64 в
Емкость	450 а·ч	450 а·ч
Максимальная сила разрядно- го тока	1 700 а	1 700 а
Вентиляторы охлаждения тяговых электродвигателей		
Тип вентиляторов	Центробежный	
Число вентиляторов	4	2
Подача воздуха для охлажде- ния каждого тягового элек- тродвигателя в минуту при максимальных оборотах ди- зеля	Не менее 35 м³/мин	Не менее 25 м³/мин
Число оборотов колеса венти- лятора при 740 об/мин ко- ленчатого вала дизеля	2 160	2 160
Холодильник (секция)		
Число масляных секций	6	5
» водяных »	20	21
Наружная поверхность охлаж- дения масляных секций	114 м²	95 м²
Наружная поверхность охлаж- дения водяных секций	409 »	429 »

Продолжение

Наименование данных	Тепловозы	
	ТЭ2	ТЭ1
	2	3
Число оборотов вентиляторно- го колеса (при 740 об/мин коленчатого вала дизеля)	986	1 240
Компрессор		
Тип	1КТ	1КТ
Количество на тепловозе	2	1
Производительность при 740 об/мин коленчатого вала ди- зеля и при коэффициенте по- дачи 0,75	5 м³/мин	5 м³/мин
Число ступеней	2	2
» цилиндров низкого дав- ления	2	2
Число цилиндров высокого давления	1	1
Давление низкой ступени	4—4,5 кг/см²	4—4,5 кг/см²
» высокой »	8 »	8 »
Электродвигатель топливо- подкачивающего насоса		
Тип	ПН-2,5 или П-11	
Количество на тепловозе	2	1
Мощность	0,2 кВт	0,2 кВт
Число оборотов в минуту	1 740	1 740
Напряжение	75 в	75 в
Электродвигатель калорифера		
Тип	МВ-75	МВ-75
Количество на тепловозе	2	1
Мощность	0,03 кВт	0,03 кВт
Число оборотов в минуту	2 500	2 500
Напряжение	75 в	75 в
Автоматический воздушный тормоз		
Количество тормозных осей	8	6
Торможение	Одностороннее	
Тип тормоза	Пневматический колодочный	
Кран машиниста	Условный № 222 или системы Казан- цева (№ 184)	
Воздухораспределитель	Условный № 270 или системы Магросова	
Число тормозных цилиндров	8 (по 2 на тележку), 8 (по 4 на тележку)	
Диаметр тормозного цилиндра	10"	10"

Продолжение

Наименование данных	Тепловозы	
	ТЭ2	ТЭ1
1	2	3
Топливонагреватель		
Количество на тепловозе . . .	2	—
Тип топливонагревателя . . .	Водяной	—
Поверхность нагрева (водяная) . . .	3,64 м ²	—
Температурный перепад в подогревателе	32°C	—
Мощность, потребляемая вспомогательными агрегатами, при 740 об/мин коленчатого вала дизеля		
Компрессор (каждый) . . .	50 л. с.	48 л. с.
Вентилятор охлаждения тяговых электродвигателей (каждый)	11 »	8 »
Вентилятор холодильника . .	35 »	42 »
Двухмашинный агрегат . . .	7 »	9,5 »
Вес основных деталей		
Дизель с турбовоздуходувкой и генератором	21 700 кг	21 420 кг
Дизель	16 250 »	16 000 »
Главный генератор	4 500 »	4 500 »
Турбовоздуходувка	950 »	920 »
Цилиндровая крышка с клапанами и форсункой	207 »	192 »
Поршень с шатуном, поршневыми кольцами и вкладышами	170 »	170 »
Цилиндровая втулка	118 »	118 »
Блок дизеля со шпильками, втулками цилиндров и подшипниками распределительного вала	3 870 »	3 870 »

Продолжение

Наименование данных	Тепловозы	
	ТЭ2	ТЭ1
1	2	3
Картер дизеля с коренными подшипниками и люками . .	5 270 кг	4 480 кг
Коленчатый вал в сборе . . .	1 900 »	1 900 »
Двухмашинный агрегат . . .	385 »	385 »
Компрессор	606 »	610 »
Тяговый электродвигатель . .	2 480 »	2 480 »
Рама тележки	3 021 »	4 615 »
Тележка с электродвигателями и осями	14 935 »	23 850 »
Колесная пара с шестерней . .	2 115 »	2 100 »
Рама тепловоза	9 761 »	21 050 »
Аккумулятор (1 ящик с электролитом)	160 »	160 »

КАРТА СМАЗКИ ТЕПЛОВОЗОВ СЕРИИ ТЭ2 и ТЭ1

№ по пор.	Наименование узлов	Наименование смазки или ее заменителя	Требования по контролю
1	2	3	4

Технический осмотр

1	Дизель	Дизельные масла согласно указаниям ЦТ МПС	Поддерживать уровень масла по маслоизмерителю
2	Редуктор вентилятора холодильника (картер)	То же	Поддерживать уровень смазки в пределах верхней и нижней риски маслоуказателей. При работе дизеля подача масла 35—50 капель в минуту (ТЭ2)
3	Подшипник отводки фрикционной муфты вентилятора холодильника	»	Заполнить масленку
4	Регулятор числа оборотов	»	Поддерживать уровень смазки по маслоизмерителю
5	Компрессор	Масло компрессорное летом марки Т, зимой марки М (ГОСТ 1861—54). Заменитель — смесь: 30% авиационного масла МК-22 (ГОСТ 1013—49) и 70% индустриального масла 50 (машинное СУ), ГОСТ 1707—51	То же
6	Буксовые направляющие	Масло осевое летом Л, зимой З (ГОСТ 610—48)	Детали должны быть хорошо смазаны
7	» подшипники	То же	То же
8	Пяты тележек	»	»
9	Скользун	»	»
10	Межсекционные соединения и буферные стержни	»	»

№ по пор.	Наименование узлов	Наименование смазки или ее заменителя	Требования по контролю
1	2	3	4

Профилактический осмотр

Произвести смазку узлов в объеме технического осмотра и дополнительно:

11	Регулятор числа оборотов	Дизельное масло.	Заменить масло новым через один профилактический осмотр
12	Моторно-осевые подшипники тяговых электродвигателей	Масло осевое (ГОСТ 610—48) летом марки Л, зимой марки З	Залить подшипники маслом. Уровень смазки должен быть 90 мм от дна масляного резервуара подшипника. Смену смазки производить при переходе с одного сезона на другой (летний и зимний)
13	Редуктор червячный привода скоростемера	То же	Поддерживать уровень в картере не менее 5 мм от кромки заливного отверстия
14	Шарниры рессорного подвешивания	Масло трансмиссионное автотракторное (ГОСТ 542—50) любой марки (неосернированное), масло дизельное любой марки.	Детали хорошо смазать (прессовать до выдавливания смазки)
15	Зубчатая передача	Смазка осернированная летняя и зимняя	Зубья шестерен должны быть постоянно покрыты смазкой. Дозаправить 0,5—0,7 кг на редуктор. Окончательное количество добавляемой смазки устанавливается начальником депо в зависимости от условий эксплуатации

Продолжение			
№ по пор.	Наименование узлов	Наименование смазки или ее заменителя	Требования по контролю
1	2	3	4
16	Подъемник вентилятора холодильника (шариковые подшипники)	Смазка УТВ (смазка 1-13 жировая), ГОСТ 1631—52	Добавить смазку
17	Контактная поверхность переключателя аккумуляторной батареи и наконечники кабеля	Вазелин технический (ГОСТ 782—53)	Покрывать тонким слоем смазки
18	Скользящие контакты (пальцы, ламеллы и т. д.) реверсора, ключевых и ножных выключателей, электропневматических контактов	Смазка УН любой марки (вазелин технический), ГОСТ 782—53	Снять старую смазку, покрыть вновь тонким слоем смазки
19	Шарниры электроаппаратов	Масло вазелиновое МВН (ГОСТ 1805—51).	Смазать тонким слоем масла
20	Цилиндры электропневматического привода регулятора числа оборотов и электропневматических контактов	Незамерзающая смазка № 1БТУ616 или МВН (вазелиновое масло), ГОСТ 1805—51	Добавить через один профилактический осмотр 3 см ³ смазки
21	Карданы вертикального вала вентилятора	Смазка УТВ (смазка 1-13 жировая), ГОСТ 1631—52	Добавить смазку
22	Телескопический вал привода скоростемера	Масло осевое летом Л, зимой З (ГОСТ 610—48)	Смазать

Малый периодический ремонт

Произвести смазку узлов в объеме профилактического осмотра и дополнительно:

23	Компрессор	См. п. 5	Масло заменить новым
24	Манжеты пневматических цилиндров, жалюзи и включения фрикционной муфты вентилятора холодильника	Смазка УН любой марки (вазелин технический, ГОСТ 782—53)	Прожировать

Продолжение			
№ по пор.	Наименование узлов	Наименование смазки или ее заменителя	Требования по контролю
1	2	3	4
25	Колонка ручного тормоза	Смазка УС любой марки (ГОСТ 1033—51)	Смазать
26	Привод скоростемера: копический редуктор, шарниры, шарикоподшипники крошителей	Смазка УТВ (смазка 1-13 жировая), ГОСТ 1631—52	Добавить смазку
Через один малый периодический ремонт			
Произвести смазку узлов в объеме каждого малого периодического ремонта и дополнительно:			
27	Подшипники качения главного генератора, тяговых электродвигателей, двухмашинного агрегата и других вспомогательных электрических машин	Смазка УТВ (смазка 1-13 жировая), ГОСТ 1631—52	Добавить смазку в количестве от 10 до 100 г в зависимости от объема полости подшипника качения. При ремонте электрических машин (переборке) полость подшипников должна быть заполнена не более 2/3 объема. Переполнение полости подшипников смазкой запрещается
28	Жалюзи холодильника, верхние и боковые шарниры	Смазка УС любой марки (ГОСТ 1033—51)	Смазать тонким слоем
29	Редуктор вентилятора холодильника (ТЭ1)	См. п. 2	Масло заменить новым (картер)
30	Шарикоподшипник редуктора вентилятора холодильника (ТЭ2—ведущий вал, ТЭ1—ведомый и ведущий валы)	Смазка УТВ (смазка 1-13 жировая), ГОСТ 1631—52	Добавить 10 г смазки. В ведущий вал ТЭ1 добавить смазки 30—50 г
31	Подшипники вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей и их приводов	То же	Добавить 10—20 г смазки. При переборках смазку сменить, полость подшипника заполнить не более 2/3 объема. Переполнение полости смазкой запрещается

Продолжение			
№ по пор.	Наименование узлов	Наименование смазки или ее заменителя	Требования по контролю
1	2	3	4
32	Кожаные манжеты пневматических цилиндров привода регулятора числа оборотов и электропневматических контакторов и реверсора	Прожировка № 12 ТУ МПС 20-10-49 г. Заменитель — смазка графитная № 2БТУ601, в зимнее время разбавлять маслом вазелиновым МВП (ГОСТ 1805-51)	Прожировать

Большой периодический ремонт

Произвести смазку узлов в объеме малого периодического ремонта и дополнительно:

33	Моторно-осевые подшипники тяговых электродвигателей	См. п. 12	Смазку заменить новой
34	Стеклоочистители	Масло вазелиновое МВП (ГОСТ 1805-51)	Добавить смазку 2-3 см ³
35	Манжеты тормозных цилиндров	Смазка тормозная 4а ТУ МПС 1949 г.	Покрывать тонким слоем смазки

Подъемочный ремонт

Произвести смазку узлов в объеме большого периодического ремонта и дополнительно:

36	Подшипники качения: тяговых электродвигателей, главного генератора, двухмашинного агрегата и других электрических машин	Смазка УТВ (смазка 1-13 жирная), ГОСТ 1631-52	При ремонте (переборке) подшипников электрических машин полость подшипников качения заполнить смазкой не более $\frac{2}{3}$ объема. Переполнение полости подшипника смазкой запрещается
37	Обоймы подвесок тяговых электродвигателей	Смазка УС любой марки (ГОСТ 1033-51)	Смазать приспособочных работах
38	Шарнирные звенья ручного тормоза (ролики)	То же	То же

Начальник отдела ремонта
тепловозов ЦТ МПС
М. РАХМАТУЛИН

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ, ВОЗМОЖНЫЕ ПРИ РАБОТЕ ТЕПЛОВОЗА, ИХ ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ

№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4

Запуск дизеля

1	Топливоподкачивающий насос не создает нормального давления 2-2,5 кг/см ²	Попадание воздуха в топливную систему. Выход из строя топливopодкачивающего насоса (засло валик, заклинило шестерни)	Открыть кран на нагнетательной трубке и выпустить воздух. Если локомотивная бригада не может устранить неисправность, разрешается работа дизеля и следование с поездом до основного депо при питании секций топливных насосов за счет разрежения через сливную магистраль. Для этого необходимо произвести следующие работы: а) отвернуть колпак регулирующего клапана, удалить из его корпуса клапан с пружиной и снова завернуть колпак; б) переключить трехходовой кран в положение «Топливopодогреватель отключен»; в) отнять топливopодводящую трубку, идущую от фильтров тонкой очистки, залить топливо в коллектор и заглушить отверстие; г) вынуть щетки из обоих щеткодержателей электродвигателя топливopодкачивающего насоса; д) запустить дизель
---	---	--	---

Продолжение

№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4
		Загрязнение фильтров (войлочных или сетчатонабивных), низкая температура топлива (топливо загустело, не проходит через набивку сетчатонабивных фильтров)	Очистить и промыть войлочные, сменить набивку сетчатонабивных фильтров. Проверить работу топливоподогревателя и устранить неисправности. Если неисправности устранить нельзя, то разрешается удалить набивку из сетчатонабивного фильтра и следовать до основного депо
2	При включенной кнопке «Топливный насос» вал топливоподкачивающего насоса не вращается или вращается с перебоями	Перегорел предохранитель у кнопки «Топливный насос». Перегорел предохранитель цепи питания от аккумуляторной батареи. Произошло заедание щеток в обоймах щеткодержателей, неприлегание щеток к коллектору электродвигателя (после постановки новых). Плохой контакт в кнопке «Топливный насос». Плохой контакт в соединениях бортовой коробки, обрыв межкатушечных соединений электродвигателя	Сменить 10-а предохранитель в цепи кнопки «Топливный насос» на пульте управления. Сменить 100-а предохранитель в высоковольтной камере. Устранить заедание щеток в обоймах. Зачистить контакты. Устранить неисправность, если этого сделать не удастся, поступить так, как это указано выше
3	При включении кнопок «Пуск дизеля» и «Управление» коленчатый вал не проворачивается	Перегорел предохранитель кнопок «Пуск дизеля» и «Управление» или оба вместе. Рукоятка контроллера машиниста не установлена в нулевое положение. Перегорела перемычка между минусовыми клеммами 2/9 и 2/8 (ТЭ2).	Заменить 10-а предохранитель кнопки «Пуск дизеля» или «Управление» на пульте управления. Установить рукоятку контроллера машиниста в нулевое положение. Поставить временную перемычку между этими клеммами.

Продолжение

№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4
		Отсутствует контакт у нижнего пальца контроллера или нормально закрытых (обратных) блокировок контакторов зарядки аккумуляторной батареи и возбуждения возбудителя. Плохой контакт у пусковой кнопки. Нет контакта между подводящим проводом и катушкой пускового контактора. Наличие воздуха в топливной системе или его подсос	Снять заднюю крышку поста управления и восстановить контакт у нижнего пальца, зачистить контакты. Восстановить контакт. Восстановить контакт. Удалить воздух из системы или устранить подсос воздуха
4	Вал дизеля проворачивается с недостаточным числом оборотов, дизель не запускается	Недостаточная емкость аккумуляторной батареи или короткое замыкание в одном из ее элементов	Отключить неисправный элемент аккумуляторной батареи постановкой перемычек. Разрешается одновременное выключение не более двух-трех элементов в одной секции тепловоза. По прибытии в депо неисправные элементы заменить
5	При запуске дизеля не включается соленоид регулятора числа оборотов	Нет контакта у минусовых проводов шунтировки поля. Отсутствует контакт у нормально открытой (прямой) блокировки пускового контактора. Выход из строя катушки соленоида (обрыв, межвитковое замыкание)	Восстановить контакт. То же Сменить катушку соленоида. При нормальном давлении масла в системе смазки дизеля и включенном реле давления масла подклинить якорь катушки соленоида в опущенном положении и следовать до основного депо, не допуская понижения давления масла в системе ниже 1,4 ат

Продолжение

№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4
6	Соленоид регулятора числа оборотов дизеля подключается и отключается (звонковая работа)	Отсутствует контакт у блокировки соленоида или обрыв цепи одного из столбиков сопротивления соленоида	Зачистить и восстановить контакт. При обрыве цепи столбиков сопротивления соленоида разрешается последовательное подключение лампы освещения 75 в на 50 Вт, так как лампа эквивалентна одному столбику сопротивления.
7	При отключении кнопки «Пуск дизеля» дизель останавливается (при запуске соленоид регулятора включается нормально, а после отпуска кнопки «Пуск дизеля» отключается)	Не работает реле масляного давления из-за обрыва провода блокировки или неудовлетворительного контакта блокировки. Нарушен контакт в соединении минусовых проводов катушек электропневматического привода регулятора числа оборотов (провода 311 у ТЭ1 и 392 у ТЭ2)	Снять пломбу, открыть крышку реле масляного давления, устранить обрыв блокировочного провода или зачистить контакт блокировки. По прибытии в депо немедленно доложить о снятии пломбы с крышки реле давления масла. Восстановить контакт
8	Дизель не запускается при исправной работе электрической аппаратуры	Тугий ход реек топливных насосов. Не включен предельный регулятор числа оборотов. Недостаточное количество топлива в топливном баке, пропуски вспышек по цилиндрам. Недостаточное количество масла в ванне регулятора числа оборотов, низкая или завышенная вязкость масла в регуляторе числа оборотов	Расходить шток сервомотора и рейки топливных насосов. Включить предельный регулятор, для чего установить рукоятку ручного выключения дизеля в первоначальное положение. Проверить наличие топлива в баке топливомерной рейкой. Заполнить ванну регулятора маслом до середины масломерного стекла. Заменить масло в регуляторе числа оборотов

Продолжение

№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4

Зарядка аккумуляторной батареи

9	Не включается контактор зарядки аккумуляторной батареи	Перегорел 80-а предохранитель вспомогательного генератора. Перегорел 10-а предохранитель в цепи регулятора напряжения (средний предохранитель). Проскальзывают ремни привода двухмашинного агрегата (сопровождается заметным уменьшением силы тяги). Неисправно реле обратного тока (плохой контакт у клемм катушек, обрыв в обмотке шунтовой катушки, заедание сердечника катушки и т. д.). Плохой контакт у нормально закрытой (обратной) блокировки правого пускового контактора. Неисправен амперметр. Регулятор напряжения поддерживает слишком малое напряжение на нулевой позиции контроллера машиниста (менее 73 в). Недостаточное число оборотов коленчатого вала дизеля на нулевой позиции контроллера машиниста	Заменить предохранитель. Заменить предохранитель. Натянуть ремни при остановленном дизеле. Восстановить контакт. При обрыве обмотки шунтовой катушки (катушка будет холодной) включить реле вручную и заклинить его до остановки дизеля. После остановки дизеля реле отключить во избежание перегорания 100-а предохранителя. Восстановить контакт. Сменить амперметр. Если на более высоких позициях контроллера машиниста зарядка аккумуляторной батареи обеспечивается, регулировку регулятора напряжения произвести в депо. Увеличить число оборотов до 270⁺¹⁵ об/мин
---	--	--	--

Продолжение			
№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4

Трогание тепловоза с места

10	Тепловоз не трогается с места после установки рукоятки контроллера машиниста в рабочее положение	Перегорел предохранитель у кнопки «Управление машинами». Выключены рубильники тяговых электродвигателей. Залетел реверсор в нейтральное положение на механическую защелку. Недостаточное давление воздуха в системе управления.	Заменить предохранитель. Включить рубильники. Снять защелку. Подождать, пока повысится давление воздуха в системе управления до $5-5,5 \text{ кг/см}^2$
11	Тепловоз не трогается с места, срабатывает реле боксования	На валу одного из тяговых электродвигателей прогнулась шестерня. Обрыв в цепи реле боксования. Сработало реле заземления	Выключить неисправную тележку, установив отключатель (рубильник) в нижнее положение. Устранить неисправность в цепи реле боксования. Допускается заклинивание реле боксования в отключенном положении и следование с поездом до основного депо. По прибытии в депо устранить неисправности. Проверить силовую часть схемы и, если нет серьезного повреждения, выключить рубильник и следовать до депо
12	Трогание тепловоза происходит нормально, при переводе рукоятки контроллера на последующие (3-ю и выше) позиции увеличения скорости не происходит	Плохое возбуждение возбудителя, не включается реле плавного пуска. Перегорел 80-а предохранитель. Перегорел 10-а предохранитель в цепи регулятора напряжения (средний)	Заклинить реле во включенном положении. Заменить предохранитель. То же

Продолжение			
№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4

Следование тепловоза с поездом

13	При переводе рукоятки контроллера машиниста на следующую позицию число оборотов дизеля не увеличивается или резко возрастает	Неисправна одна из катушек электропневматического привода регулятора числа оборотов, заедание поршня или перевернут текстолитовый ролик. Неправильное подключение проводов к катушкам электропневматического привода регулятора числа оборотов	Устранить неисправность, текстолитовый ролик установить в нормальное положение. Подсоединить провода согласно монтажной схеме
14	Не происходит перехода на последовательно-параллельное соединение тяговых электродвигателей	Выключатель последовательного соединения тяговых электродвигателей установлен неправильно. Не работает реле перехода (неисправность реле перехода, обрыв в его цепи, неисправность реле управления переходами). Неисправно одно из сопротивлений в цепи реле переходов	Установить выключатель в нормальное положение Осмотреть реле. Незначительные неисправности (отсутствие контакта, заедание сердечника) устранить. При обнаружении обрыва неисправное сопротивление зашунтировать
15	При движении тепловоза гаснет свет и останавливается дизель. При отключении кнопки «Топливный насос» лампы горят с малым накалом	Оборван провод 316 (ТЭ1) или 279 (ТЭ2)	Обрыв провода устранить
16	Работа тяговых электродвигателей при последовательно-параллельном соединении нормальная, перехода на ослабленное поле не происходит.	Не имеется контакта у нормально открытой (прямой) блокировки контактора последовательно-параллельного соединения или у реле перехода	Восстановить контакт.

