

# **«ОБСЛУЖИВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ, МЕТОДЫ ОТЫСКАНИЯ И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА ТЕПЛОВОЗЕ СЕРИИ 2ТЭ10М.**

## **I. Введение.**

Тепловоз, 2ТЭ10м представляет собой магистральный локомотив с электрической передачей постоянного тока.

Тепловоз предназначен для работы с грузовыми поездами в различных климатических условиях с широкими диапазонами (от - 50 до + 40°C) температуры окружающего воздуха.

Тепловоз ТЭ10М выпускается в двухсекционном (2ТЭ10М) и трехсекционном (3ТЭ10М) исполнении. Секции тепловоза ТЭ10М соединены автосцепкой СА-3, крайние секции одинаковы по конструкции, на средней вместе кабины установлен тамбур, в котором размещено оборудование, необходимое для проведения реостатных испытаний секции и самостоятельного перемещения по деповским путям. Каждая секция тепловоза представляет собой шестиосный двухтележечный экипаж, объединённый главной рамой с кузовом и кабиной машиниста.

Посередине кузова расположена дизель - генераторная группа, состоящая из дизеля и установленного с ним на одной общей раме генератора. Тяговый генератор вырабатывает ток, поступающий к шести тяговым электродвигателям, установленным на тележках. Через зубчатую передачу (пара цилиндрических шестерен) тяговые электродвигатели врашают колёсные пары тепловоза. При пуске дизеля, генератор работает в режиме электродвигателя, получая питание от аккумуляторной батареи. Регулирование скорости тепловоза и тягового усилия производится путём изменения возбуждения генератора и частоты вращения вала дизеля.

Регулятор скорости дизеля поддерживает установленную частоту вращения вала дизеля и совместно с тахометрическим блоком заданный по позициям контроллера уровень мощности. Узел обратной связи по току и напряжению тягового генератора состоит из трансформаторов постоянного тока и напряжения, панель выпрямительных мостов, селективного узла и регулировочного сопротивления с выходом на управляющую обмотку амплификатора возбуждения. Тепловоз оборудован комплексным противобоксовочным устройством, обеспечивающим получение жестких динамических характеристик генератора, т.е. неизменность его напряжения при боксировании одной или нескольких колёсных пар, а также своевременное обнаружение боксования и его прекращения с наименьшими потерями силы тяги тепловоза. Все вспомогательные механизмы, а также отдельные электрические машины (двухмашинный агрегат и синхронный подвозбудитель) приводятся во вращение от вала дизеля через редуктор и валопроводы. Работа дизеля обеспечивается топливной системой, системами воздухоснабжения, смазки и охлаждения. Кабина машиниста тепловоза защищена щумоизоляцией и оборудована отопительно-вентиляционной установкой. Тепловоз оборудован радиостанцией установкой пожаротушения и автоматической сигнализацией, предупреждающей о возникновении пожара.

## **2. Параметры, которые рекомендуется проверять каждый час.**

1. Уровень воды в расширительном баке не ниже 50мм от нижней шейки водомерного

стекла.

2. Слив масла из подшипников в турбокамеры определяется через смотровое стекло маслосборников (при отсутствии слива) работа дизеля запрещена.
3. Течь по соединениям трубопроводов. Течь воды, масла, топлива, не допускается.
4. Уплотнение валов водяных насосов не более 100 капель в минуту.
5. Подача топлива каждым топливным насосом, отсутствие пульсации трубы высокого давления указывает на заклинивание топливного насоса (проверяется на ощупь).

**Внимание!** При заклинивании двух топливных насосов запрещается работа дизеля на 3-6 позициях контроллера, т.к. дизель попадает в зону крутильных колебаний, и работа дизеля в этой зоне может вызвать поломку вала вертикальной передачи.

6. Нагрев редуктора вентилятора охлаждения ГГ, гидропривода вентилятора охлаждения, корпуса подшипников компрессора не более 70 С (рука не терпит).

#### **Параметры**, требующие периодической проверки.

1. Перепад давления масла (по разности давления) до и после фильтра грубой очистки не более 1 кгс/см (повышенный перепад указывает на загрязнение фильтра).
2. Давление топлива после фильтра тонкой очистки, не менее 1,5 кгс/см..
3. Давление до фильтра топкой очистки топлива 3-3,5 кгс/см (при полной мощности дизеля).
4. Давление масла после масляного насоса 3,5-6,8 кгс/см (при 850 об/мин).
5. Давление воздуха в воздушном ресивере 1,13 атм. (при 850 об/мин) и полной мощности дизеля.
6. Давление до фильтра тонкой очистки **1,0-2,2 кг/см<sup>2</sup>** (при 850 об/мин, температуре масла 60-80° С).
7. Давление масла после фильтров левого и правого турбокомпрессоров - в ТК-34 не менее 2,5 кгс/см (при 850 об/мин).
8. Давление масла на передний и задний редуктор при 400 об/мин - 0,3 кгс/см<sup>2</sup>, при 850 об/мин (15 позиция) 0,4-0,7 кгс/см.
9. Давление масла поступающее в гидромуфту гидропривода вентилятора холодильника при 850 об/мин - 0,7-1,2 кгс/см<sup>2</sup>; при 400 об/мин. 0,1 кгс/см<sup>2</sup>