Продолжение

№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4
	Сработало реле заземления	В силовой цепи имеет место полное или частичное разрушение изоляции (земля в силовой цепи).	Установить (поднять удержатель реле) реле заземления в нормальное положение вручную и попытаться продолжить движение. Если реле сработало повторно, произвести тщательный осмотр всей силовой цепи для выявления неисправности. Устранить повреждение изоляции или касание токоведущих элементов к корпусу тепловоза. Если повреждение не обнаружено и нет явных признаков повреждения (появление дыма, прожогов изоляции и др.), восстановить нормальное положение реле, отключить рубильник реле заземления и продолжить движение, по прибытии в основное депо заявить о ненормальной работе реле. Дальнейшее следствие может быть допущено с отключением тележки с неисправным электродвигателем (см. п. 11)
17	Переход на ослабленное поле происходит, но скорость тепловоза не увеличивается	Плохой контакт между губками контакторов шунтировки поля. Слабый контакт между губками и гибким соединением контактора шунтировки поля. Слабый контакт между неподвижной губкой контактора шунтировки поля и искрогасительной катушкой	При первой остановке зачистить губки контакторов. Восстановить контакт. Восстановить контакт

Продолжение

№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4
18	При переходе на последовательно-параллельное соединение срабатывает реле боксования	Произошел задир коллектора тягового электродвигателя шурупом крепления тросика шетки	Если вес поезда позволяет, — отключить неисправную тележку.
19	Дизель не развивает полной мощности	Не работает одна из катушек электропневматического привода регулятора числа оборотов (недостаточный подъем поршня или пропуск воздуха через манжеты поршня). Перевернулся текстовый сухарь электропневматического привода регулятора числа оборотов. Недостаточное давление воздуха в системе управления. Нарушена регулировка или произошло заедание редукционного клапана. Обрыв нагнетательной трубки форсунки, резкое нарушение ритма работы дизеля. Произошло заедание плунжера секции топливного насоса или иглы распылителя форсунки одного из цилиндров дизеля. Не работает один или несколько цилиндров	Добавить смазку и устранить пропуск воздуха. Установить сухарь в нормальное положение. Устранить утечки и отрегулировать давление воздуха. Отрегулировать клапан. Остановить дизель и заменить трубку. При отсутствии трубки выключить секцию насоса и следовать на 5 цилиндрах до основного депо. Выключить секцию топливного насоса неисправного цилиндра и следовать до основного депо на 5 цилиндрах. Проверять и при необходимости заменить форсунку или секцию топливного насоса. Промыть фильтры. При сильных песчаных буранах засос воздуха производить из кузова тепловоза.
20	Дизель не развивает полной мощности, наблюдается большая дымность отработавших газов	Засорены воздушные фильтры турбовоздуховки.	

Продолжение

№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4
21	Дизель работает с дымным выхлопом	Большая утечка воздуха через неплотности наддувочного коллектора. Отсоединилась рейка одной из секций топливного насоса от вала наполнения (появление резких стуков в цилиндре и дымного выхлопа). Неисправна одна или несколько форсунок Двигатель перегружен или нагружен сразу же после запуска без предварительного прогрева. Зависает игла или засорены отверстия распылителя форсунки. Недостаточная компрессия в цилиндрах двигателя вследствие износа или пригорания поршневых колец, негерметичности или поломки пружин клапанов цилиндровых крышек. Ненормально высокий уровень масла в раме двигателя. Неправильно установлен угол начала подачи топлива в цилиндры. Заклинивает вал ротора турбовоздуховки	Устранить утечку воздуха. Выключить секцию топливного насоса и рейку соединить с валом наполнения. Поочередным выключением секций топливного насоса определить цилиндр, в котором установлена неисправная форсунка. По прибытии в депо форсунку заменить Уменьшить нагрузку или прогреть двигатель после запуска. Заменить неисправные форсунки. По прибытии в основное депо заменить поршневые кольца или сломанные пружины, притереть клапаны по посадочным местам в цилиндрических крышках. Проверить, не попадает ли топливо или вода в масло. Установить нормальный уровень масла. Проверить и установить нормальный угол начала подачи топлива по прибытии в депо. Остановить дизель. Снять воздушные фильтры, заклинить ротор деревянными клиньями и следовать до основного депо при работе дизеля с пониженной мощностью (400—420 квт).

Продолжение

№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4
22	Дизель стучит	Зависание иглы, недостаточная затяжка пружины у форсунки. Двигатель нагружен без прогрева. Неправильно установлен угол начала подачи топлива в цилиндры	Заменить неисправную форсунку. Прогреть двигатель. Проверить и установить нормальный угол начала подачи топлива
23	Внезапный сильный стук в одном из цилиндров дизеля	Произошло выплавление баббитовой заливки или разрушен вкладыш шатунного подшипника коленчатого вала. Оборван стержень выпускного или впускного клапана цилиндрической крышки.	Дизель немедленно остановить. До замены вкладыша запуск дизеля категорически запрещается. Дизель немедленно остановить. До устранения неисправности запуск дизеля производить категорически запрещается.
24	Дизель работает неустойчиво	Большой зазор между поршнем и цилиндром, между поршневым пальцем и головной втулкой шатуна или в шатунном подшипнике коленчатого вала. Ненормальные зазоры у всасывающих и выпускных клапанов. Разрегулирована величина подачи топлива отдельными секциями топливного насоса Заниженные обороты коленчатого вала на холостом ходу. Загрязнено масло регулятора числа оборотов или масло не соответствует нормам эксплуатации двигателей. Наличие воздуха в масляной ванне регулятора числа оборотов после замены масла.	Проверить зазоры и при необходимости произвести соответствующий ремонт по прибытии в депо. Установить нормальные зазоры между бойками ударников и клапанами клапанов. Уменьшить подачу топлива неисправной секцией или заменить секцию Отрегулировать обороты коленчатого вала двигателя. Промыть масляную ванну регулятора числа оборотов, заменить масло Отрегулировать величину открытия иглы.

Продолжение

№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4
25	Дизель идет в разнос	Недостаточный или слишком большой уровень масла в масляной ванне регулятора числа оборотов. Тугой или неплавный ход реек секций топливного насоса (проверяется при разбедненном шарнире штока сервомотора регулятора числа оборотов) Тугой ход реек, заедание плунжеров секций топливного насоса. Закливание поршневой пары сервомотора регулятора вследствие деформации корпуса от чрезмерной затяжки гаек крепления корпуса сервомотора. Заедание золотника регулятора числа оборотов вследствие загрязненности масла	Установить нормальный уровень масла. Обеспечить легкость и плавность хода реек секций топливного насоса Устранить тугой ход реек, заменить негодную плунжерную пару. Ослабить затяжку гаек крепления корпуса сервомотора.
26	Дизель не останавливается	Заедает сердечник соленоида или золотник автоматического выключения сервомотора регулятора числа оборотов. Заедание реек секций топливного насоса. Неправильное соединение реек секций топливного насоса с приводным валом. На неработающем двигателе (шток сервомотора внизу) выход реек секций топливного насоса более 9 делений. Завернулся винт-ограничитель сердечника соленоида регулятора числа оборотов	Промыть масляную ванну регулятора. В случае необходимости по прибытии в основное депо разобрать золотниковую часть и устранить заедание Устранить заедание. То же Рейки должны выходить на 8—9 делений. То же Отрегулировать винт, установив зазор 5—5,6 мм

Продолжение

№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4
27	Дизель останавливается при переводе рукоятки контроллера в нулевое или 1-е положение	Тугой или неплавный ход реек секций топливного насоса. Неправильная регулировка регулировочной иглы регулятора числа оборотов. Заниженные обороты коленчатого вала двигателя на холостом ходу. Заниженное давление масла в масляной системе двигателя, вызывающее срабатывание реле давления масла (перегрев масла в двигателе)	Устранить тугой или неплавный ход реек. Увеличить открытие регулировочной иглы для повышения ускоренного действия регулятора. Отрегулировать нормальные обороты коленчатого вала на холостом ходу. Обеспечить нормальное давление масла в масляной системе двигателя
28	Неисправности фрикционной муфты (тепловоз ТЭ2)	Проскальзывание дисков фрикционной муфты, сильное нагревание муфты. Провернулась вилка включения на оси. Пружина механизма включения потеряла упругость. При этом головка штока воздушного цилиндра не возвращается в крайнее положение. Малый зазор между торцами упорных регулировочных болтов и диском.	Отрегулировать муфту путем затяжки гаек винтов, крепящих коромысло муфты, причем при включенной муфте между торцом обоймы упорного шарикоподшипника отводки и концами коромысел муфты должен быть зазор до 4 мм, дающий возможность свободно проворачивать шарикоподшипник от руки без заеданий. Отрегулировать положение вилки на оси и надежно завернуть нажимной винт. Сменить пружину. Освободить стопорные шайбы упорных регулировочных болтов и отрегулировать зазор в пределах 0,9—1,4 мм между болтами и диском.

Продолжение			
№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4
29	Неисправности фрикционной муфты (тепловоз ТЭ1)	Износились фрикционные диски.	При этом разность зазоров между болтами не должна превышать 0,1 мм.
		Нажимные пружины потеряли упругость.	По прибытии в депо диски заменить.
		Муфта не включается.	По прибытии в депо сменить пружины.
			Заклинить муфту путем затяжки регулировочных болтов при установленном дизеле. Если муфта будет проскальзывать, раскрутить муфту, заложить прокладки (между ведомыми и ведущими дисками) и вновь затянуть регулировочные болты.
			После этого следовать с поездом, регулируя температуру воды и масла жалюзи до основного или оборотного депо.
			Отрегулировать муфту.
		Проскальзывание дисков фрикционной муфты. Сильное нагревание муфты.	Если это невозможно сделать, тогда отвернуть крестовину и между фрикционными дисками заложить кусок листовой резины, паронита и т. п., после чего крестовину завернуть до упора и следовать до депо.
			В пути следования не включать фрикционной муфты.
		Сильный стук при включении фрикционной муфты. Вышел из строя внутренний подшипник (№ 211) шкива муфты	Регулировку температуры вести открытием или закрытием жалюзи

Продолжение			
№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	2	3	4
По компрессору			
30	Давление в главном резервуаре повышается более 8,5 кг/см ² , срабатывает предохранительный клапан на главном резервуаре	Неисправен регулятор давления.	Отрегулировать регулятор давления на выключение 8,5 кг/см ² (регулируется правым регулировочным винтом). Если отрегулировать не удастся, переключиться на работу регулятора давления второй секции (тепловоз ТЭ2). Осмотреть разгрузочное устройство и устранить неисправность
31	Срабатывает предохранительный клапан на холодильнике компрессора	Неисправно разгрузочное устройство цилиндра высокого давления.	Разобрать всасывающие клапаны, осмотреть и устранить заедание.
32	Пониженная производительность компрессора	Всасывающие клапаны цилиндра высокого давления не открываются или открываются на малую величину.	Удлинить шпильки обоймы всасывающих клапанов. Положить медную прокладку толщиной 2 мм или поставить утолщенную шайбу.
		При включенном положении регулятора давления пластинки всасывающих клапанов цилиндра высокого давления не отжимаются от седел.	Разобрать нагнетательный клапан и устранить неисправность
		Неплотность нагнетательного клапана цилиндра высокого давления (воздух из главных резервуаров попадает в холодильник компрессора).	Заменить клапаны или устранить их неисправность.
		Неплотность всасывающих и нагнетательных клапанов цилиндров высокого и низкого давления.	По прибытии в депо разобрать компрессор и осмотреть кольца, изношенные заменить.
		Пропуск воздуха поршневыми кольцами цилиндров высокого и низкого давления (выброс воздуха через сапун).	Промыть фильтры
		Загрязнены воздушные фильтры.	

№ по пор.	Неисправность	Причина неисправности	Рекомендуемый способ устранения неисправности
1	3	3	4
33	Пониженное давление масла	Пропускает разгрузочный клапан на коленчатом валу. Большие зазоры между шейкой вала и нижними головками шатунов. Увеличенный зазор между плунжером и втулкой масляного насоса.	В депо снять клапан, осмотреть его и устранить неисправность. В депо отрегулировать зазоры. В депо компрессор разобрать, отремонтировать масляный насос
34	Наличие масла в нагнетательном воздушном трубопроводе	Износ маслосъемных колец поршней	Разобрать компрессор, осмотреть кольца, сменить изношенные
35	Повышенный нагрев компрессора	Продолжительная работа компрессора из-за утечки воздуха из тормозной магистрали	Устранить утечки воздуха в трубопроводах

Начальник отдела ремонта
тепловозов ЦТ МПС
М. РАХМАТУЛИН

ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ ТЕПЛОВОЗОВ В ЗАПАС МПС И РЕЗЕРВ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОГИ (КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ)

Постановка тепловоза до 15 суток

1. В случае отставления тепловоза от работы в порядке оперативной регулировки парка, т. е. «Временно отставленные по неравномерности движения», антикоррозионная обработка тепловоза не производится.

В зимний период нормальный температурный режим воды и масла поддерживается работой дизеля.

Постановка тепловоза в запас МПС или резерв управления дороги

2. При отставлении тепловоза в запас МПС или резерв управления дороги необходимо:

а) спустить воду и масло из дизеля, турбовоздуходувки, калорифера, секций холодильника согласно требованиям § 10 и 11. Слить масло из картера компрессора и редуктора холодильника;

б) после слива воды из системы охлаждения краники водомерного стекла расширительного бака, вентили на сливных трубах блока дизеля, турбовоздуходувки, калорифера и на общей сливной трубе оставить в открытом положении;

в) слить топливо из корпусов фильтров;

г) продуть воздушные резервуары и отстойники холодильника компрессора;

д) снять щетки тяговых электродвигателей, промаркировать их и упаковать в специальные ящики. На остальных электрических машинах щетки не снимать.

Маркировку щеток тяговых электродвигателей производить с указанием номера щеткодержателя и двигателя;

е) на кузове тепловоза закрыть плотной бумагой или материей всасывающие отверстия вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей, верхние жалюзи, выхлопную трубу дизеля, прожектор;

ж) кожухи зубчатой передачи тяговых электродвигателей заправить смазкой. Произвести ревизию подбивки буксовых и моторно-осевых подшипников и заправить смазкой, соответствующей периоду года;

з) смазать тонким слоем технического вазелина силовые и блокировочные контакты электрических аппаратов;

и) все предохранители низковольтной цепи и аккумуляторной батареи снять и уложить в ящик в кабине машиниста;

к) аккумуляторную батарею снять с тепловоза для подзарядки. Разрешается аккумуляторную батарею не снимать и подзарядать на тепловозе, если тепловоз отставлен от работы из срок не более 30 суток.

3. Тепловозы, отставленные в запас МПС или резерв управления дороги, должны пройти антикоррозионную обработку (консервацию) на стойлах депо, имеющих температуру внутри помещения не ниже +10°C, не раньше чем через 8—10 ч после остановки дизеля.

4. Внутреннюю консервацию дизеля, компрессора и редуктора холодильника производить фильтрованным маслом, употребляемым для смазки дизеля, обезвоженным путем прогрева в течение 1—2 ч при температуре 110—120°C.

Температура масла и дизеля при консервации должна быть не выше 30°C. Охлаждающую полость блока дизеля законсервировать силикагелем любой марки по ГОСТ 3957—47.

Наружная консервация узлов и деталей тепловоза может быть произведена одной из следующих смазок:

смесью 50%-ной пушечной смазки УНЗ (ГОСТ 3005—51 или ВТУ 511—54) и 50%-ного авиационного масла (ГОСТ 1013—49), одной пушечной смазкой или универсальной низкоплавкой УН, ГОСТ 782—53 (технический вазелин).

Смесь должна прогреваться при температуре 110—120°C и периодическом перемешивании до прекращения пенообразования.

Температура смеси или смазки при покрытии должна быть в пределах 60—70°C для пушечной смазки и 30—40°C для смазки универсальной низкоплавкой УН (ГОСТ 782—53).

Смесь или смазка с наличием кислот и влаги, превышающим нормы ГОСТа, к употреблению не допускается.

Консервация дизеля

5. После слива масла, воды и топлива выполнить следующие работы: протереть наружные поверхности дизель-генератора сухим сжатым воздухом с последующей протиркой для удаления пыли и других загрязнений; открыть люки картера, блока и крышки клапанных коробок; снять сетки в днище картера и удалить остатки масла; открыть верхний люк над коническими шестернями привода масляного насоса.

6. Осмотреть все доступные детали дизель-генератора на предмет выявления коррозии. Обнаруженную коррозию удалить легкой зачисткой шкуркой 220, ГОСТ 5009—52 (бывшая 00), смоченной маслом. Зачищенные места протереть чистой салфеткой, смоченной бензином, затем вытереть сухой салфеткой и смазать. На алюминиевых деталях зачистку производить шабером. При зачистке предохранять от загрязнений ближайшие поверхности деталей.

7. При внутренней консервации дизеля произвести следующие работы:
а) залить масло масленками на распределительные шестерни через предохранительный клапан и на шестерни привода масляного насоса через соответствующий люк при одновременном провороте коленчатого вала дизеля;

б) снять форсунки и при провороте коленчатого вала через отверстия в цилиндровой крышке смазать внутренние поверхности цилиндрических втулок. Смазку производить при помощи шприца, направляя масло на зеркало цилиндрической втулки (100—200 см³ масла на цилиндр), после чего форсунки поставить на место;

в) смазать при помощи пульверизатора или кисти шатуны, нижнюю часть цилиндрических втулок, торцы коренных и шатунных подшипников, распределительный вал, рычаги толкателей, их ролики и штанги, клапанные пружины и неокрашенные детали привода клапанов;

г) закрыть все люки и крышки;

д) закрыть промасленной (парафинированной) бумагой боковые сетки картера, открытые полости турбовоздуходувки и генератора;

е) смазать лущенной смазкой все наружные неокрашенные детали дизеля (секции топливного насоса, форсунки, индикаторные краны, трубки высокого давления и др.). При этом резиновые и дюритовые детали предохранить от попадания на них смазки.

8. Консервацию охлаждающей системы дизеля произвести силикагелем любой марки по ГОСТ 3957—47. Силикагель предварительно просушивают в течение 3—5 ч при температуре 150—200°C. Просушенный и охлажденный до 25—35° силикагель расфасовывают в мешочки из хлопчатобумажной ткани диаметром 80 мм.

Охлаждающую систему дизеля тепловоза просушить воздухом от компрессора, отвернуть 8 болтов крепления патрубка подвода воды к блоку и отвести его в сторону; через открытое отверстие заложить в блок мешочки с силикагелем общим весом не менее 3 кг.

После закладки силикагеля патрубок установить на свое место и для герметичности всей охлаждающей системы произвести заглушку пробкой отверстия контрольно-вытяжной трубы расширительного бака.

Консервация деталей, узлов и других агрегатов тепловоза

9. Предохранение поверхностей деталей, узлов и агрегатов покрытием антикоррозионной смазкой предусматривает защиту от коррозии.

Все поверхности, подлежащие покрытию антикоррозионной смазкой, предварительно должны быть тщательно очищены от грязи, коррозии, промыты бензином или керосином и насухо протерты чистой салфеткой.

Подготовленные поверхности должны без промедления покрываться антикоррозионной смазкой с помощью кисти равномерным слоем без пробегов.

Обмазка смежных поверхностей, не подлежащих покрытию, а также разбрызгивание смазки не допускаются.

10. Консервацию деталей, узлов и агрегатов тепловоза произвести согласно нижеприведенной таблице:

№ по пор.	Наименование узлов и деталей, подлежащих консервации	Вид консервации
1	2	3
1	Компрессор	Снять всасывающий или выпускной клапан и при помощи шприца залить масло на зеркало каждого цилиндра (30—50 см ³ масла на цилиндр), после чего установить клапаны на место
2	Редуктор холодильника	При помощи шприца через пробку (ТЭ1) или лючок (ТЭ2) залить смазку на шестерни и подшипники (150—200 см ³)
3	Валы рессорного подвешивания и тормозной передачи	Произвести смазку согласно приложению 2
4	Поручни наружные и внутренние	Смазанную поверхность перевернуть парафинированной бумагой, пергаментом и обвязать шпагатом. Допускается применение мешковины вместо пергамента
5	Тифоны	Перевернуть только при пергаменте и обвязать проволокой
6	Пржектор	То же
7	Выхлопной патрубок	»
8	Ручки крана манометра, контроллера и действующего крана	Смазать антикоррозионной смазкой
9	Таблички главных резервуаров	То же
10	Таблички приборов, пакетников и предохранителей, изготовленные из белой жести на путях управления и в высоковольтной камере	»
11	Все ручки дверей высоковольтной камеры, приводы жалюзи, ручки фидитров	»
12	Поверхности фланцев, шкивов, муфт карданных валов	»
13	Хромированные или никелированные детали: ручки контроллера, обкладочные кольца у термометров, манометров и сигнальных ламп, задатки выключателей и розеток и т. д.	Смазать смазкой универсальной высокопластичной УН (вазелин технический)

Примечание. Детали из цветных металлов смазать смазкой универсальной высокопластичной УН, ГОСТ 782—53 (вазелин технический).

ПОДГОТОВКА ТЕПЛОВЗОВ К ЗИМНЕМУ ПЕРИОДУ РАБОТЫ

В установленные графиком сроки, обычно совпадающие с производством планового ремонта, наряду с работами, предусмотренными графиками технологического процесса, выполняются работы по отоплению и дополнительной защите узлов и деталей тепловозов.

Установка деталей отоплительного оборудования на тепловозы производится слесарями комплексных бригад.

Объем и сроки отопления узлов и деталей тепловозов

В зависимости от климатических условий в отношении объема и сроков отопления железные дороги разбиваются на две группы: к первой группе относятся дороги Дальнего Востока, Урало-Сибиря, Приволжья и Центра; ко второй группе относятся дороги Кавказа и Средней Азии.

Для тепловозов, работающих на дорогах, отнесенных к первой и второй группам, отоплению и дополнительной защите подлежат следующие части и узлы:

- а) топливный трубопровод;
- б) секции холодильника;
- в) водяной трубопровод;
- г) воздушная магистраль;
- д) тяговые электродвигатели;
- е) кузов или капот тепловоза;
- ж) вентиляторы тяговых электродвигателей;
- з) аккумуляторные батареи.

Сроки установки и снятия отопления устанавливаются начальником дороги. Отопление тепловозов выполняется по чертежам, утвержденным МПС.

Разрешается использовать, кроме теплоизоляционных материалов, предусмотренных чертежами, местные материалы, обеспечивающие надежное отопление деталей.

Порядок отопления узлов тепловоза

Тепловоз серии ТЭ1. Подлежат отоплению:

а) топливный трубопровод—всасывающая труба от нижнего топливного бака до сетчатонабивного фильтра, нагнетательная труба от топливоподкачивающего насоса до пластинчато-щелевых фильтров, сливная труба от топливного коллектора до нижнего бака (наружная часть) и перепускная труба между верхним и нижним баками;

б) водяной трубопровод—трубы от калорифера до сливной трубы и от блока цилиндров дизеля до общей сливной трубы;

в) воздушный трубопровод—трубы, соединяющие главные резервуары и редукционный клапан резервуара низкого давления.

Одновременно с отоплением произвести уплотнение всасывающей трубы топливоподкачивающего насоса в месте прохода ее через настильный лист высоковольтной камеры.

Тепловоз серии ТЭ2. Отоплению подлежат всасывающая труба от топливного бака до сетчатонабивных фильтров и сливная труба от топливного коллектора до топливного бака (наружная часть).

Отопление топливного, водяного и воздушного трубопроводов тепловозов произвести следующим образом.

Трубы, подлежащие отоплению, насухо протереть, покрыть техническим войлоком (или другим теплоизоляционным материалом), обмотать шпагатом и затем тафтяной или хлопчатобумажной лентой (рис. 13).

11. Перед вводом тепловоза в эксплуатацию провести расконсервацию деталей и узлов. Мешочки с силикагелем убрать из полости блока.

Поверхности, покрытые смазкой, должны быть сначала протерты чистой салфеткой, смоченной в бензине, с последующей протиркой насухо.

12. Заправку, пуск и осмотр произвести согласно требованиям § 4—8 и 17 настоящего Руководства.

13. В период нахождения тепловозов в запасе МПС или резерве управления дороги, помимо контрольных осмотров на базе, производить:

а) один раз в неделю: проворот коленчатого вала дизеля без прокачки масла и наружный осмотр всех вспомогательных агрегатов и приборов;

б) один раз в две недели: подзарядку аккумуляторной батареи с контролем плотности электролита каждой банки. Измерение сопротивления изоляции электрических машин. При понижении сопротивления изоляции ниже 0,5 мгом произвести сушку изоляции;

в) один раз в три месяца: наружный осмотр частей шатунно-поршневой группы дизеля. Тепловозы, оборудованные роликовыми буксами, перекачать по путям с целью смены точек контакта роликов и беговых дорожек подшипников и предохранения их от коррозии;

г) через шесть месяцев произвести переконсервацию тепловоза или ввести его в эксплуатацию.

Начальник отдела ремонта тепловозов ЦТ МПС

М. РАХМАТУЛИН

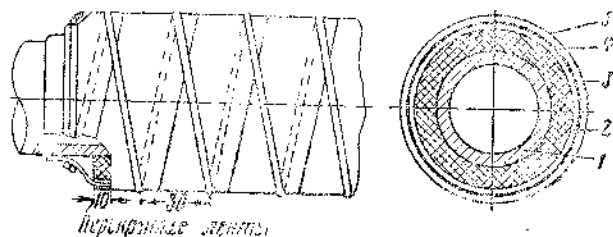


Рис. 13. Отопление трубопроводов:

1—труба; 2—войлок технический; 3—липа; 4—хлопчатобумажная лента; 5—проволока

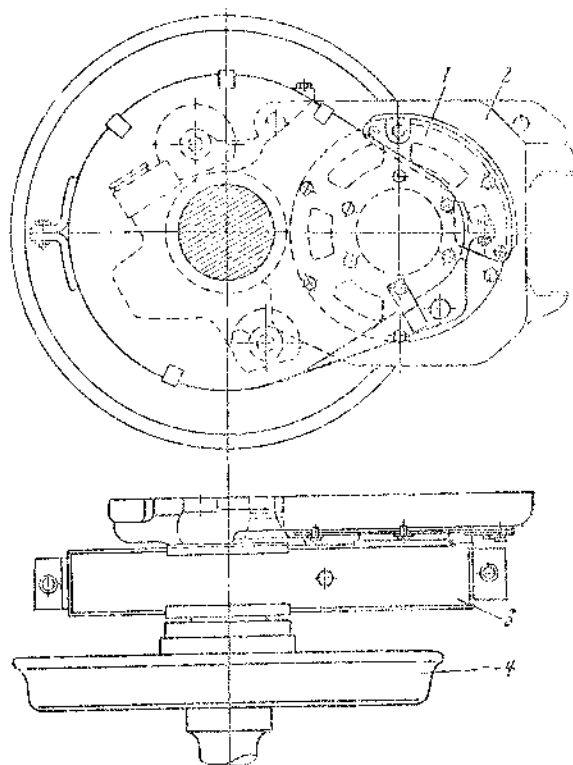


Рис. 14. Установка защитного щитка на остоле тягового электродвигателя:

1—защитный щиток; 2—остов тягового электродвигателя; 3—кожух зубчатой передачи; 4—колесная пара

Окончательное укрепление отепления производить мягкой проволокой диаметром 1—1,5 мм, после чего отепленный участок трубы покрыть асфальто-битумным лаком или краской соответствующего трубопроводу цвета.

Для отепления холодильника боковые и верхние жалюзи тепловозов закрыть чехлами, укрепить их на кузове ремнями. Чехлы должны плотно прилегать по всей поверхности к жалюзи.

До наступления похолоданий привести в исправное состояние жалюзи холодильника, обращая особое внимание на плотность прилегания створок одна к другой.

Для предупреждения попадания влаги в тяговые электродвигатели необходимо:

а) на всасывающих сетках вентиляторов тяговых электродвигателей установить неплотную мешковину или дополнительную мелкую металлическую сетку размером ячеек не более 0,5 мм;

б) установить защитный кожух между капотом и корпусом вентилятора тяговых электродвигателей задней тележки, всасывающую сетку вентилятора закрыть щитком, а дверцу на защитном кожухе открыть;

в) на вентиляционные окна подшиникового щита остова тягового электродвигателя установить защитные щитки (рис. 14), которые должны быть тщательно укреплены болтами, а интенсивность вентиляции каждого тягового электродвигателя проверена.

Для отепления капота тепловоза ТЭ1 необходимо установить на всех дверках капота защитные щитки, а на вентиляционных люках над высоковольтной камерой—чехлы.

Для сохранения и поддержания тепла в кузове и кабине машиниста на тепловозах серии ТЭ2 заглушки 7 (рис. 15) и листы 18 поставить на место, а защит-

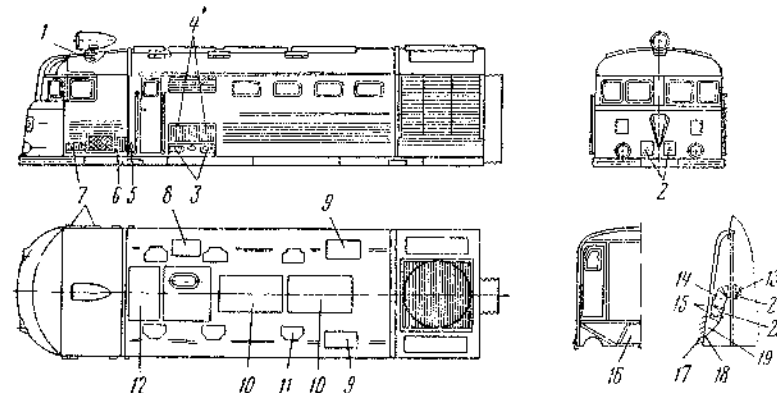


Рис. 15. Вентиляционные устройства тепловоза ТЭ2:

1—регулирующий винт; 2—щиты; 3 и 4—боковые жалюзи; 5—боковые жалюзи для дополнительного подвода воздуха к генератору; 6—боковые щиты; 7—заглушки; 8—люк выхлопной системы; 9—люк аккумуляторных отсеков; 10—люк над двигателем; 11—вентилятор; 12—люк над компрессором; 13—винт; 14—выхлопной патрубок; 15—хомут; 16—защитный лист; 17—жалюзи; 18—заглушечный лист; 19—приемник; 20—брезентовый рукав; 21—крышка

ный лист 16 под полом кабины машиниста снять, что даст возможность обеспечить проход теплого воздуха из дизельного помещения и прекратить доступ холодного воздуха в кузов и кабину машиниста.

Крышка вентиляционного устройства высоковольтной камеры (см. рис. 15) и боковые жалюзи должны быть закрыты.

Проверить плотность подгонки дверей кузова и капота. Дверные замки отремонтировать, разбитые оконные и дверные стекла заменить.

Проверить и привести в исправное состояние калорифер отопления, обогревающий кабину машиниста.

Жалюзи турбовоздуходувки на кузове тепловоза серии ТЭ2 закрыть, а боковые лючки в корпусе воздушного фильтра внутри кузова снять. На тепловозах серий ТЭ1 снять верхний и нижний лючки в корпусе воздушного фильтра.

Проверить нажимные пружины буксовых крышек, которые должны быть исправны и обеспечивать плотное прилегание крышек к корпусам букс.

Заменить смазку в моторно-осевых, буксовых подшипниках и кожухах зубчатой передачи на зимние сорта согласно приложению 2.

Топливоподогреватели

Включение водяного топливopодогpевателя при запуске холодного дизеля производить в следующем порядке:

а) перед заполнением водяной системы дизеля горячей водой вентили 11 и 9 (см. рис. 3) закрыть;

б) по окончании заправки дизеля водой для подогрева топлива, находящегося в топливopодогpевателе, вентили 11 и 9 открыть и держать открытыми в течение 10—15 мин;

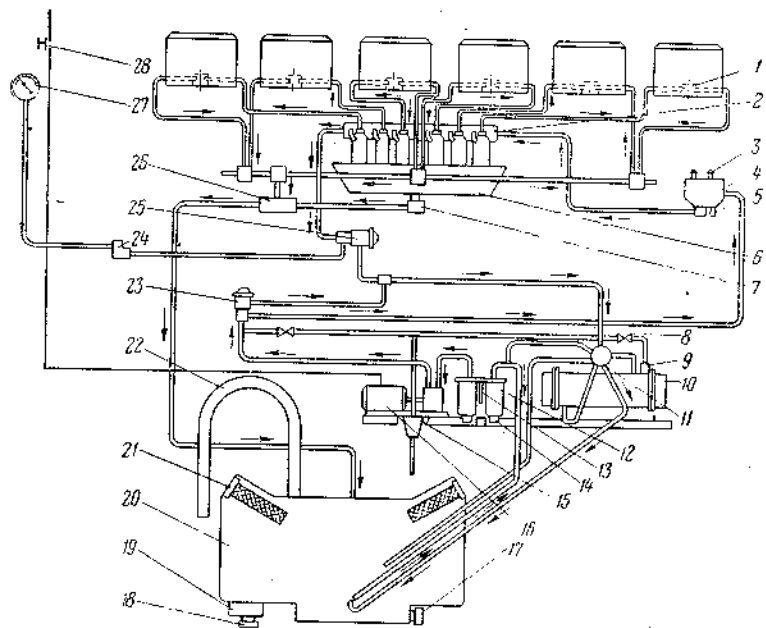


Рис. 16. Схема топливной системы тепловоза ТЭ2:

1—форсунка; 2—топливный коллектор; 3—рукоятка фильтра; 4—пластинчатые фильтры; 5—сливная пробка; 6—топливный насос; 7—угольник слива топлива из картера; 8—краник; 9—заливное отверстие топливopодогpевателя; 10—топливopодогpеватель; 11—кран переключения; 12—сетчатый фильтр; 13—рукоятка отключения; 14—сливная пробка; 15—воронка; 16—топливopодогpеватель; 17 и 18—клапан слива топлива; 19—отстойник; 20—топливный бак; 21—задние горловины топливного бака; 22—вентиляционная труба; 23—разгрузочный клапан на 2,5 ат; 24—присоски топливного манометра; 25—регулирующий клапан на 2,5 ат; 26—сливная коробка; 27—манометр; 28—кнопка включения мотора топливopодогpевателя

в) после подогрева топлива в топливopодогpевателе ручку крана переключения 11 (рис. 16) установить в положение «На фильтр», включить топливopодогpеватель.

закрывающий насос и запустить дизель. В таком положении дизель должен работать до тех пор, пока температура масла и воды не достигнет нормальной величины;

г) после подогрева дизель остановить, топливopодогpевательный насос выключить, перевести ручку крана переключения в положение «Эжектор» и вновь запустить топливopодогpевательный насос.

При этом топливо из коллектора топливного насоса начнет заполнять корпус топливopодогpевателя, вытесняя воздух через открытый краник 8 (см. рис. 16). Как только из сливной трубы начнет вытекать топливо, краник 8 закрыть и вторично запустить дизель.

Переключение крана топливopодогpевателя на поездный режим. После подогрева топлива в топливной системе ручку переключательного крана перевести из положения «Эжектор» в положение «Бак», что будет соответствовать включенному положению топливopодогpевателя и сливу подогретого топлива по трубе непосредственно в бак, минуя эжекционное устройство.

Положение ручки переключательного крана на «Бак» обеспечивает наиболее эффективное использование тепла топливopодогpевателя.

Переключение крана для работы топливной системы на «Фильтр». Переключение крана на «Фильтр» должно производиться при выключенном топливopодогpевателе.

Переключение на «Фильтр» соответствует включенному топливopодогpевателю и сливу подогретого топлива непосредственно в корпус фильтра, помимо топливного бака.

После установки ручки переключательного крана на «Фильтр» открыть краник 8 (см. рис. 16) и только после этого включить топливopодогpевательный насос.

Положение ручки переключательного крана на «Фильтр» является аварийным и должно применяться во всех случаях отказа подачи топлива по причине неисправностей всасывающего трубопровода (до фильтра), а также в случаях необходимости быстрого подогрева фильтра.

Этот режим применять также в период разогрева двигателя после длительной стоянки тепловоза и при наличии застывшего топлива в баке.

Выключение топливopодогpевателя. Топливopодогpеватель выключается установкой ручки переключательного крана в положение «Выключен» при выключенном топливopодогpевателе.

При таком положении топливо поступает непосредственно в бак, минуя топливopодогpеватель.

Водяной топливopодогpеватель должен включаться не только в период зимней, но и в период летней эксплуатации тепловоза и отключаться только в аварийных случаях и при необходимости ремонта топливopодогpевателя.

Газовый топливopодогpеватель. Перед включением газового топливopодогpевателя в работу змеевик его опрессовать водой давлением 10 ат.

При включении газового топливopодогpевателя (рис. 17) необходимо: с концов труб 5 и 6 снять заглушки и продуть змеевик сжатым воздухом; снять колено 7, соединяющее коллектор со сливным трубопроводом; к концам сливных труб коллектора и штуцера патрубка термометра подсоединить змеевик, после чего закрыть кран 3 на сливной трубе от топливopодогpевателя.

При пуске дизеля после длительной стоянки подогрев фильтров производить при открытом запорном кране.

Подогрев топлива выше 120°C не допускается. Снижение температуры топлива достигается закрытием крана 3 (см. рис. 17) на сливной трубе.

Во избежание перегрева топлива в газовом топливopодогpевателе после остановки двигателя включать топливopодогpевательный насос на 10 мин. На тепловозах, снабженных газовыми подогревателями, должны быть таблички с надписью: «После остановки двигателя необходимо включить топливopодогpевательный насос на 10 мин».

В процессе работы необходимо следить за состоянием подогревателя и не допускать утечек топлива в соединениях змеевика.

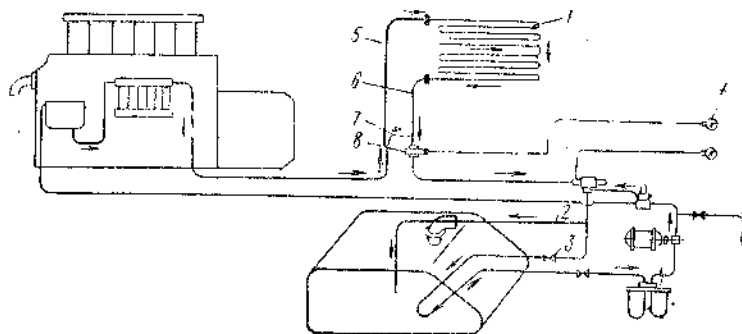


Рис. 17. Схема включения газового топливоподогревателя:

1—газовый топливоподогреватель; 2, 5, 6—трубы; 3—кран; 4—электротермометр; 7—съемное колено, соединяющее коллектор со сливным трубопроводом; 8—штуцер

На теплый период года змеевик газового топливоподогревателя выключается из системы, для чего сливная труба коллектора соединяется со штуцером термометра переходным коленом, продувается сжатым воздухом и заглушается.

Начальник отдела ремонта тепловозов ЦТ МПС

М. РАХМАТУЛИН

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ТЕПЛОВОЗОВ ТЭ1 И ТЭ2

Тепловоз приводится в движение тяговыми электродвигателями, которые получают питание от главного генератора.

Тяговые электродвигатели каждой тележки соединены последовательно и составляют самостоятельные группы. Эти группы могут быть соединены между собой или последовательно, или параллельно, причем работа электродвигателей при параллельном соединении групп может происходить при наличии у них полного поля возбуждения или ослабленного поля.

Таким образом, тяговые электродвигатели тепловоза работают в трех режимах:

- а) последовательное соединение;
- б) последовательно-параллельный режим, когда электродвигатели соединены параллельно по три у ТЭ1 и по два у ТЭ2 в группе;
- в) последовательно-параллельный режим с ослабленным полем, когда электродвигатели соединены, как указано в пункте «б», но к обмоткам возбуждения их параллельно подключено омическое сопротивление.

Переходы на все режимы происходят автоматически.

Регулирование скорости тепловоза и тягового усилия производится путем изменения возбуждения главного генератора и числа оборотов дизеля. Управление осуществляется контроллером.

В целях удобства изображения и пользования схемой в ней допущен ряд условностей, а именно:

- а) все машины и аппараты показаны в обесточенном состоянии;
- б) расположение машин и аппаратов не соответствует действительному положению на тепловозе;
- в) в отдельных случаях части одних и тех же машин и аппаратов (обмотки якоря, обмотки возбуждения, силовые и блокировочные контакты и пр.) показаны в разных местах схем;
- г) механическая связь деталей аппаратов не показана;
- д) отдельные части одного и того же аппарата или машины на схеме обозначены одним и тем же номером или буквой. Обозначения в схемах даны по ГОСТ 7624—55.

Для облегчения изучения схем описание их условно разбито на отдельные цепи: пуска, возбуждения, трогания, шунтировки (ослабления) поля тяговых электродвигателей, освещения и т. д. Хорошее знание схемы позволяет легко находить неисправности в электрических цепях (приложение 3).

Схема тепловоза ТЭ1 (рис. 18)

Пуск дизеля производится в такой последовательности: включить двухполюсной отключатель аккумуляторной батареи и кнопку «Топливный насос», после поднятия давления топлива в системе до 2 кг/см^2 включить кнопки «Управление обшей» и «Пуск дизеля». При этом рукоятка контроллера должна находиться в положении «Холостой ход», а реверсивная—в положении «Выключено».

После включения отключателя аккумуляторной батареи и кнопки «Топливный насос» создается цепь питания электродвигателя топливоподкачивающего насоса от аккумуляторной батареи.

Ток пойдет от плюсовой клеммы аккумуляторной батареи 76 по шине 1, ножку отключателя 48, шине 2 к зажиму пускового контактора 17, проводу 69, 100-а предохранителю 55 и далее по проводу 70, через мунит амперметра, проводу 73, через зарядное сопротивление 31 и по проводу 74 к зажиму контактора зарядки батареи 18, а от него по проводу 75 к зажиму контактора возбуждения возбуждителя 20. Затем по двум параллельно включенным проводам 210 к плюсовой клем-

ме клеммного набора в высоковольтной камере, а от нее по проводу 211 к плюсовой клемме пульта управления. От плюсовой клеммы проводом 212 напряжение будет подано к девяти кнопкам кнопочного выключателя 50.

Через мостик включенной кнопки «Топливный насос» ток пойдет через 15-а предохранитель по проводу 185 к клемме пульта управления, по проводу 186 к клемме клеммного набора в высоковольтной камере.

От клеммы отходят три провода:

1) провод 190, по которому напряжение через сопротивление 44 и провод 274 подводится к клеммному набору в высоковольтной камере, а от него проводом 275 к клемме пульта управления и проводами 276 и 277 к соответствующим штырям розеток межтепловозного соединения 62 и 63;

2) провод 191, идущий к панели сопротивлений блокировочного магнита 66;

3) провод 187, по которому идет ток к электродвигателю 9 топливонасоса. Ток, пройдя обмотку якоря, дополнительные полюсы и параллельную обмотку главных полюсов, по проводу 315 идет к минусовой клемме клеммного набора в высоковольтной камере. От этой клеммы ток возвращается по двум параллельно включенным проводам 316 к зажиму пускового контактора 16, на шину 6, минусовый нож отключателя батареи 48 и шину 7.

После включения кнопки «Управление» напряжение будет подведено по проводу 376 к кнопке «Пуск дизеля», а по проводу 160—к клемме пульта управления с подачей напряжения к следующим аппаратам:

а) по проводу 162 к ножной педали песочницы 54;

б) по проводу 161 к контроллеру машиниста;

в) по проводу 163 к клеммному набору в высоковольтной камере.

Проводом 164 напряжение подводится к нормально открытой (прямой) блокировочной реле обратного тока 25, проводу 167, сопротивлению 44, проводу 270 к клеммному набору. Проводом 271 будет поставлена под напряжение холостая клемма пульта управления и проводами 272 и 273 соответствующие штыри розеток межтепловозного соединения.

При нажатии кнопки «Пуск дизеля» ток от аккумуляторной батареи пойдет по мостику кнопки через 10-а предохранитель, провод 177, клемму пульта управления, а от нее по проводу 178 к нижнему контакту контроллера, который соединяет провод 178 с проводом 179 только при положении рукоятки контроллера на позиции «Холостой ход». По проводу 179 ток пойдет к клемме пульта управления, а от нее по проводам 180 к клеммному набору в высоковольтной камере, проводу 181, нормально закрытой (обратной) блокировке контактора возбуждения возбудителя 20, далее по проводу 182 к нормально закрытой (обратной) блокировке контактора зарядки батареи 18 и по проводу 183 к катушкам пусковых контакторов 16 и 17. По проводам 292, 291 и 316 ток пойдет на минус аккумуляторной батареи.

С момента включения пусковых контакторов образуется замкнутая электрическая цепь от аккумуляторной батареи к главному генератору. Ток пойдет от плюса аккумуляторной батареи по шине 1, через нож отключателя 48, по шине 2 через замкнутые контакты пускового контактора 17, по шине 3 к зажиму последовательно-параллельного контакта 13 и по кабелю 4 силовой цепи к плюсовой клемме Я1Г главного генератора. Пройдя обмотку якоря дополнительных полюсов и пусковую обмотку, ток с клеммы П2 главного генератора по кабелю 5, через замкнутые контакты пускового контактора 16, шину 6, минусовый нож отключателя 48, по шине 7 возвращается на минус аккумуляторной батареи. Главный генератор, работая в режиме электродвигателя, начнет вращать соединенный с валом якоря колесчатый вал дизеля.

При включении пускового контактора 16 замыкается его нормально открытая (прямая) блокировка в цепи питания блокировочного магнита 66 регулятора числа оборотов дизеля.

Ток пойдет (от аккумуляторной батареи) по проводу 191 через катушку блокировочного магнита, его нормально закрытую (обратную) блокировку по проводам 342 и 323 на нормально открытую блокировку пускового контактора 16. По проводам 322, 321, 320, 319, 318, 317, 316 ток уйдет на минус аккумуляторной батареи.

После срабатывания блокировочного магнита 66 его нормально закрытая блокировка подключает сопротивление 39, которое ограничивает ток до величины, достаточной для удержания сердечника во втянутом положении, но не опасной для чрезмерного нагрева катушки.

Кнопку «Пуск дизеля» держать до тех пор, пока давление масла в системе не поднимется до 1,8—2 кг/см². При этом давлении сработает реле давления масла 29 и замкнутся его нормально открытые контакты в минусовой цепи блокировочного магнита.

Возбуждение вспомогательного генератора и заряд аккумуляторной батареи. Электрический ток от аккумуляторной батареи идет по проводу 187 на питание электродвигателя топливонасоса и параллельно через 10-а предохранитель 57, провод 189 подходит к клемме 15 в панели регулятора напряжения 30. От этой клеммы ток через регулируемое сопротивление, клемму панели 15Е, провод 85, клемму Ш1ВГ поступит в обмотку главных полюсов вспомогательного генератора 8 и, возбуждая его, через клемму Ш2ВГ, провод 84, клемму Я2ВГ и провод 82 уйдет на минус батареи. Уже при пуске дизеля вспомогательный генератор будет под напряжением. Напряжение вспомогательного генератора будет поддерживаться в пределах 73—76 в регулятором напряжения 30 за счет изменения сопротивления в цепи обмотки возбуждения.

Когда напряжение вспомогательного генератора будет на 3 в выше напряжения аккумуляторной батареи, сработает реле обратного тока 25 и замкнет свою нормально открытую блокировку между проводами 164 и 165 в цепи питания катушки контактора зарядки батареи 18.

Если реле обратного тока сработало до окончания пуска дизеля, то ток в катушку контактора зарядки батареи 18 не пойдет, так как нормально закрытая блокировка пускового контактора 16 выключена.

При выключении кнопки «Пуск дизеля» контакторы 16 и 17 выключатся, нормально закрытая (обратная) блокировка контактора 16 в цепи питания катушки контактора зарядки батареи 18 замкнется. Это вызовет включение контактора 18. При этом вспомогательный генератор перейдет на самовозбуждение и будет заряжать аккумуляторную батарею, питать цепи управления и освещения.

Заряд аккумуляторной батареи будет проходить по следующей цепи: клемма Я1ВГ вспомогательного генератора, провод 81, 80-а предохранитель 55, провод 79, токовая катушка реле обратного тока, провод 78, замкнутые контакты контактора зарядки батареи 18, провод 74, зарядное сопротивление 31, провод 73, шунт амперметра 68, провод 70, 100-а предохранитель 55, провод 69, шина 2, аккумуляторная батарея с ножами отключателя и шин к ним, шина 6, провод 82 и клемма Я2ВГ вспомогательного генератора. Ток в цепи освещения и управления пойдет от контактора зарядки батареи 18 по проводам 75, 210×2 и т. д.

Приведение тепловоза в движение

Перед приведением тепловоза в движение необходимо убедиться в нормальной работе автоматических тормозов, положении отключателей тяговых электродвигателей (включены при верхнем положении). Установить главную рукоятку контроллера машиниста в нулевое положение, а реверсивную—в положение «Вперед» или «Назад» в зависимости от требуемого направления движения тепловоза. Включить кнопку «Управление машинами» и рукоятку контроллера поставить в 1-е положение. Дальнейшее перемещение рукоятки контроллера соотносывать с необходимой скоростью движения.

Цепи управления контакторами—возбуждения возбудителя 20, возбуждения главного генератора 19 и контактором 11. При 1-й и всех последующих позициях рукоятки контроллера провод 161, к которому было подведено напряжение при включении кнопки «Управление общим», соединится двумя верхними пальцами контроллера с проводом 288. Ток от вспомогательного генератора пойдет по перемычке к верхним пальцам контроллера, по проводу 287, к кнопке «Управление машинами», далее по мостику кнопки, проводу 198 к клемме пульта управления.

От клеммы отходят два провода:

а) провод 200, по которому напряжение через выключатель «Удержание последовательного соединения» 82, провод 204, клемму на пульте управления, провод 205 будет подведено к клеммному набору в высоковольтной камере. От данной клеммы отходят два провода 208 и 209 к розеткам межтепловозного соединения и провод 207 к нормально открытой блокировке реле управления 22;

б) провод 199 к контакторам реверсивного барабана 65. По всем указанным проводам будет подведено напряжение к соответствующим аппаратам. При положении реверсивной рукоятки контроллера «Вперед» электрический ток пойдет через провод 106, клемму пульта управления, провод 107, клеммный набор в высоковольтной камере и далее проводами 141 и 142 к соответствующим штырям в розетках межтепловозного соединения. По проводу 108 ток пойдет к неподвижному контакту блокировок реверсора, а от него по проводу 358 к катушке вентилей «Вперед» электропневматического привода реверсора 60. По проводам 354, 309, 316, 82 ток вернется к минусовой клемме вспомогательного генератора.

После срабатывания вентилей воздух поступит в цилиндр привода и реверсор займет положение «Вперед». После поворота барабана реверсора ток через замкнувшиеся блокировочные пальцы пойдет к катушкам электромагнитных контакторов возбуждения возбудителя 20, возбуждения главного генератора 19 и к катушке электропневматического привода контактора 11. По проводу 361 будет подведено напряжение к нормально открытой блокировке контактора шунтировки поля 14, которая управляет включением и выключением тока в катушке реле времени 45. Ток к катушке контактора возбуждения возбудителя 20 пойдет по проводу 109, через нормально закрытую блокировку реле боксования 27, провод 110, нормально закрытую блокировку реле боксования 28, а от нее—по проводу 111, нормально закрытую блокировку реле заземления 24 и по проводу 112 к катушке контактора. Контактор включится. Проводом 113 будет подведено напряжение к нормально открытой блокировке реле переходов 26, управляющей контакторами ослабления (шунтировки) поля тяговых электродвигателей.

Электрический ток к катушке вентилей сервисного контактора 11 идет от блокировки реверсора по проводу 118, через левые ножи отключателей тяговых электродвигателей 46 и 47, провод 119, нормально закрытую блокировку последовательно-параллельного контактора 12 и провод 120. Пройдя катушку, ток проводами 320, 319, 318, 317, 316 и 82 идет на минусовую клемму вспомогательного генератора. Электромагнитный вентиль впустит воздух в цилиндр и контактор включится.

После включения нормально открытой блокировки контактора 11 получается замкнутая цепь питания катушки контактора возбуждения главного генератора 19 по проводам 121 и 122, нормально замкнутой блокировке реле управления 22, проводу 123, нормально замкнутой блокировке пускового контактора 17, проводу 125, нормально замкнутой блокировки реле заземления 24 и по проводу 126 к катушке. Второй конец катушки проводами 294, 293, 292, 291 и т. д. соединен с минусовой клеммой вспомогательного генератора.

Цепь возбуждения возбудителя. Возбудитель имеет две обмотки возбуждения—шунтовую и дифференциальную. Шунтовая обмотка питается самовозбуждением и от вспомогательного генератора после включения контактора возбуждения возбудителя 20.

Ток самовозбуждения от клеммы возбудителя Я1В идет через провода 66 и 65, регулируемое сопротивление, провод 64, клемму Ш1 на шунтовую обмотку возбуждения, а затем от клеммы Ш2 через перемычку приходит к минусовой клемме Я2В возбудителя.

При включении контактора возбуждения возбудителя 20 ток к шунтовой обмотке возбудителя идет (до 3-го положения рукоятки контроллера) от вспомогательного генератора по проводу 57, через сопротивление плавного пуска, а затем по двум параллельным цепям:

1) через три сопротивления на панели 56, сопротивление на панели 42 и далее по проводу 64 до клеммы Ш1;

2) по проводам 58 и 59, через сопротивление реле ограничения тока 21 между контактами 18А и 18В, контакт реле, его шунтовую катушку, по проводу 60, правым ножом отключателей тяговых электродвигателей и проводом 61 к клем-

ме Ш1 возбудителя. Дифференциальная обмотка возбудителя включена в силовую цепь тяговых электродвигателей.

Возбуждение главного генератора. При включении контактора возбуждения главного генератора 19 ток возбудителя от клеммы Я1В по проводу 66, через замкнутые контакты контактора 19, провод 67 подойдет к клемме Ш1 независимой обмотки возбуждения генератора, пройдя ее от клеммы Н2 по проводу 68, вернется к минусовой клемме Я2В возбудителя. Возбуждение генератора будет происходить во все время движения тепловоза по указанной выше цепи. При переходе с одной схемы соединения тяговых электродвигателей на другую цепь возбуждения генератора будет разрываться контактором 19.

Силовая цепь при последовательном соединении тяговых электродвигателей. При последовательном соединении образуется замкнутая силовая цепь. Ток от зажима Я1Г главного генератора по кабелям 8 и Я6, обмотке якоря и дополнительным полюсам электродвигателя 6, кабелям ЯЯ6, 9 и Я4 поступит на обмоточный полюс электродвигателя 5, кабелям ЯЯ5, 9 и Я4 поступит на обмоточный полюс электродвигателя 4, а затем через кабель ЯЯ4 и 11—к замкнутым контактам реверсора 60 (вторые снизу). От этих контактов реверсора ток пойдет через кабель 12 и КК6 к обмотке возбуждения тягового электродвигателя 5, затем через кабель К6 и КК5 на обмотку возбуждения тягового электродвигателя 4. Через кабель К5, 13 и К4 ток пойдет на обмотку возбуждения тягового электродвигателя 4. От этого электродвигателя ток по кабелям КК4, 15 поступит на замкнутые контакты реверсора 60 (нижние), от нижних контактов ток по кабелю 16 пойдет к зажиму контактора последовательно-параллельного соединения 11, пройдет его замкнутые контакты и по шине подойдет к зажиму последовательно-параллельного контактора 13. От данных контактов ток пойдет по кабелям 17 и Я3, обмотке якоря и дополнительным полюсам тягового электродвигателя 3, кабелям ЯЯ3, 18 и Я2, обмотке якоря и дополнительным полюсам электродвигателя 2, далее по кабелям ЯЯ2, Я1, обмотке якоря и дополнительным полюсам электродвигателя 1. От этого электродвигателя ток по кабелям ЯЯ1 и 20 пойдет к замкнутым контактам реверсора 60 (верхние). От данных контактов ток пойдет к другим замкнутым контактам (вторым сверху) реверсора 60 по следующей цепи:

по кабелям 21 и КК3 на обмотку возбуждения двигателя 3, затем по кабелям К3, 22 и К2 на обмотку возбуждения двигателя 2. После этого двигателя ток по кабелю К1 поступит в обмотку возбуждения тягового электродвигателя 1, затем, пройдя кабель КК1 и 23 к реверсору, от реверсора ток через кабель 24 и клемму НК1 поступит в противокомпаундную обмотку возбудителя, а затем через кабель 25, обмотку дополнительных полюсов генератора вернется на минусовую клемму генератора Я2Г. Тяговые электродвигатели приведут в движение тепловоз.

Для перемены направления движения используется изменение направления движения тока в обмотках главных полюсов электродвигателей.

Увеличение скорости движения. Для увеличения скорости движения машины при помощи контроллера увеличивает обороты дизеля (со 2-го положения и выше). При этом одновременно возрастет возбуждение главного генератора. Начиная с 3-го положения рукоятки контроллера, будут замкнуты пальцами контроллера провода 161 и 193, что вызовет срабатывание реле управления 28, которое своими контактами закортит сопротивление главного пуска в цепи возбуждения возбудителя между клеммами 18 и 18А панели 56. Это приведет к увеличению возбуждения главного генератора.

Для увеличения скорости движения используются разные соединения тяговых электродвигателей.

Переход с последовательного на последовательно-параллельное соединение тяговых электродвигателей совершается автоматически, при помощи реле переходов 26, которое срабатывает первый раз при скорости движения тепловоза 10—11 км/ч.

При срабатывании реле переходов 26 обе нормально открытые блокировки его замыкаются. Замыкание блокировок между проводами 113 и 114 не создает цепи питания катушек контакторов ослабления поля 14 и 15, так как нормально

открытая блокировка контактора 13 между проводами 114 и 117 выключена. Включение второй блокировки реле создает замкнутую цепь питания катушки реле управления 22.

Электрический ток от кнопки «Управление машинами» через провода и выключатель 82 (при включенном положении), провода 204, 205, 206, замкнутый контакт реле переходов и по проводам 137, 138 и 139 пойдет к катушке реле управления 22, по проводам 297, 316 и 82 ток уйдет к минусовой клемме вспомогательного генератора. Возбуждение катушки реле управления вызовет его включение. При этом его нормально открытая блокировка между проводами 207 и 360 включается и создает цепь питания катушки реле 22, а нормально закрытая блокировка между проводами 122 и 123 выключается и разрывает цепь питания катушки контактора возбуждения главного генератора. Выключившись, контактор 19 почти полностью снимает возбуждение главного генератора.

Нормально открытая блокировка 19 между проводами 50 и 51 в цепи сопротивлений 34 реле переходов 26 отключается и вводит последовательно с шунтовой катушкой реле большое сопротивление, это вызывает отключение реле переходов 26.

Нормально закрытая блокировка контактора 19 включается и замыкает провода 138 и 132. Ток от вспомогательного генератора пойдет по проводам 205, 207, 360, 139, 138, 132, 133, 134, 352, 350 через средний нож отключателя задней тележки 47 и по проводу 136 к катушке вентиля электропневматического привода последовательно-параллельного контактора 12, а затем по проводам 319, 318, 317 и т. д. уйдет к минусовой клемме вспомогательного генератора. Контактор 12 включится. Тяговые электродвигатели 3, 2, 1 будут закорочены. Включение контактора 12 вызовет отключение его нормально закрытой блокировки между проводами 119 и 120 в цепи питания катушки контактора 11, что вызовет его отключение. Нормально открытая блокировка контактора 12 включится и соединит провод 139 с проводами 134 и 133, по которым будет идти ток и после отключения нормально закрытой блокировки контактора возбуждения главного генератора.

Отключение контактора 11 вызовет включение его нормально закрытой блокировки между проводами 133 и 130 в цепи питания катушки вентиля привода последовательно-параллельного контактора 13 с последующим его включением.

Ток пойдет по проводу 139, нормально открытой блокировке контактора 12, проводу 133, через нормально закрытую блокировку контактора 11, провод 130, по среднему левому ножу отключателя передней тележки 46, через провод 131, катушку вентиля контактора, по проводам 321, 320 и т. д. на общий минус. Нормально открытая блокировка контактора 11 между проводами 121 и 122 выключается.

При включении последовательно-параллельного контактора 13 включаются все три его нормально открытые блокировки. Замыкание блокировки между проводами 366 и 47 в цепи сопротивлений 34 реле переходов 26 уменьшит сопротивление в цепи шунтовой катушки и тем самым подготовит реле 26 ко второму включению. Вторая блокировка между проводами 114 и 117 в цепи питания катушек ослабления поля, замыкаясь, не приводит к срабатыванию контакторов 14 и 15, так как контакты реле переходов разомкнуты. Третья блокировка контактора 13 между проводами 129 и 127 создает цепь питания катушки контактора возбуждения главного генератора 19, что приводит к его включению. При этом ток пойдет по проводу 129, через нормально открытую (прямую) блокировку контактора 13, провод 127, нормально закрытую (обратную) блокировку пускового контактора 17, провод 125, нормально закрытую блокировку реле заземления 24 и провод 126, поступит в катушку контактора 19. Пройдя катушку, ток по проводам 294, 293 и т. д. уйдет на минус. После включения контактора 19 генератор получит полное возбуждение, а силовая цепь будет переключена на последовательно-параллельное соединение тяговых электродвигателей. Нормально открытая блокировка контактора 19 между проводами 50 и 51, включаясь, закорачивает три столбика сопротивлений и тем самым готовит реле переходов ко второму включению после достижения скорости движения 21—22 км/ч.

Последовательно-параллельное соединение тяговых электродвигателей получается при включенных контакторах 12 и 13 и выключенном контакторе 11.

При последовательно-параллельном соединении ток от главного генератора идет от плюсового зажима Я1Г двумя параллельными цепями.

По кабелю 8 ток течет к обмоткам якорей и дополнительных полюсов 6, 5 и 4 электродвигателей; далее по кабелю 11 ток поступает на реверсор, проходит его замкнутые контакты, затем обмотки главных полюсов двигателей 6, 5 и 4 и поступает на вторые замкнутые контакты реверсора. От реверсора ток по шинам проходит через замкнутый контактор 12, по шине 26, подходит к катушке реле ограничения тока 21. Пройдя катушку реле 21, ток по шине 27 поступает на противокомпаундную обмотку возбуждения, обмотку дополнительных полюсов главного генератора и на минусовую клемму его Я2Г.

Аналогичная цепь создается через тяговые двигатели 3, 2, 1. Через противокомпаундную обмотку возбуждения к минусу генератора идет суммарный ток обеих групп тяговых электродвигателей.

Ослабление поля тяговых электродвигателей. После достижения тепловозом скорости движения 21—22 км/ч реле переходов 26 вторично срабатывает и замыкает свои контакты. Включение блокировки между проводами 206 и 137 создает параллельную цепь питания катушек контакторов 12, 13, 19 и реле управления 22. Включение блокировки между проводами 113 и 114 создает цепь питания катушек контакторов ослабления поля 14 и 15, чем вызывается их включение. При включении контакторов 14 и 15 параллельно обмоткам главных полюсов тяговых электродвигателей включаются шунтирующие сопротивления 37 и 38, по которым пойдет примерно 65% тока каждой цепи возбуждения. При включении контактора ослабления поля 14 замыкается его нормально открытая блокировка между проводами 361 и 140, чем обеспечивается питание катушки реле времени 45. Реле 45, включаясь, разрывает свою нормально закрытую блокировку между проводами 48 и 49, чем вводится последовательно шунтовой катушке реле переходов два столбика сопротивлений между клеммами 34А и 34Б. При уменьшении скорости движения до 16 км/ч реле переходов отключается и разрывает оба свои блокконтакта. Это вызовет разрыв цепи питания катушек контакторов ослабления поля 14 и 15. Для устранения возможности «звонковой» работы реле переходов и контакторов ослабления поля служит реле времени 45.

При отключении контакторов 14 и 15 катушка реле времени оказывается обесточенной, но якорь реле не отпадает еще 3—4 сек, а потому его нормально закрытая блокировка в цепи сопротивлений 34 не замыкается, чем не дает возможности срабатывать реле переходов даже при некотором повышении напряжения и значительном уменьшении тока в силовой цепи. Через 3—4 сек реле времени 45 выключается и своей блокировкой подготавливает реле переходов к срабатыванию, если скорость движения снова возрастет до 21—22 км/ч.

Переключение с последовательно-параллельного соединения тяговых электродвигателей на последовательное. Автоматического переключения схемы тяговых электродвигателей с последовательно-параллельного на последовательное соединение не предусмотрено. Поэтому при падении скорости движения до 12—11 км/ч нужно переключиться на последовательное соединение двигателей, для чего рукоятку контроллера отвести на 3—4 позиции назад и выключатель «Удержание последовательного положения» 82 поставить в выключенное положение. Этим прекращается питание катушек контакторов возбуждения главного генератора 19, контакторов 12 и 13 и реле управления 22. Указанные контакторы и реле отключаются. При отключении контактора 12 замыкается его нормально закрытая блокировка между проводами 119 и 120 в цепи питания катушки привода контактора 11. Контактор 11, включившись, произведет переключение тяговых электродвигателей на последовательное соединение. При включении контактора 11 замыкается его нормально открытая блокировка между проводами 121 и 122, чем обеспечивается питание катушки электромагнитного контактора возбуждения главного генератора 19.

Движение тепловоза с одной отключенной тележкой. Для отключения одной из двух групп (тележек) тяговых электродвигателей имеются отключатели 46 и 47, установленные в цепи управления.

Отключение двигателей 3, 2, 1 первой тележки производится постановкой четырехножевого отключателя 46 в нижнее положение. При этом левый нож разрывает цепь проводов 118—349, предотвращая включение контактора 11. Средний левый нож разрывает цепь проводов 130 и 131, предотвращая включение контактора 13. Правый нож разрывает цепь питания проводов 60—351, выключением сопротивления (одной параллельной цепи) между контактами 18А и 18Б реле ограничения тока 21 уменьшает возбуждение возбудителя и тем самым уменьшается мощность генератора.

Левый нож создает цепь между проводами 118 и 352, обеспечивая по проводу 350 питание катушки провода контактора 12. Следовательно, тяговые электродвигатели 6, 5 и 4 задней тележки оказываются подключенными к главному генератору. Средний левый нож соединяет провода 130 и 128, обеспечивая питание катушки контактора возбуждения главного генератора 19 по проводам 128 и 127, через нормально закрытую блокировку контактора 17, провод 125, нормально закрытую блокировку реле заземления 24 и провод 126.

Средний правый нож соединяет провода 115 и 116, обеспечивая включение контакторов 14 и 15 при включении реле переходов 26.

Для отключения двигателей 6, 5 и 4 нужно оставить верхний отключатель включенным вверх, а нижний трехножевой отключатель 47 из верхнего положения переключить в нижнее. Левый нож отключателя разрывает цепь проводов 349—119, предотвращая включение контактора 11. Средний нож разрывает цепь проводов 350—136, предотвращая включение контактора 12. Правый нож разрывает цепь проводов 351—61 и выключением сопротивления между контактами 18А и 18Б реле ограничения тока 21 уменьшает мощность генератора.

Левый нож в нижнем положении соединяет провода 349 и 352, образуя цепь питания катушки привода контактора 13 по проводам 134 и 133, через нормально закрытую блокировку контактора 11, провод 130, средний левый нож отключателя 46 и провод 131. Включение контактора 19 происходит после включения контактора 13. Ток к катушке контактора 19 идет от нормально закрытой блокировки контактора 11 по проводу 129, через нормально открытую блокировку контактора 13, провод 127, нормально закрытую блокировку контактора 17, провод 125, нормально закрытую блокировку реле 24 и провод 126.

При работе на одной тележке контакторы ослабления поля включаются при скорости 16 км/ч.

Приведение в действие песочниц. При нажатии педали 54 соединяются провода 162 и 255 и ток от вспомогательного генератора идет к клемме пульта управления по проводу 256 к клеммному набору в высоковольтной камере (проводами 260 и 261 будут поставлены под напряжение соответствующие штыри межтепловозного соединения). По проводу 257 ток пойдет к блокировке реверсора. От этой блокировки в зависимости от направления движения тепловоза ток может пойти по проводу 258 или 259 к соответствующей катушке электропневматического клапана 53. Это вызовет срабатывание соответствующего воздухораспределителя и подача песка форсункой песочницы.

Цепи освещения тепловоза управляются десятью кнопками кнопочного выключателя 50, кроме того, имеется 5 выключателей для управления освещением буферных фонарей и высоковольтной камеры.

Передний прожектор имеет два положения освещенности: яркий и тусклый свет. Для того чтобы передний прожектор давал тусклый свет, нужно включить кнопку «Прожектор передний тусклый». Тогда ток от вспомогательного генератора или аккумуляторной батареи идет по проводу 212 через кнопку прожектора, 10-а предохранитель, провод 228 к клемме пульта управления, по проводу 229 к клеммному набору в высоковольтной камере. По проводу 230 ток пойдет к регулируемому сопротивлению 40, пройдя его по проводам 231 и 232, поступит к переднему прожектору 70. Пройдя лампу прожектора по проводам 303, 302 и т. д., уйдет на общий минус.

Регулируемое сопротивление подбирается так, чтобы накал нити лампы давал тусклый свет.

Для получения яркого света прожектора включается кнопка «Прожектор передний яркий». Тогда ток после прохождения кнопки тусклого света и 10-а предохранителя пойдет в основном не по проводу 228, а через кнопки яркого све-

та проводов 234 и 235, клеммный набор в высоковольтной камере, проводу 236 к регулируемому сопротивлению 40. Далее ток пойдет вышеописанным путем. Проводом 237 будет подано напряжение к соответствующему штырю задней розетки межтепловозного соединения. Цепь питания заднего прожектора аналогична цепи питания переднего прожектора. Другие цепи питания освещения легко могут быть разобраны непосредственно по схеме.

Схема тепловоза ТЭ2 (рис. 19а, 19б)

Пуск дизеля секций тепловоза производится в такой последовательности: вставляется ключ кнопочного выключателя и поворачивается вниз; включается разъединитель аккумуляторной батареи; включается кнопка «Топливный насос»; после поднятия давления топлива в системе до 2 кг/см^2 включают кнопки «Управление» и «Пуск дизеля». При этом рукоятка контроллера должна находиться на позиции «Холостой ход», а реверсивная — в положении «Стоп».

После включения разъединителя аккумуляторной батареи и кнопки «Топливный насос» создается электрическая цепь питания электродвигателя топливонасоса от аккумуляторной батареи.

Ток пойдет от плюса аккумуляторной батареи БА по кабелю 451, плюсовому ношу разъединителя 106, проводу 265, 100-а предохранителю 114, проводу 233, шунту 119 амперметра 118 зарядки батареи, проводу 232, сопротивлению зарядки аккумуляторной батареи СЗБ и проводу 231 к зажиму подвижного контакта контактора В зарядки батареи, от него по двум проводам 230 ток пойдет к плюсовой клемме 1/8 клеммного набора в высоковольтной камере, от нее по проводу 27 ток пойдет к клемме 4/16, затем к клемме 4/15 клеммного набора в пульт управления. По проводу 25 к кнопке «Управление», а от нее по перемычке кнопочника, мостику кнопки «Топливный насос», 15-а предохранителю, проводу 30 к клемме 5/3, по проводу 69 к клемме 2/5, проводу 404 к электродвигателю Т11 топливонасоса. От двигателя по проводу 405 к зажиму коробки 16, затем по проводу 360 к клемме 3/8, по перемычке к клемме 3/9, проводом 138 к клемме 2/9 и по перемычке к общей минусовой клемме 2/8. От клеммы 2/8 ток пойдет по двум проводам 279 к зажиму подвижного контакта пускового контактора КС1, по кабелю 131, минусовому ношу разъединителя 106 аккумуляторной батареи и по кабелю 452 на минус батареи.

При включении кнопки «Топливный насос» ток аккумуляторной батареи идет от клеммы 2/5 на питание двигателя топливонасоса. Одновременно по проводу 218 на возбуждение вспомогательного генератора. После достижения давления топлива в системе 2 кг/см^2 включаются кнопки «Управление» и «Пуск дизеля». Этим создается цепь питания катушек пусковых контакторов КС1 и КС2. При этом ток пойдет по мостику кнопки «Управление», 10-а предохранителю, проводу 22, клемме 4/14, проводу 45 к пальцу контроллера, который соединяет провод 45 с проводом 21 (соединение возможно при нулевом положении рукоятки контроллера). Далее ток пойдет по проводу 21 к клемме 4/13, проводу 20, мостику кнопки «Пуск дизеля», через 10-а предохранитель, по проводу 18 к клемме 4/12, проводом 78 к клемме 1/3, проводу 214 к нормально закрытому блокировочному контакту контактора В. Далее по проводу 213 ток пойдет к нормально закрытой блокировке ВВ контактора возбуждения возбудителя, по проводам 212 и 204 к катушкам пусковых контакторов КС1 и КС2. Пройдя катушки, ток по проводам 211, 277 и 279, кабелям 131 и 452 уйдет на минус аккумуляторной батареи.

После включения пусковых контакторов образуется замкнутая электрическая цепь питания главного генератора Г от аккумуляторной батареи. Электрический ток пойдет от плюса батареи по кабелю 451, ношу разъединителя 106, кабелю 127, замкнутым контактам контактора КС2, кабелю 128 к зажиму неподвижного контакта последовательно-параллельного контактора СП2, по кабелю 462 к плюсовой клемме Я1Г генератора Г. Пройдя обмотку якоря, дополнительных полюсов, пусковую обмотку, ток от зажима П2 главного генератора по кабелю 457, замкнутым контактам пускового контактора КС1, кабелю 131, минусовому ношу разъединителя батареи и кабелю 452 вернется на минус аккумуляторной батареи.

Главный генератор, работая в режиме электродвигателя, начнет вращать коленчатый вал дизеля.

Цепь питания катушки блокировочного магнита (соленоида) нормально управляется реле давления масла 117. В период пуска замкнутая цепь создается нормально открытой блокировкой пускового контактора КС1 между проводами 117 и 283. Катушка блокировочного магнита 104 получает ток от клеммы 2/5 по проводу 381, который подходит к коробке 49 (расположена на блоке дизеля у регулятора) и по проводу 384. Минусовая цепь катушки образуется проводом 471, нормально закрытой блокировкой 104 соленоида, проводами 385, 386 и 117, нормально открытой блокировкой контактора КС1, проводами 283, 277 и т. д.

Блокировочный магнит, включившись, опускает хвостовиком своего плунжера перекусной клапан сервомотора регулятора, а нормально закрытой блокировкой разрывает цепь проводов 471 и 385, включая в цепь своей катушки сопротивление СМ, чем предохраняет катушку от завышенных токов и чрезмерного нагрева. После запуска дизеля и поднятия давления масла до 1,8—2 кг/см² кнопку «Пуск дизеля» можно отпустить, так как реле давления масла замкнет свои контакты 117 и будет образована вторая минусовая цепь проводами 391, 392, 395, 393, 398 и т. д. Кнопка «Пуск дизеля» при выключении разорвет цепь между проводами 20 и 18 и контакторы КС1 и КС2 выключатся. При выключении пусковых контакторов будет разорвана цепь питания главного генератора от аккумуляторной батареи.

Возбуждение вспомогательного генератора и заряд аккумуляторной батареи. При включении кнопки «Топливный насос» от клеммы 2/5 ток идет по проводу 404 на питание электродвигателя топливоподкачивающего насоса, а по проводу 218 на возбуждение вспомогательного генератора ВГ.

При этом ток проходит по 10-а предохранителю 115, проводу 220, сопротивлению R₀, правому неподвижному и среднему подвижному контактам регулятора напряжения СРН и по проводу 120 подходит к обмотке возбуждения вспомогательного генератора. Пройдя обмотку возбуждения, ток по проводу 264, минусовому ношу разъединителя батареи и кабелю 452 уйдет на минус аккумуляторной батареи. Когда напряжение вспомогательного генератора становится выше напряжения аккумуляторной батареи на 3 в, включается реле обратного тока РОТ, которое замыкает своим контактом между проводами 215 и 209 цепь питания катушки контактора зарядки батареи Б. При выключенных контакторах КС1 и КС2 нормально закрытая блокировка контактора КС1 между проводами 209 и 291 включена, а после включения реле РОТ создается замкнутая цепь питания катушки контактора Б. Ток от клеммы 2/5 по проводу 84, клемме 1/2, проводу 215, через замкнутый блокконтакт реле РОТ, провод 209, нормально закрытую блокировку контактора КС1 и по проводу 291 подойдет к катушке контактора Б. Пройдя катушку, ток по проводам 282 и 279 и кабелям 181 и 452 возвратится на минус батареи. С момента включения контактора Б вспомогательный генератор будет заряжать аккумуляторную батарею, питать цепи освещения и управления, шунтовую обмотку возбуждения, т. е. перейдет на самовозбуждение. Ток вспомогательного генератора идет по проводу 263, 80-а предохранителю 114, проводу 262, токовой (серийной) катушке реле обратного тока, проводу 111, замкнутым контактам контактора Б и по проводу 230 в цепи освещения, управления и возбуждения, по проводу 281, сопротивлению зарядки батареи СЗБ, проводу 282, шунту 119 амперметра 118, проводу 233, 100-а предохранителю 114, проводу 265, плюсовому ношу разъединителя 106, по кабелю 451 на заряд аккумуляторной батареи.

Приведение тепловоза в движение. Для приведения тепловоза в движение нужно главную рукоятку контроллера установить на «Холостой ход», перевести реверсивную рукоятку в положение «Вперед» или «Назад» в зависимости от требуемого направления движения, включить кнопку «Управление» и поставить рукоятку контроллера в 1-ю позицию. Дальнейшее перемещение рукоятки контроллера соотносывается с необходимой скоростью движения.

Цепи управления контакторами возбуждения возбудителя ВВ, генератора ВГ и контактором последовательного соединения С. На всех позициях контроллера два его верхних пальца остаются включенными и провод 45 соединен с про-

водом 8, идущим к клемме 4/5, которая проводом 7 соединена с кнопкой «Управление машинами». Так как кнопка «Управление машинами» включена, то электрический ток пойдет по мостiku кнопки. 10-а предохранителю, проводу 4 к клемме 4/4. При движении «Вперед» электрический ток от данной клеммы пойдет по проводу 44, верхнему пальцу блокировочного барабана контроллера, проводу 2, клемме 4/1, проводу 65, клемме 1/10, проводу 202 к блокировочному пальцу реверсора 101, который перемычкой постоянно связан с катушкой «Вперед» вентили электропневматического привода реверсора. Минусовая клемма катушки вентили 275, 193, 236, 131 и 264 постоянно связана с минусовой клеммой Я2ВГ вспомогательного генератора. Реверсор, повернувшись сегментами, произведет нужное включение обмоток тяговых электродвигателей, а блокировочный барабан реверсора обеспечит соединение провода 202 с проводами 152, 153 и 151. Тогда ток по проводу 153, контактам реле боксования передней тележки РБ1, проводу 156, контактам реле боксования задней тележки РБ2, проводу 157, через нормально закрытую блокировку реле заземления РЗ и по проводу 158 пойдет на питание катушки контактора ВВ. Минусовая клемма этого контактора проводами 194 и 278 постоянно связана с минусовой клеммой 2/8. Контакт РЗ включится, и возбудитель получит возбуждение.

По проводу 151 ток пойдет к катушке вентили электропневматического привода контактора С по ножам отключателей тяговых электродвигателей ОМ1-2 и ОМ3-4, проводу 161, нормально закрытой блокировке контактора СП1 и по проводу 163. Включение контактора С обеспечит создание последовательного соединения всех тяговых электродвигателей. Нормально открытая блокировка контактора С создает цепь питания катушки контактора возбуждения главного генератора ВГ по проводам 162 и 164, нормально закрытой блокировке реле управления РУ1, проводам 165 и 166, нормально закрытой блокировке контактора КС2, проводу 167, нормально закрытой блокировке реле заземления ВЗ и по проводу 168. Это вызовет включение контактора ВГ, после чего главный генератор получит возбуждение.

Цепь возбуждения возбудителя. Шунтовая обмотка возбудителя имеет два источника питания: от вспомогательного генератора и самовозбуждение.

Ток от вспомогательного генератора после включения контактора ВВ идет по проводу 118, контактам контактора ВВ, сопротивлению плавного пуска панели СБВ, а затем по двум параллельно включенным ветвям. Одна ветвь образуется проводами 225 и 224, верхней частью сопротивления панели реле ограничения тока РТ, задними неподвижным и подвижным контактами и катушкой этого реле, проводом 234, правыми ножами отключателей ОМ1-2 и ОМ3-4. Другая ветвь образуется сопротивлениями панели возбудителя СБВ и проводом 238. Эта ветвь питания шунтовой обмотки постоянно включена во все время работы тепловоза под током.

Ток, идущий по двум параллельным ветвям, суммируется и по проводу 239 подходит к шунтовой обмотке возбуждения возбудителя, пройдя ее по проводам 284, 279, 131 и 264, возвращается к минусовой клемме вспомогательного генератора. Ток самовозбуждения возбудителя идет от плюсовой клеммы Я1В по проводам 259 и 257, сопротивлению самовозбуждения панели СБВ и по проводам 238 и 239 к шунтовой обмотке, пройдя ее по перемычкам, возвращается к минусовой клемме Я2В. Противокомпаундная (дифференциальная) обмотка возбудителя включена в силовую цепь и по ней проходит весь ток силовой цепи.

Возбуждение главного генератора. После включения контактора ВГ ток возбудителя В от клеммы Я1В идет по проводу 259, замкнутым контактам контактора ВГ и по проводу 483 к клемме Н1 на питание независимой обмотки главного генератора. От клеммы Н2 возвращается к минусовой клемме Я2В возбудителя.

Силовая цепь при последовательном соединении тяговых электродвигателей. При последовательном соединении образуется замкнутая силовая цепь. Ток главного генератора идет по кабелям 463 и ЯЯ4, обмоткам якоря и дополнительных полюсов четвертого электродвигателя, кабелями Я4, 473, ЯЗ, обмоткам якоря и дополнительных полюсов третьего двигателя к силовым пальцам реверсора. При движении данной секции тепловоза вперед кабиной машиниста ток по кабелю 475 пойдет к выводу обмотки возбуждения четвертого электродвигателя КК4 и далее к ее второму выводу К4, по кабелю 476, выводу ККЗ, обмотке

возбуждения третьего электродвигателя, выводу КЗ, кабелю 477 и силовым пальцам реверсора. Пройдя реверсор, ток по кабелю 129, зажиму неподвижного контакта контактора СП1, шине 249, включенным контактам контактора С, шине 250, к зажимам подвижного контакта контактора СП2, по кабелю 464 поступит к якорям двигателей 2 и 1. Пройдя обмотки якорей и дополнительных полюсов, ток кабелем 466 поступит к реверсору. Пройдя один сегмент реверсора, обмотки возбуждения двигателей 2 и 1 через второй сегмент реверсора, ток пойдет по кабелю 133, шунту 152 амперметра 151, кабелям 135 к противокомпаундной обмотке возбуждения генератора, пройдя обмотку дополнительных полюсов, вернется на минусовую клемму Я2Г. Тяговые электродвигатели приведут в движение тепловоз.

Если реверсивная рукоятка стоит в положении «Назад», то после включения кнопки «Управления машинами» и перевода главной рукоятки контроллера в 1-е положение питание получит катушка втягива реверсора «Назад». Это обусловит поворот реверсора и изменение направления движения тока в обмотках главных полюсов тяговых электродвигателей.

Увеличение скорости движения. Для увеличения скорости движения машинист при помощи контроллера увеличивает обороты дизеля, при этом одновременно возрастает возбуждение главного генератора. При перестановке главной рукоятки контроллера на 2-ю позицию включается второй снизу палец, который соединит провод 45 с проводом 12. Ток пойдет к клемме 4/9, а затем по проводу 75 к клемме 2/2 и по проводу 207 к катушке реле управления РУ2, минусовая клемма которой постоянно связана проводами 236, 131 и 264 с минусом вспомогательного генератора.

Реле РУ2, включаясь, закорачивает часть сопротивления главного пуска панели СВВ между проводами 222 и 228. На 3-й позиции реле РУ3 обеспечивает полное закорачивание сопротивления СВВ между проводами 222 и 225. Это увеличит возбуждение возбудителя, а следовательно, и главного генератора.

В дальнейшем происходит автоматическое переключение тяговых электродвигателей с последовательного соединения на последовательно-параллельное и ослабление поля.

Переключение с последовательного соединения тяговых электродвигателей на последовательно-параллельное

При включении реле переходов РП включаются оба его контакта. Замыкание контактов между проводами 154 и 183 не создает цепи питания катушек контакторов ослабления поля Ш1 и Ш2, так как цепь разорвана нормально открытой блокировкой контактора СП2. Замыкание блокировки между проводами 181 и 178 создает цепь питания катушки реле управления РУ1. При этом ток через кнопку «Управление машинами», провод 4, клемму 4/4 и провод 5 подойдет к выключателю реле переходов 108. Пройдя мостик выключателя 108 по проводу 3, через клемму 4/3, по проводу 67, через клемму 2/16 и далее по проводу 178 поступит к катушке реле управления РУ1, минусовая клемма которого проводами 196, 195, 194 и 278 постоянно соединена с минусовыми клеммами 2/9 и 2/8. Реле РУ1, включившись, обеспечит по проводам 180 и 179 питание своей катушки. Нормально закрытая блокировка РУ1 между проводами 164 и 165 разорвет цепь питания катушки контактора ВГ, чем вызовет отключение контактора возбуждения генератора. Нормально открытая блокировка контактора ВГ между проводами 245 и 103 выключается, в результате чего в цепь шунтовой катушки реле переходов РП вводится большое сопротивление панели СРП. Это вызывает отключение реле переходов. Нормально закрытая блокировка контактора возбуждения главного генератора ВГ выключается и создает цепь питания катушки втягива привода контактора СП1. Ток при этом идет от плюсовой клеммы катушки реле управления РУ1 по проводам 178, 177, 174, 173, 172, 171, ножу отключателя ОМЗ-4 и проводу 175 к катушке втягива СП1, а затем по проводам 210, 211 и 277—к минусовым клеммам 2/8 и 2/9.

После включения контактора СП1 ток силовой цепи будет проходить только по двигателям 3 и 4 задней тележки, а двигатели 1 и 2 передней тележки будут

закорочены. Нормально открытая блокировка контактора СП1 между проводами 176 и 173 создает цепь питания втягива привода контактора СП1 независимо от нормально закрытой блокировки ВГ. Нормально закрытая блокировка контактора СП1 между проводами 161 и 163 разрывает цепь питания катушки привода контактора С. Контакт С, выключившись, разомкнет цепь короткого замыкания передней тележки.

Нормально закрытая блокировка контактора С включится и соединит провода 173 и 267. Тогда ток от нормально открытой блокировки контактора СП1 пойдет по проводу 173, через нормально закрытую блокировку контактора С, по проводу 267, ножу отключателя электродвигателя ОМ1-2 и по проводу 268 к катушке втягива привода СП2, минусовая клемма которой проводами 190, 189, 210, 211 и 277 постоянно связана с клеммами 2/9 и 2/8.

Контактор СП2 имеет три нормально открытые блокировки. Блокировка между проводами 241 и 242 закорачивает столбик сопротивлений панели СРП, блокировка между проводами 183 и 186 подготавливает цепь питания катушек контакторов ослабления поля Ш1 и Ш2; третья блокировка между проводами 266 и 166 создает цепь питания катушки контактора ВГ через нормально замкнутую блокировку контактора КС2, провод 167, нормально закрытую блокировку реле заземления РЗ и провод 168.

После включения контактора ВГ генератор получит полное возбуждение, а силовая цепь переключится на последовательно-параллельное соединение тяговых электродвигателей.

Нормально открытая блокировка контактора ВГ между проводами 245 и 103 в цепи сопротивления панели СРП подготовит реле РП ко второму включению.

Последовательно-параллельное соединение тяговых электродвигателей. Ток главного генератора идет по двум параллельным цепям: по кабелю 463 ток идет в обмотки якорей и дополнительных полюсов, далее в обмотки главных полюсов 4-го и 3-го тяговых электродвигателей, после чего проходит через включенный контактор СП1 и по кабелю 130 проходит к силовой катушке реле ограничения тока РТ, а затем по шине 282 на шунт 152 амперметра 151; по кабелю 462 и через включенный контактор СП2, кабель 464, ток генератора идет в двигатели 2 и 3, далее по кабелю 133 подходит к шунту 152, где суммируется, и по кабелям 135 через противокомпаундную обмотку возбудителя возвращается на клемму Д2 генератора.

Ослабление поля тяговых электродвигателей. При достижении тепловозом скорости движения 30—32 км/ч реле переходов РП вторично включается; замыкаются оба его контакта. Контакт между проводами 181 и 178 новых цепей не создает. Нижний контакт между проводами 154 и 183 создает цепь питания катушек контакторов Ш1 и Ш2. Ток вспомогательного генератора от блокировки реверсора 101 идет по проводу 153 на питание катушки контактора ВВ, а по проводам 154 и 183, через нормально открытую блокировку контактора СП2 и провод 186—к катушкам Ш1 и Ш2. Минусовые клеммы этих катушек проводами 191, 190, 189, 210, 211 и 277 связаны с минусовыми клеммами 2/9 и 2/8. После включения контакторов ослабления поля параллельно обмоткам главных полюсов подключаются сопротивления СШ1 (1-й и 2-й двигатели) и СШ2 (3-й и 4-й двигатели), по которым будет проходить примерно 42% тока каждой цепи. При включении контактора Ш1 замыкается его нормально открытая блокировка между проводами 152 и 188 в цепь питания катушки реле времени РВ. Минусовая цепь создается проводами 195, 194 и 278 на клеммы 2/9 и 2/8.

Включение реле времени вызывает выключение его нормально закрытой блокировки между проводами 243 и 244, чем в цепь шунтовой катушки реле переходов РП будет включено дополнительное сопротивление для облегчения его выключения.

При уменьшении скорости движения до 24—23 км/ч реле переходов выключится, выключится его оба контакта, нижний контакт разорвет цепь питания катушек контакторов Ш1 и Ш2.

При отключении контактора Ш1 его нормально открытая блокировка выключается и разрывает цепь питания катушки реле времени, по якорю реле не отпадает еще 3—4 сек, следовательно, его нормально закрытая блокировка в цепи

сопротивлений реле переходов *СПП* не замыкается и часть сопротивления между проводами 243 и 244 остается включенной. Это предотвращает «звонковую» работу реле переходов *РП*. По истечении 3—4 сек реле времени подготовит реле переходов к повторному включению, если скорость движения снова возрастет до 30—32 км/ч.

Переключение с последовательно-параллельного соединения тяговых электродвигателей на последовательное. Автоматического переключения схемы тяговых электродвигателей с последовательно-параллельного соединения на последовательное не предусмотрено.

Такое переключение производится вручную выключателем 108. При этом разрывается цепь питания катушки реле управления *РУ1*, контакторы *СП1*, *СП2* и *ВГ* обесточиваются и все эти аппараты выключаются. При выключении контактора *СП1* замкнется его нормально закрытая блокировка и соединит провода 161 и 163 в цепи питания катушки контактора *С*. Контактор включится, и цепь тяговых электродвигателей будет переключена на последовательное соединение. Нормально открытая блокировка контактора *С* соединит провода 162 и 164, чем будет создана цепь питания катушки *ВГ*. После включения контактора *ВГ* главный генератор получит полное возбуждение.

Движение тепловоза с одной отключенной тележкой. Отключение тяговых электродвигателей передней тележки секции производится переключением отключателя *ОМ1-2* из верхнего положения в нижнее.

Левый нож отключателя *ОМ1-2* при выключении отсоединяет провод 151 от перемычки 160, чем разрывается цепь питания контактора *С*. Включение этого ножа вновь обеспечивает соединение провода 151 с перемычкой 170, чем подготавливается цепь питания контактора *СП1*. Средний левый нож отсоединяет провод 267 от провода 268 и предотвращает возможность включения контактора *СП2*, соединяет провод 267 с проводом 269, чем подготавливается включение контактора *ВГ*. Средний правый нож соединяет провода 184 и 187, чем закорачивает нормально открытую блокировку контактора *СП2* и подготавливает включение контакторов *Ш1* и *Ш2*.

Правый нож отключателя разрывает цепь между проводом 234 и перемычкой 235, чем отключает одну из ветвей возбуждения возбuditеля и реле ограничения тока *РТ* и уменьшает общую мощность генератора. При отключении задней тележки (переключение *ОМ3-4* в нижнее положение) левый нож отключателя отсоединяет перемычку 160 от провода 161, чем предотвращается возможность включения контактора *С*, и соединяет с этой перемычкой провод 172. Последнее соединение подготовит цепь питания контактора *СП2*. Средний нож отсоединит провод 171 от провода 175 и предотвратит включение контактора *СП1*. Правый нож отключателя *ОМ3-4* отсоединит перемычку 235 от провода 239, идущего к нулевой обмотке возбuditеля, чем уменьшается мощность генератора, и выключает реле *РТ*. Если тяговые электродвигатели передней тележки отключены, то при трогании с места ток к катушке вентиля привода контактора *СП1* пойдет от блокировки реверсора по проводу 151, левому ношу отключателя *ОМ1-2*, перемычке 170 и проводу 171. Одновременно ток пойдет по проводам 172 и 173, нормально закрытой блокировке контактора *С*, проводу 267, среднему ношу отключателя *ОМ1-2* и далее по проводам 269 и 166, через нормально закрытую блокировку контактора *КС2*, по проводу 167, нормально закрытой блокировке реле заземления и по проводу 168 к катушке контактора *ВГ*.

Электрические цепи движения тепловоза с отключенными двигателями задней тележки аналогичны разобранным.

Цели освещения приборов, кабины машиниста, работы отдельных аппаратов и другие цепи могут быть разобраны непосредственно по схеме.

Соединенная работа секций. Тепловоз ТЭ2 нормально должен работать двумя секциями. Электрические схемы объединяются межтепловозным соединением и управляются с одного поста.

Главная рукоятка контроллера на второй (ведомой) секции ставится в положение «Холостой ход», а реверсивная—в положение «Стой». Кнопочный выключатель устанавливают в запертое положение. Снятые рукоятки с ведомой секции должны находиться у машиниста первой (ведущей) секции на посту управления.

После включения штепселей межтепловозного соединения минусовые клеммы вспомогательного генератора и аккумуляторной батареи обеих секций будут объединены «минусовыми» проводами 487 и 608, которые идут от клеммы 218 к штырям 487 и 608 розеток второй секции.

Пуск дизеля второй секции. Для пуска дизеля второй секции нужно включить разъединители аккумуляторных батарей на обеих секциях, отпереть кнопочный выключатель на первой секции, убедиться, что главная рукоятка находится в нулевом положении, и включить кнопку «Топливный насос второй секции». При включении кнопки «Топливный насос второй секции» электрический ток аккумуляторной батареи пойдет по описанной ранее цепи к включенной кнопке «Топливный насос второй секции», пройдя по ее мостику, 15-а предохранителю и проводам 34, 13 и 293 пойдет к штырю 293 правой розетки, который проводом 293-292 кабеля межтепловозного соединения будет соединен со штырем 292 правой розетки второй секции. Далее ток пойдет по межтепловозному проводу 293-292 и по проводу 292 к клемме 1/2 второй секции, затем по проводам 84 и 404 к электродвигателю топливонасоса. Так образуется цепь питания двигателя топливонасоса второй секции.

При включении кнопок «Управление» и «Пуск дизеля второй секции» ток от аккумуляторной батареи первой секции по ранее разобранным цепям пойдет к кнопке «Пуск дизеля второй секции», пройдет по ее мостику, 10-а предохранителю и по проводам 424, 429 и 288 пойдет к штырю 288 правой розетки первой секции. Затем проводом 288-289 кабеля межтепловозного соединения пойдет к штырю 289 правой розетки второй секции, а от нее—по проводу 289 к клемме 1/3 и далее по проводам 214, 213 и 212 к катушкам пусковых контакторов *КС1* и *КС2*. После их включения аккумуляторная батарея второй секции даст ток на главный генератор для запуска дизеля. С момента включения пускового контактора *КС1* второй секции получит питание катушка блокировочного магнита 104 этой секции. Нормально открытая блокировка 104 замкнет провода 472 и 486, и ток по проводу 486 пойдет на первую секцию.

При этом ток, пройдя штырь левой розетки, который проводом 486—488 кабеля межтепловозного соединения соединен со штырем 488 левой розетки первой секции, поступит по проводу 488 первой секции на клемму 1/7 и далее проводами 56 и 49 к лампе зеленого света, сигнализирующей на пульте управления первой секции о работе дизеля второй секции.

Остальные цепи управления и освещения могут быть разобраны по схеме.

Начальник отдела ремонта
тепловозов ЦТ МПС
М. РАХМАТУЛИН

ҚОНТАҚТОРЫ:

П р и м е ч а н и е. Контактор КПМ-220А-10 отличается от контактора КПМ-220В-10 только блокировкой: КПМ-220А-10 имеет одну нормально закрытую и одну нормально открытую блокировку, а КПМ-220В-10 имеет две нормально закрытые блокировки.

Контактор КПМ-220А-10 устанавливается в цепь возбуждения генератора, а КПМ-220В-10 — в цепь возбуждения возбuditеля и зарядки аккумуляторной батареи.

Trip Report

Причем реле обратного тока Р-44А-1 установлено на панели типа ПР-26А-1; на этой же панели установлены еще два элемента сопротивлений типа ПЭ-50-100 и ПЭ-50-25/375 ом.

Реле ограничения тока Р-47А-1 установлено на панели ПР-27А-1, где, кроме того, установлены два конденсатора типа КЗ-500 по 0,5 мф, один элемент сопротивления типа СР-310Г и добавочное сопротивление в цепи конденсаторов величиной 2,25—2,45 ом.

Электропневматический реверсор типа ПР-758А-1

(60 по схеме ТЭ1, 101 по схеме ТЭ2)

Число силовых цепей	2
Длительный ток	750 а
Напряжение максимальное	900 в
Давление воздуха в цилиндрах	3,7—7 кг/см ²
Угол поворота барабана	30°
Нажатие силовых контактов	6,5—9 кг
Тип вентилей	ВВ-2А-1

Контроллер машиниста типа КВ-15А-5

(65 по схеме ТЭ1, 102 по схеме ТЭ2)

Количество кулачковых шайб главного барабана	8 (на ТЭ1 одна шайба не используется)
Количество кулачковых шайб реверсивного барабана	2
Число положений главной рукоятки	8
» » реверсивной рукоятки	3
Длительный ток	20 а
Нажатие контактов	0,34—0,45 кг
Притирание контактов	0,09—0,13 мм
Разрыв контактов	2,5—3,5 мм

Панель регулятора напряжения типа ПР-29В-1

(30 по схеме ТЭ1, РН по схеме ТЭ2)

На панели установлены регулятор напряжения, промежуточное реле, 5 элементов сопротивлений и 2 конденсатора.

Регулятор напряжения

Тип	СРН-2В
Принцип регулирования	Вибрационный
Суммарный разрыв контактов	0,5—1 мм
Максимальный ток контактов	7 а
Точность регулирования	75±2 в

Данные промежуточного реле и сопротивления приведены в соответствующих таблицах.

Конденсаторы

Число конденсаторов	4 (из них 2 запасных)
Тип конденсаторов	ВЗК-153
Емкость	0,5 мф

Технические данные катушек аппаратов

Наименование аппарата	Обозначения по схеме тепловоза		Тип аппарата	Наименование катушки	Марка провода	Диаметр провода голый/изолированный в мм	Число витков в шт.	Длина провода в м	Сопротивление при 20°С в ом	Длина в м
	ТЭ1	ТЭ2								
Контактор пневматический (силовой)	11, 12, 13	С, СП1, СП2	ПК-753А-1	Вентиль	ПЭЛ-1	0,31/0,34	6 500	940	2150,235	
Контактор электромагнитный (ослабления поля)	14, 15	Ш1, Ш2	КПД-45Б-1	Подъемная	ПЭТ	0,47/0,51	5 440	923	92,10,63	
Контактор электромагнитный (пусковой)	16, 17	Д1, Д2	КПД-46А-1	»	ПЭТ	0,86/0,91	1 564	266	7,9,6,8	
Контактор электромагнитный (возбуждения генератора)	19	ВГ	КПМ-220А-10	»	ПЭЛ	0,29	7 200	—	2200,34	
Контактор электромагнитный (зарядка аккумулятора и возбуждения генератора)	18, 20	ВВ, Б	КПМ-220В-10	»	ПЭЛ	0,29	7 200	—	2200,34	
Промежуточное реле	—	РР	Р-45Ж, Р-45Д-2, Р-45Е-2	»	ПЭЛ-1	0,29/0,315	7 200	850	2200,24	
Реле управления	23, 22	РУ1, РУ2, РУ3	Р-47А-1	Напряжения токовая	ПБД Пина	1,95/2,28×19,5	48	6,95	0,04	10
Реле ограничения тока	21	РТ								750

Наименование аппарата	Обозначения по схеме тепловоза		Тип аппарата	Наименование катушки	Марка провода	Диаметр провода голый/изолированный в мм	Число витков в шт.	Длина провода в м	Сопротивление при 20°С в ом	Длина тепловоза в м
	ТЭ1	ТЭ2								
Реле обратного тока	25	Р0Г	Р-44А-1	Токовая напряжения дифференциальная	Шина ПЭТ ПЭЛ-1	1,81×13,5 0,51/0,56 0,29/0,325	37,5 2 990 9 000	— 355 1 100	0,0032 29,8 287,0,21	70 65 19
» перехода	26	РП	Р-42Б-1	Токовая напряжения	ПЭТ ПЭЛ-1	1,25/1,33 0,29/0,325	640 12 000	110,5 2 110	1,56 552,0,19	3,5 17
» боксования	27, 28	РБ	Р-46Б-1	Напряжения	ПЭЛ-1	0,23/0,255	8 400	1 269	526,0,17	17
» времени	45	РВ	Р-3200	Подъемная	ПЭЛ-1	0,35/0,39	3 520	780	140,0,382	10
» заземления	24	РЗ	Р-45Г-1	То же	ПБД	1,95/2,2	150	17,7	0,102	10
Реверсор	24	101	ПР-758А-1	Вентиль	ПЭЛ	0,25/0,27	7 170	930	328,0,152	85
Магнит блокировочный	66	104	БМ-1А-1	Подъемная	ПЭТ	0,44/0,485	1 430	153	17,3,0,85	790
Вентиль привода регулятора числа оборотов дизеля	61	Т1, Т2, Т3	ВВ-1А-1	Вентиль	ПЭЛ-1	0,18/0,195	12 000	1 160	790	0,0675
Кланан песочницы	53	103	КЛП-3А	»	ПЭЛ-1	0,31/0,34	6 500	940	215,0,295	215

Примечание. Реле управления тепловозов ТЭ1, ТЭ2 и ТЭ3 взаимозаменяемы. Реле управления Р-45Ж тепловозов ТЭ1 и ТЭ2 может быть заменено реле Р-45М-02 тепловоза ТЭ3. Соответственно реле Р-45-Д-2, Р-45Е-2 и Р-45Г-1 заменены Р-45М-20, Р-45М-11, Р-45Г2-12.

Сопротивления

Наименование щитка	Место установки	Тип элемента	Количество элементов на щитке	Серия тепловоза	Обозначение по схеме тепловоза	
					ТЭ1	ТЭ2
1	2	3	4	5	6	7
Щитки типов ЩС-50, ЩС-27, ЩС-35 с элементами типа ПЭ						
ЩС-51А-1	Цепь возбуждения генератора	ПЭ-150-15 ом II *	1	ТЭ1 и ТЭ2	32	СВГ
ЩС-58А-3	Цель реле перехода	ПЭ-150-2,5 ом II	1	ТЭ1 и ТЭ2	34	СРП
		ПЭ-150-2,5 тыс. ом рег. II	2			
		ПЭ-150-10 тыс. ом рег. II	1			
		ПЭ-150-5 тыс. ом рег. II	3			
		ПЭ-150-2 тыс. ом II	1			
ЩС-52А-1	Цель поездного провода	ПЭ-150-2,5 ом II	2	ТЭ1	44	—
ЩС-51А-2	То же	ПЭ-150-2,5 ом II	1	ТЭ2	—	СПП
ЩС-27А-4	Цель реле боксования	ПЭ-75-500 ом I	6	ТЭ1	35 и 36	—
ЩС-27А-5	То же	ПЭ-75-500 ом I	4	ТЭ2	—	СРБ1 и СРБ2
ЩС-35А-1	Цель блокировочного магнита	ПЭ-50-50 ом II	2	ТЭ1 и ТЭ2	39	СМ
ПР-29А-1	Панель регулятора напряжения	ПЭ-150-5 ом II	1	ТЭ1 и ТЭ2	30	РН
		ПЭ-150-15 ом II	1			
		ПЭ-150-50 ом II	3			
Щитки типа ЩС-40 (с элементами типа СР)						
ЩС-42-1,** } ЩС-43А-1** }	Цель возбуждения возбuditеля	СР-315,	2	ТЭ1	42 и 56	—
		СР-325	3			
ЩС-45А-1	То же	СР-315,	2	ТЭ2	—	СВВ
		СР-325	3			
ЩС-44А-1	Цель реле заземления	СР-330	4	ТЭ1 и ТЭ2	33	СРЗ
ЩС-42А-3	Цель прожекторов	СР-323,	1	ТЭ1 и ТЭ2	40 и 41	12
		СР-326	1			

Наименование щитка	Место установки	Тип элемента	Количество элементов на щитке	Серия тепловоза	Обозначение по схеме тепловоза	
					ТЭ1	ТЭ2
					6	7
ЩС-41А-1	Цепь заряда батареи	СР-333	1	ТЭ1 и ТЭ2	31	СЗБ
—	Цепь реле ограничения тока	СР-310Г	1	ТЭ1 и ТЭ2	21	РТ
Сопротивление типа КФ						
КФ-18А	Цепь ослабления возбуждения тяговых двигателей	№ 22	2	ТЭ1 и ТЭ2 до № 029	37 и 38	СШ1 и СШ2
КФ-18А-2***	То же	№ 22	2	ТЭ2 с № 030	—	СШ1 и СШ2

* Цифры I и II в обозначении элементов показывают класс точности. Элементы, изготовленные по классу I, имеют допустимые отклонения сопротивления от номинального значения $\pm 5\%$, по классу II — $\pm 10\%$.

** 2 щитка—ЩС-42-1 и ЩС-43А-1—тепловоза ТЭ1 взаимозаменяемые с одним щитком ЩС-45А-1 тепловоза ТЭ2.

*** При установке сопротивлений КФ-18А-2 на тепловозы ТЭ1 ослабление поля тяговых двигателей снижается до 30—31%, на тепловозе ТЭ2—до 42%. Поэтому замена КФ-18А на КФ-18А-2 должна производиться комплектно, т. е. на обе группы тяговых двигателей одновременно.

Сопротивления типа СЛ-5Б, которые могут еще стоять на некоторых тепловозах ТЭ1, сняты с производства и заменены в 1953 г. сопротивлением КФ-18А.

Таблица элементов сопротивлений типа ПЭ

Обозначение по ГОСТ 6513—53	Размер провода в мм	Число витков в шт.	Сопротивление в ом	Длина провода в м	Вес провода в кг
ПЭ-150-2,5	2×0,8	48	2,5	9,3	0,038
ПЭ-150-3,5	2×0,6	38	3,5	7,3	0,017
ПЭ-150-5	2×0,6	55	5	10,6	0,024
ПЭ-50-50	—	—	—	—	—
ПЭ-50-100	—	—	—	—	—
ПЭ-75-500	—	—	—	—	—
ПЭ-150-2,5 тыс.	0,12	276	2 500	26,2	0,0025
ПЭ-150-5 тыс.	0,1	386	5 000	36,5	0,0024
ПЭ-150-10 тыс.	0,06	275	10 000	26,6	0,00064
ПЭ-50-25/375	—	—	—	—	—

Таблица элементов сопротивлений типов СР и КФ

Тип элемента	Диаметр проволоки в мм	Число витков в шт.	Сопротивление элемента при 20°С в ом	Длина провода в м	Вес провода
СР-315	1	121	33	20,73	0,125
СР-323	1,4	61	8,35	10,56	0,13
СР-325	1,8	61	5,15	10,64	0,222
СР-326	2	61	4,15	10,68	0,26
СР-330	1,8	29	2,41	4,85	0,11
СР-333	3	29	0,88	4,94	0,27
СР-310Г	0,63	1-я секц.—83 2-я секц.—20	1-я секц.—51 2-я секц.—1,5	—	—
Сопротивление в цепи конденсатора панели реле ограничения тока ПР-27А-1					
	0,63	26—28	2,25—2,45	0,61	—
КФ-18А (элемент № 22)	1,1×10	—	0,0111	—	—
КФ-18А-2 (элемент № 22)	1,1×10	—	0,0095	—	—
СЛ-5Б	—	—	0,0105	—	—

Таблица проволоочных плавких вставок насыпных патронов предохранителей

Ток вставки I_a	Диаметр провода в мм	Материал
5	0,19	Проволока медная ГОСТ 2112—46
10	0,21	
15	0,29	
20	0,35	
25	0,53	

РЕГУЛИРОВКА АППАРАТОВ

Панель реле обратного тока

На стенде

Установить ток в дифференциальной катушке, равный 0,14 а.

Установить ток в шунтовой катушке, равный 0,576 а.

Уменьшить ток дифференциальной катушки до нуля, а затем изменять его направление и увеличивать до срабатывания реле. Ток срабатывания при этом не должен превышать 0,008 а. Подрегулировку производить пружиной.

Отключить дифференциальную катушку и сбросить ток в шунтовой катушке до отпадания якоря, которое должно произойти при токе не менее 0,075 а. Регулировку производить стопорным винтом.

Установить ток в шунтовой катушке, равный 0,135 а, замкнуть якорь рукой.

Возбудить токовую катушку и проверить ток отпадания реле, который должен быть не более 8,5 а.

На тепловозе

Проверить работу реле на тепловозе. Реле должно включаться при превышении напряжения вспомогательного генератора над напряжением аккумуляторной батареи 3 а.

Отключение реле должно происходить при обратном токе (от батареи к генератору), не превышающем 9 а.

В небольших пределах подрегулировка может производиться пружиной.

Панель регулятора напряжения

На стенде

Перед тем как приступить к регулировке, необходимо убедиться в том, что подвижная система свободно перемещается между крайними положениями, а разрыв между контактами в норме, т. е. равен 0,5—1 мм.

После этого следует затянуть пружину так, чтобы подвижная система была уравновешена и подвижный контакт не касался неподвижных при напряжении 75 в.

Если предварительно регулятор испытывается без панели, то регулировку следует производить при токе катушек, равном 1,75 а.

Однако это не устраняет необходимости проверки регулировки после монтажа на панели по напряжению 75 в.

После установления уравновешенности подвижного контакта следует проверить отсутствие трения в системе путем перемещения его в правое и левое крайние положения. Подвижный контакт должен возвращаться в исходное состояние равновесия.

По окончании регулировки регулятора регулировочный винт для натяжения пружины запломбировать.

На тепловозе

Регулировку регулятора напряжения на тепловозе следует производить после проверки реле обратного тока.

Проверку и регулировку следует вести в следующем порядке.

Проверить напряжение вспомогательного генератора с 1-й до 8-й позиции рукоятки контроллера.

При этом:

а) колебание напряжения по позициям не должно быть более ± 1 в;

б) не должно быть бросков напряжения при переходе с позиции на позицию;

в) напряжение по всем позициям должно быть в пределах 75 ± 2 в.

Если при этом наблюдаются колебания напряжения при переходе по позициям более чем ± 1 в или забросы его, то причину следует искать в механическом заедании подвижной системы.

Если напряжение оказывается ниже 73 в, то нужно увеличить сопротивление в цепи катушек R_4 (см. общую схему тепловоза), если выше 77 в, нужно это сопротивление уменьшить (регулировочную пружину при этом трогать запрещается).

Если при увеличении числа оборотов дизеля напряжение вспомогательного генератора растет выше 77 в, нужно увеличить сопротивление R_0 .

При этом следует помнить, что увеличение этого сопротивления ведет к снижению напряжения вспомогательного генератора на малых оборотах.

Поэтому сопротивление R_0 нужно установить такое, чтобы напряжение на 1-й позиции контроллера не было ниже 73 в.

Если после увеличения R_0 напряжение на 8-й позиции контроллера все же растет выше 77 в, то нужно уменьшить сопротивление R_2 .

Сопротивление R_2 устанавливать ниже 3,5 ом не рекомендуется, так как это повлечет его перегрев.

Сопротивления панели регулятора напряжения должны иметь приблизительно следующие значения:

R_0 — 5 ом

R_3 — 22 ом

R_1 — 35 »

R_4 — 40 »

R_2 — 3,7 »

Реле перехода

На стенде

Проверка и регулировка реле должны производиться в следующем порядке. Установить разрыв контактов равным 3,5—4 мм и притирание 1,5—2 мм.

Установить в токовой катушке ток, равный 1 а, и постепенно увеличивать ток в катушке напряжения.

Реле должно сработать (включиться) при токе в катушке напряжения от 0,152 до 0,162 а.

Увеличить ток в токовой катушке реле до 1,6 а, а ток в катушке напряжения постепенно снижать.

При токе 0,027—0,028 а в катушке напряжения реле должно выключиться.

Выключить токовую катушку; ток в катушке напряжения увеличить. Реле должно включиться при токе 0,048—0,055 а.

Уменьшить ток в катушке напряжения; реле должно отключиться при токе 0,011—0,015 а.

Регулировку следует производить путем изменения натяга пружины.

Если регулировкой пружины не удастся установить нужных токов срабатывания, регулировку следует производить изменением положения плунжеров.

При ввертывании плунжеров, т. е. уменьшении воздушных зазоров, ток в катушке напряжения, при которой срабатывает реле, уменьшается, а ток отпадения увеличивается.

В случае изменения положения плунжеров необходимо проверить работу реле по всем приведенным выше пунктам.

На тепловозе

Реле, установленное на тепловозе, требует дополнительной регулировки вследствие возможных отклонений характеристики генератора и возбудителя от расчетной.

Регулировку реле перехода на тепловозе следует производить после того, как отрегулированы регулятор напряжения и характеристика генератора.

Регулировка реле должна удовлетворять следующим условиям.

На 8-й позиции контроллера реле должно сработать:

при переходе с последовательно-параллельное соединение электродвигателей при токе 660—680 а;

при переходе с полного поля на ослабленное при токе генератора 800—850 а.

Отпадение реле, т. е. переход с ослабленного поля на полное, должно происходить при токе генератора 1 250—1 320 а.

Если токи срабатывания реле не соответствуют заданным, то регулировку следует производить изменением сопротивлений в следующей последовательности.

1. Установить ток срабатывания перехода с полного поля на ослабленное. Эту регулировку следует производить изменением сопротивления в токовой катушке реле между проводами 485 и 107 (ТЭ2) и Д1-35 (ТЭ1) и участка сопротивлений в цепи катушки напряжения между проводами 242 и 243 (ТЭ2) и 34 и 34А (ТЭ1); изменение этих сопротивлений влияет на характеристику срабатывания при первом и втором переходах (с С на СП и СП на СПШ), а также на отключение реле.

Если сопротивление в токовых катушках увеличить, то ток генератора, при котором происходят первое и второе срабатывания, а также отпадение реле увеличатся и, наоборот, при уменьшении этого сопротивления ток генератора, при котором произойдет срабатывание реле, уменьшится.

При увеличении сопротивления между проводами 242 и 243 (ТЭ2) и 34 и 34А (ТЭ1) срабатывание и отпадение реле происходят при меньших токах генератора и, наоборот, при уменьшении сопротивления—при больших токах генератора.

2. Отрегулировать ток срабатывания при первом переходе, т. е. переход с последовательно-параллельное соединение изменением сопротивления между проводами 240 и 242 (ТЭ2) и Г-34 (ТЭ1).

Изменение этого сопротивления влияет только на первый переход. При увеличении этого сопротивления срабатывание происходит при меньших токах генератора и, наоборот, при уменьшении сопротивления—при больших токах генератора.

3. Установить ток отпадения реле. Изменять ток отпадения реле, не изменяя токов срабатывания, можно изменением сопротивления между проводами 243 и 244 (ТЭ2) и 34А и 34Б (ТЭ1).

Если отпадение реле происходит при токе большем 1 300 а, то это сопротивление нужно увеличить.

Если отпадение происходит при токе меньшем 1 250 а, сопротивление следует уменьшить.

Данные ступеней сопротивлений в цепи катушек реле перехода

Обозначение ступени в схеме тепловоза		Сопротивление в омах
ТЭ1	ТЭ2	
Д1—35	485-107	1,86
34Б—34Б	103-245	12 000
34Б—34А	245-243	7 300
34А—34	243-242	4 000
34 —Г	242-240	1 360

Панель реле ограничения тока

Регулировка реле на тепловозе.

Установить ток в шунтовой катушке реле 1,5 а.

Плавное увеличивать ток генератора нагрузочным резистором.

При этом реле должно работать следующим образом:

а) начало вибрации у заднего (нормально закрытого) контакта должно быть при токе генератора 1 280—1 320 а (или 640—660 а, если амперметр установлен в одну параллельную цепь);

б) конец вибрации у заднего контакта (равновесия) при токе 1 360—1 400 а (или 680—700 а);

в) начало вибрации у переднего (нормально открытого) контакта 1 400—1 430 а (700—715 а).

Ток в шунтовой катушке реле регулировать сопротивлением между проводами 224 и задним контактом реле у тепловоза ТЭ2 и между проводами 18А и 18Б у тепловоза ТЭ1.

Ток срабатывания реле (начало вибрации) устанавливается натяжением пружины.

Для увеличения тока срабатывания необходимо увеличить натяжение пружины (вернуть регулировочный винт). Для уменьшения тока срабатывания нужно ослабить пружину (вывернуть регулировочный винт).

Разность между токами, при которых начинается вибрация у заднего и переднего контактов, регулируется винтом плунжера (регулировку плунжером по возможности следует вести на стенде).

Ввертывание винта уменьшает эту разность, вывертывание—увеличивает.

Плунжер при нормальной работе не должен соприкасаться с сердечником.

Если реле не даст вибрации, это показывает на неправильную полярность подключенная катушек. В этом случае следует пересключить провода, подсоединяемые к токовой катушке

Начальник отдела ремонта
тепловозов ЦТ МПС

М. РАХМАТУЛИН

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

СВЕДЕНИЯ О ПЛОМБАХ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ДИЗЕЛЕ

На дизелях, находящихся в эксплуатации, должны быть запломбированы следующие узлы:

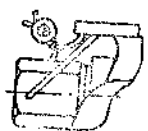
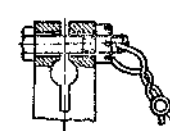
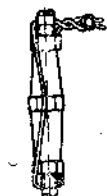
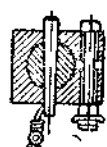
№ по пор.	Место пломбирования	Э с к и з	Условия перестановки пломбы в эксплуатации
1	Редукционный клапан масляного насоса		Может быть распломбирован в поездной работе только в случае крайней необходимости. Новая пломбировка после регулировки производится под контролем мастера депо
2	Болт и гайка рычага Д50-27-438 механизма затяжки всережимной пружины		Распломбировка и новая пломбировка производится под контролем мастера депо
3	Вертикальная тяга и муфта механизма затяжки всережимной пружины		То же
4	Упоры на рейках 1-й и 6-й секций насоса, ограничивающие максимальную подачу топлива		Запрещается нарушать установку упоров без испытания под реостатом

Рис. 20. Пломбирование редукционного клапана масляного насоса

Рис. 21. Пломбирование болта и гайки механизма затяжки всережимной пружины

Рис. 22. Пломбирование вертикальной тяги

Рис. 23. Пломбирование упоров реек секции насоса

Продолжение

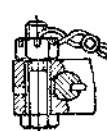
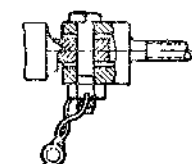
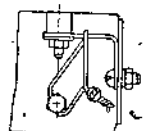
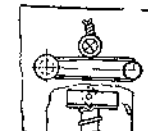
№ по пор.	Место пломбирования	Э с к и з	Условия перестановки пломбы в эксплуатации
5	Болт с гайкой хомута шарнира механизма затяжки всережимной пружины		Распломбировка и новая пломбировка производится под руководством мастера депо
6	Регулирующее звено регулирующей рейки секции топливного насоса		Распломбировка и новая пломбировка производится под контролем мастера депо после реостатных испытаний
7	Болт регулировочного реле давления масла		Распломбировка и новая пломбировка производится под контролем мастера депо
8	Винт крепления крышки корпуса реле давления масла		Распломбировка и новая пломбировка производится под контролем мастера депо

Рис. 24. Пломбирование гайки хомута шарнира механизма затяжки всережимной пружины

Рис. 25. Пломбирование рейки секции топливного насоса

Рис. 26. Пломбирование регулировочного болта реле масляного давления

Рис. 27. Пломбирование крышки корпуса реле масляного давления

Начальник отдела ремонта тепловозов ЦТ МПС М. РАХМАТУЛИН

ПОРЯДОК ОСМОТРА ТЕПЛОВЗОВ ТЭ2 И ТЭ1

Для упрощения осмотра тепловоза рекомендуется следующий порядок:

1. При техническом осмотре в период его пробега между профилактическими осмотрами (рис. 28).

I. Передняя секция—низ тепловоза (начало осмотра): 1—тяговые электродвигатели передней тележки; 2—низ передней тележки; 3—тяговые электродвигатели задней тележки; 4—низ задней тележки.

II. Задняя секция—низ тепловоза: 5—тяговые электродвигатели задней тележки; 6—низ задней тележки; 7—тяговые электродвигатели передней тележки; 8—низ передней тележки.

III. Задняя секция (левая сторона): 9—сцепление между тепловозом и составом; 10—передняя тележка; 11—топливный бак; 12—задняя тележка; 13—межсекционное соединение тепловоза.

IV. Передняя секция (левая сторона): 14—задняя тележка; 15—топливный бак; 16—передняя тележка; 17—автосцепка.

V. Передняя секция (правая сторона): 18—передняя тележка; 19—топливный бак; 20—задняя тележка; 21—межсекционное соединение тепловоза.

VI. Задняя секция (правая сторона): 22—задняя тележка; 23—топливный бак; 24—передняя тележка.

VII. Задняя секция—правая сторона тепловоза (вход с правой стороны): 25—вентилятор охлаждения тяговых электродвигателей передней тележки; 26—компрессор; 27—турбовоздуходувка; 28—вспомогательный топливный насос; 29—топливонагреватель; 30—дизель; 31—вентилятор охлаждения тяговых электродвигателей задней тележки; 32—вентилятор холодильника и его привод; 33—секция холодильника.

VIII. Передняя секция—кузов тепловоза (вход через переход): 34—секция холодильника; 35—вентилятор холодильника и его привод; 36—масляные фильтры (набивные); 37—расширительный бак; 38—дизель; 39—главный генератор; 40—компрессор; 41—двухмашинный агрегат и его привод; 42—пульт управления; 43—высоковольтная камера.

IX. Передняя секция—кузов тепловоза (левая сторона): 44—вентилятор охлаждения тяговых электродвигателей передней тележки; 45—компрессор; 46—турбовоздуходувка; 47—вспомогательный топливный насос; 48—топливонагреватель; 49—дизель; 50—вентилятор охлаждения тяговых электродвигателей задней тележки.

X. Задняя секция (левая сторона тепловоза) (вход через переход): 51—расширительный бак; 52—масляные фильтры (набивные); 53—дизель; 54—главный генератор; 55—компрессор; 56—привод двухмашинного агрегата; 57—пульт управления; 58—высоковольтная камера (конец осмотра).

2. При каждой смене в основном, обратном депо или в пунктах смены без постановки тепловозов на смотровую канаву осмотр тепловозов производить, начиная с III раздела «Задняя секция (левая сторона) п. 9» и до конца.

Начальник отдела ремонта
тепловозов ЦТ МПС
М. РАХМАТУЛИН

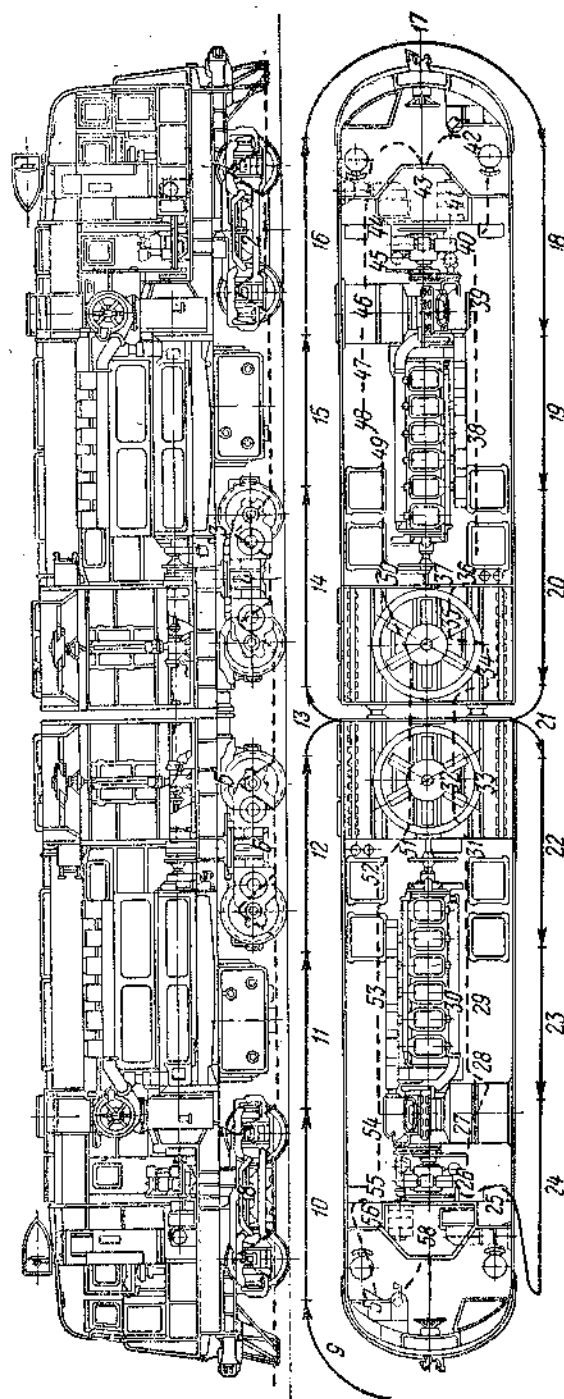


Рис. 28. Схема осмотра тепловоза серии ТЭ2

СОДЕРЖАНИЕ		Стр.
Общие положения		5
Топливо, вода и смазка		5
Экипировка топливом, маслом, водой и песком		5
Слив воды из водяной системы		6
Слив масла из системы смазки		7
Контроль состояния масла, воды и топлива		8
Подготовка тепловоза к работе		10
При выезде из депо и смене бригад		10
После стоянки дизеля свыше суток		11
Из запаса или заводского ремонта (после консервации)		11
Проверка последовательности действия электроаппаратуры		12
Пуск дизеля		13
Осмотр тепловоза после пуска дизеля (при выезде из депо и смене бригад)		13
Эксплуатация тепловоза		15
Трогание тепловоза с места и уход за ним в пути следования		15
Остановка дизеля		17
Постановка тепловоза в депо в летнее и зимнее время		17
Осмотры и ремонты тепловозов		18
Уход за узлами и агрегатами тепловоза		19
Дизель и вспомогательное оборудование		19
Меры предупреждения пригорания поршневых колец		19
Защита дизеля при понижении давления масла		19
Очистка фильтров		19
Замена масла регулятора числа оборотов		23
Контроль работы форсунок		23
Проверка и регулировка зазоров у рабочих клапанов		24
Уход за фрикционной муфтой включения вентилятора холодильника		25
Уход за клиноременной передачей		26
Регулятор давления компрессора		27
Привод вентилятора холодильника дизеля		27
Регулирование температуры масла и воды в летний период		28
Регулирование температуры масла и воды в зимнее время		29
Электрооборудование		30
Главный генератор		30
Тяговый электродвигатель		31
Вспомогательные электрические машины		31
Электрическая аппаратура		32
Экипажная часть		33
Уход за моторно-осевыми подшипниками тяговых электродвигателей		33
Проверка поперечного разбега колесной пары		34

Приложение 1. Основные технические характеристики тепловозов	35
Приложение 2. Карта смазки тепловозов серий ТЭ2 и ТЭ1	42
Приложение 3. Основные неисправности, возможные при работе тепловоза, их причины и способы устранения	47
Приложение 4. Порядок подготовки тепловозов в запас МПС и резерв управления дороги (консервация и расконсервация)	63
Приложение 5. Подготовка тепловозов к зимнему периоду работы	67
Приложение 6. Краткое описание работы электрической схемы тепловозов ТЭ1 и ТЭ2	73
Приложение 7. Основные технические данные электрических аппаратов, установленных на тепловозах ТЭ2 и ТЭ1	88
Приложение 8. Сведения о пломбах, установленных на дизеле	100
Приложение 9. Порядок осмотра тепловозов ТЭ2 и ТЭ1	103

Отв. за выпуск Харламов П. Г.
Обложка художника А. С. Завьялова
Технический редактор Е. Н. Боброва
Корректор Н. Г. Контякина

Сдано в набор 29/VII 1960 г. Подписано к печати 9/XII 1960 г.
Формат бумаги 60×92¹/₁₆. Печ. л. 8,25 (2 вкл.). Бум. л. 413.
Учетно-изд. листов 8,58. Тираж 10000. ЖЛИЗ 15969. Зак. тип. 2259
Т 14480 Цена 30 коп., переплет 10 коп.

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ, Москва, Басманный туп., 6а

3-я типография Трансжелдориздата МПС, Калачевский туп., 3/5

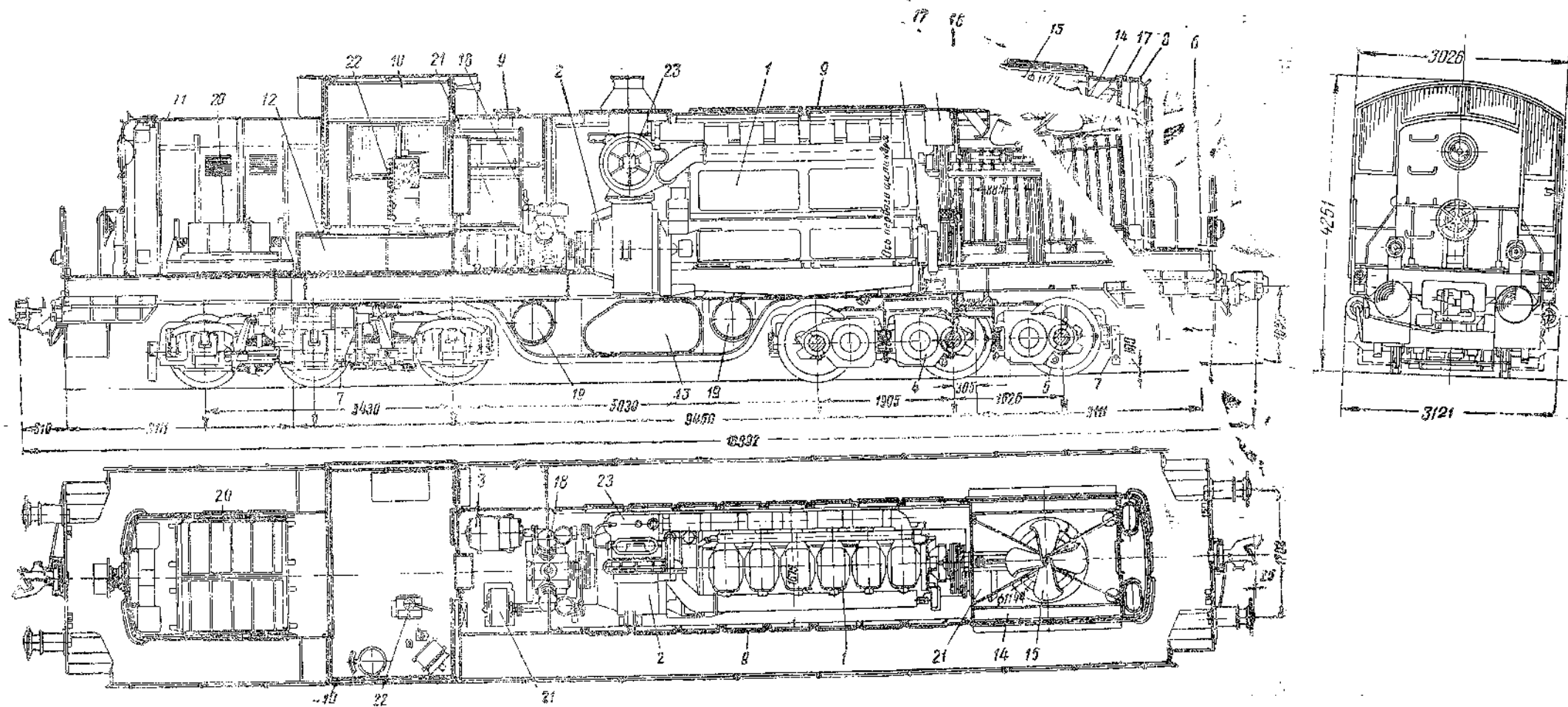


Рис. 2. Общий вид тепловоза ТЭ1 и расположение его оборудования:

1—дизель; 2—главный генератор; 3—двухмашинный агрегат; 4—тяговые электродвигатели; 5—движущие колесные пары; 6—рама тепловоза; 7—тележки; 8—капот холодильника; 9—капот машинного отделения; 10—кабина машиниста; 11—капот аккумуляторной батареи; 12—верхний топливный бак; 13—нижний топливный бак; 14—холодильник; 15—вентиляторное колесо; 16—водяной расширительный бак; 17—масляные фильтры; 18—компрессор; 19—газовые воздушные резервуары; 20—аккумуляторная батарея; 21—вентиляторы охлаждения тяговых электродвигателей; 22—контроллер машиниста; 23—турбовоздуходувка

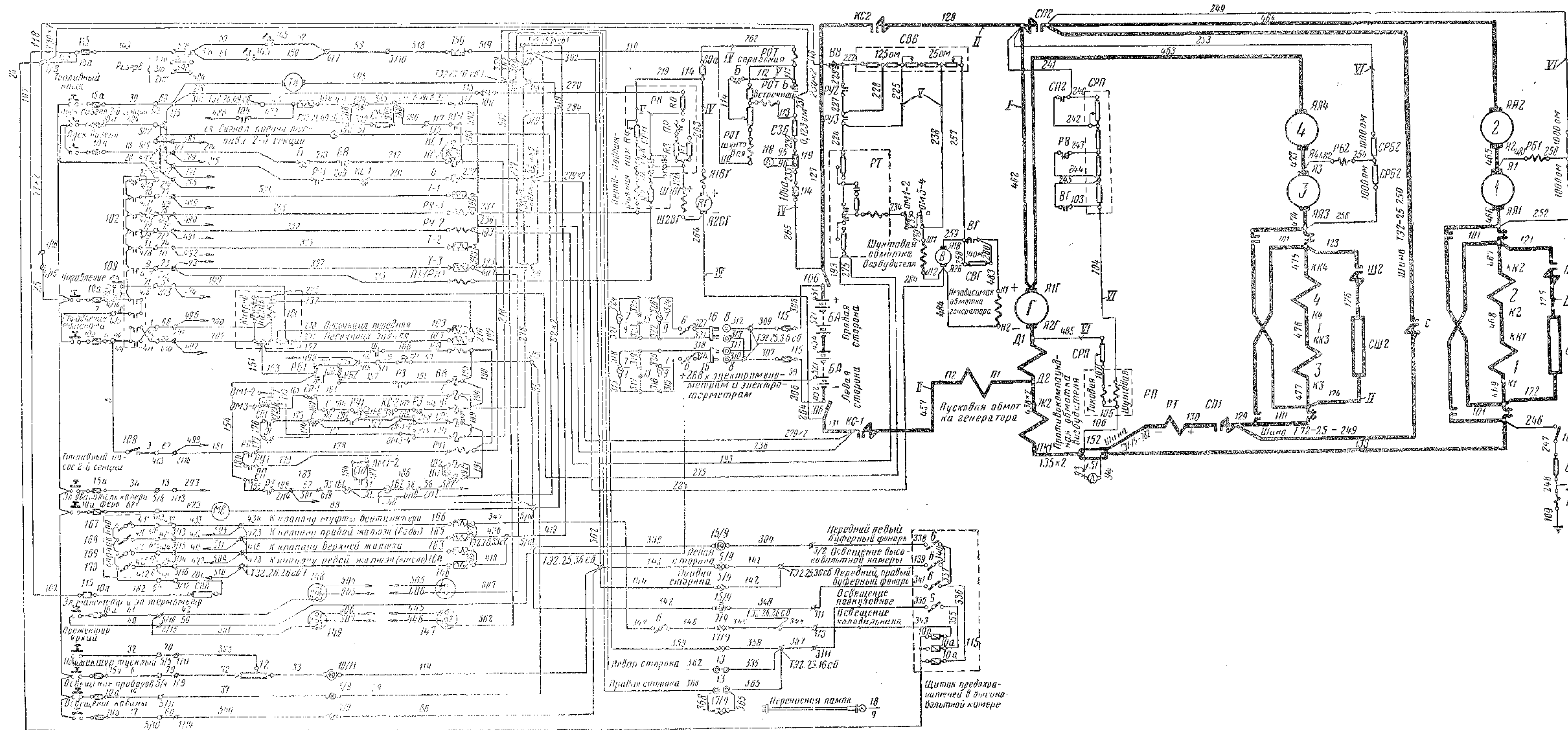


Рис. 13а. Исполнительная схема электрооборудования тепловоза серии ТЗ2:

Г—главный генератор; 1, 2, 3 и 4—тяговые электродвигатели; В—возбудитель; ВГ—генераторный генератор; МВ—электрогенератор топливозаправочного насоса; БА—батарея аккумуляторов; С, СП1 и СП2—электропневматические контакторы; КС1 и КС2—электромагнитные контакторы пусковые; Ш1 и Ш2—электромагнитные контакторы ослабления поля; В, ВВ и ВГ—электромагнитные контакторы (зарядки батареи, возбуждения возбудителя и возбуждения генератора); РП—панель регулятора напряжения; РТ—панель реле ограничения тока; РОТ—реле обратного тока; РУ1, РУ2 и РУ3—реле управления; РЗ—реле заземления; РН—реле перехода; РВ—реле времени; РБ1 и РБ2—реле блокировки; СП1 и СП2—сопротивление шунтировки поля; СВВ—сопротивление возбуждения возбудителя; СБВ—сопротивление ленте зарядки батареи; СРЗ—сопротивление реле заземления; СРГ—сопротивление возбуждения генератора; СРП—сопротивление реле перехода; СПП—сопротивление поезного провода; СРБ1 и СРБ2—сопротивления реле блокировки; СМ—сопротивления блок-мотора; ОМ1-2 и ОМ2-4—отключатели тяговых электродвигателей; 101—реверсор; 102—контроллер; 103—защитный блок-моторный; 105—отключатель реле заземления; 106—розетки для батареи; 107—выключатель реле перехода; 117—реле давления масла; 146—электротермометр воды (датчик); 147—электротермометр масла (датчик); 149—электротермометр масла (указатель);

Таблица включения контакторов и реле

Режим работы	Положение контроллера	Контакторы								Реле и механизм регулятора								
		КС1	КС2	ВВ	ВГ	С	СП1	СП2	Ш1	Ш2	РУ1	РУ2	РУ3	РП	Т1	Т2	Т3	РВ
Пуск дизеля	Нулевое	●	●															
Холостой ход	То же																	
Последова- тельное соединение	1			●	●	●						●						
	2			●	●	●						●						
	3			●	●	●						●						
	4			●	●	●						●						
	5			●	●	●						●						
	6			●	●	●						●						
	7			●	●	●						●						
	8			●	●	●						●						
Переход	П1			●	●	●												
	П2			●	●	●												
	П3			●	●	●												
	П4			●	●	●												
	П5			●	●	●												
	П6			●	●	●												
Последова- тельно-па- раллель- ное соеди- нение	Пол- ное поле			●	●	●												
	Ос- лаб- ленное			●	●	●												

Контактор В управляется реле РОТ. Таблица показывает переход на 8—10 позиции контроллера, однако переход может произойти на предыдущих позициях, если скорость тепловоза достаточно высока для перехода.

Таблица проводов

№	Наименование	Сечение	Наружный диаметр провода	Диаметр меди	Марка
I	Тяговые двигатели . . .	240	—	—	ПС-3000
II	Пуск дизеля и ослабление поля . . .	150	25,7	18,09	ПС-3300
IV	Возбуждение генератора возбудителя . . .	16	10,0	6,1	ПС-1000
V	Управление . . .	2,5	4,8	2,05	ПС-1000
VI	Управление высоковольтное . . .	2,5	7,0	2,05	ПС-3000
VIII	Межтепловозное соединение . . .	16×2,5	21,3	16×2,05	ПСЭО-1000

Примечания.

1. Провод отключается от клеммных реек КС1, КС2 и КС3 № 26, 70, 80, 72, 79, 302, 303, 304, 338, 341, 343, 344, 348, 356, 357, 500, а также провод от клеммных реек КС4, КС5 и КС6 № 6, 17, 19, 32, 37, 39, 70, 79, 339, 342, являются проводами осветительной сети.
2. Положение блокировочных и основных контакторов, изображенных на схеме, соответствует общепринятому соотношению катушек аппаратов.
3. В схеме учтены все изменения, внесенные в нее до мая 1952 г.
4. Данная схема объясняет «Исполнительную схему тепловоза ТЗ2 № ТЗ2, 19 СХ — 7» в «Исполнительную схему тепловоза ТЗ2 № ТЗ2, 19 СХ — 8».
5. Схема переработана ИКБ ЦТ МПС с учетом изменений обозначений аппаратов по ГОСТ 7624—55.

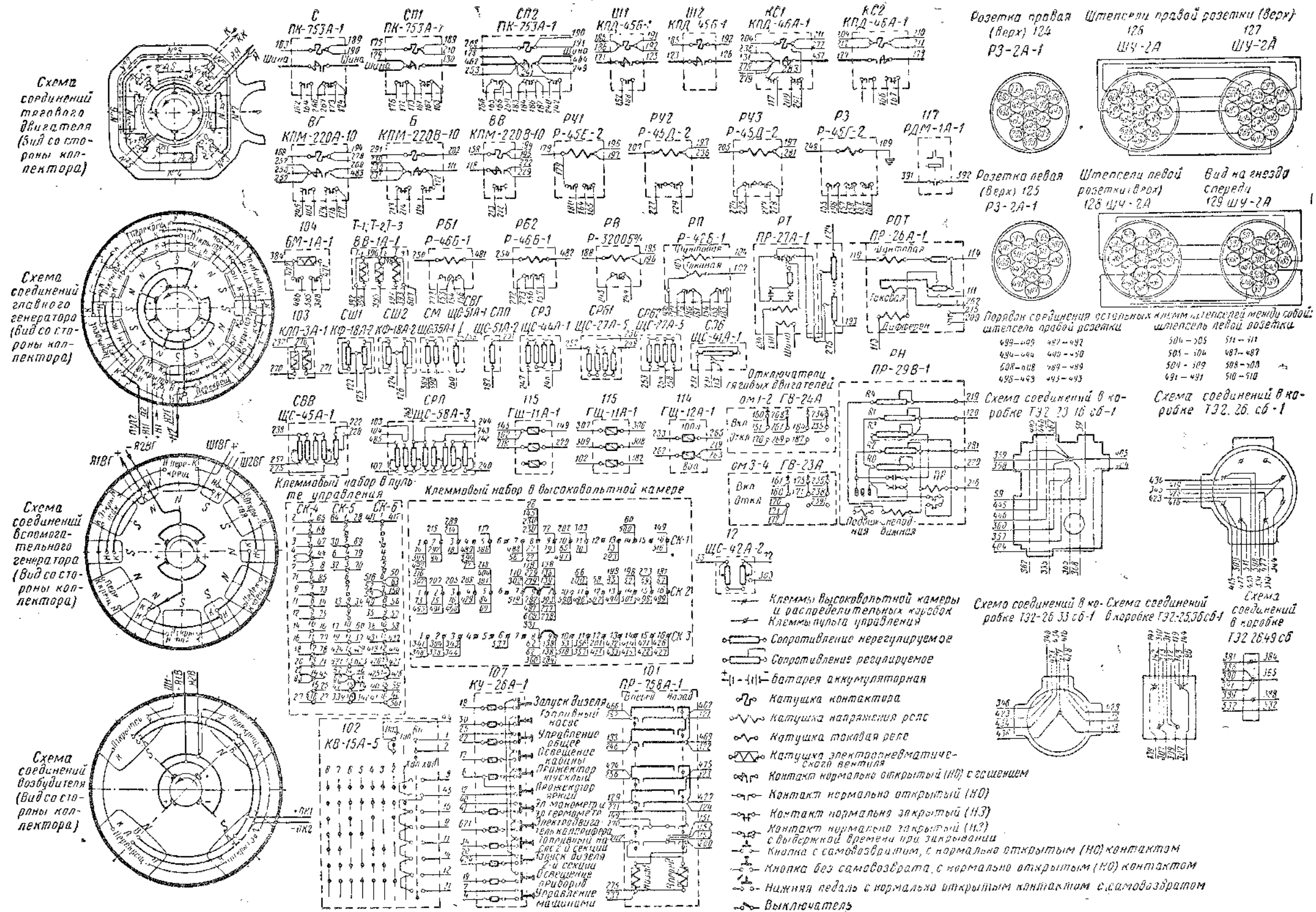


Рис. 196. Исполнительная схема внутренних соединений электрических машин и аппаратов тепловоза ТЭ2