#### **Внимание! При давлении масла более 1,2 кгс/см<sup>2</sup> может произойти выброс масла из гидропривода.**

10. Температура воды поступающей в воздухоохладитель наддувочного воздуха, не более 65 С, при температуре окружающей среды 40-45° С.
11. Температура масла после теплообменника 55-75° С.
12. Давление воздуха в воздуховоде контакторов 5,5-6,0 кгс/см<sup>2</sup>.
13. Цвет выхлопных газов дизеля должен быть бесцветным, серым при работе под нагрузкой.
14. При работе дизеля не должно быть перебоев в работе, металлического стука, постороннего шума.
15. При работе электрических машин не должно быть постороннего шума, стука.
16. Разрежение в картере 10-60 мм водного столба (давление не допускается).

#### **3. При стоянке тепловоза на промежуточной станции более 20 минут.**

1. Осмотреть экипажную часть.
2. Проверить уровень масла в картере дизеля (после остановки дизеля спустя 10 минут).
3. Кратковременно откройте кран из воздухоохладителя и проверьте, нет ли и нем воды. При появлении воды работа дизеля запрещена.
4. Проверьте на ощупь в доступных местах температуру якорных и моторных подшипников ТЭД, подшипников тягового генератора и других электрических машин убедитесь в отсутствии чрезмерного нагрева токоведущих частей, запаха изоляции, гари.
5. **Запрещается** остановка дизеля во время ливневого дождя, снегопада, метели, снежных и пылевых бурь.  
При, аварийной остановке переведите заслонки в положение выброса охлаждающего воздуха тягового генератора в дизельное помещение.
6. **Запрещается** остановка дизеля окружающего воздуха ниже -5°C.

#### **4. Расположение электрических аппаратов и машин на тепловозе, их назначение и обозначение на схеме.**

**PB1.** Находится в правой аппаратной камере, под реле управления.

Включается контактом контактора маслопрокачивающего насоса, а по окончании выдержки времени (90 сек) выключается после прокачки масла по системе дизеля контактом между проводами 217 и 218 реле РУ4.

**PB2.** Находится в правой аппаратной камере, рядом с реле управления (в центре). Ограничивает продолжительность прокрутки вала дизеля при пуске (30 сек), предохраняя аккумуляторную батарею от глубокого разряда, а главный генератор от перегрева пусковой обмотки. Реле времени PB2 имеет один размыкающий контакт между проводами 327 и 334 в цепи питания катушки РУ6.

**PB3.** Находится в правой аппаратной камере. Предназначено для задержки отключения поездных контакторов после снятия; возбуждения возбудителя и тягового генератора, а также для ступенчатого восстановления нагрузки главного генератора после прекращения боксования. Реле имеет два последовательно соединённых замыкающих контактов в цепи катушек контакторов П1-П6 между проводами 181 и 1064 с выдержкой времени при размыкании. Отрегулировано на выдержку 1,3-1,5 сек.

**PB4.** Находится в правой аппаратной камере. Катушка РВ4 получает питание при включении реле РВ1 и РУ37. служит для выключения I контакторов ВШ1 и ВШ2 ослабление магнитного поля в период боксования колесных пар. Реле располагает двумя размыкающими контактами. Один контакт находится между проводами 262 и 1946 в цепи катушки ВШ1, другой между проводами 1303 и 737 в цепи катушки ВШ2.

**PB5.** Находится в правой аппаратной камере. Используется для снижения мощности генератора на 20-25%. При срабатывании реле РВ2 получает питание катушка реле РВ5. Реле имеет один замыкающий контакт между проводами 1171 и 1174, который при замыкании шунтирует часть резистора СОУ. Благодаря этому увеличивается ток в управляющей обмотке амплификатора, чем снижается мощность генератора. При срабатывании реле РВ3 катушка РВ5 также получает питание при работе на первой ступени ослабления поля.

**РДМ1.** Находится па дизеле в районе воздуховодки. Данное реле останавливает дизель при падении давления масла в верхнем масляном коллекторе ниже 0,5-

0,6 кгс/см". Его контакт между проводами 1245 и 227 включён в цепь катушки реле РУ9,

**РДМ2.** Находится на дизеле. Снимает нагрузку с генератора при падении масла в верхнем коллекторе 1,1-1,2 кгс/см" когда ручка контроллера находится от 12-й позиции и выше. Его контакт между проводами 117 и 120 находится в цепи реле РУ2.

**КДМ,** Находится на дизеле, под турбонаддувом. Дифманометр при повышении давления в картере останавливает дизель. Имеет два контакта - один на сигнальную лампу между проводами К14 и К16 (давление в картере 7 мм вод. ст). При дальнейшем повышении давления в картере срабатывает контакт КДМ(К14, К15). Питание подаётся на реле РУ7 и дизель останавливается.

**ТРВ и ТРМ.** Находится па дизеле. Контакты этих реле (соответственно между проводами 121, 122 и 1341, 123) в цепи РУ2 сбрасывают нагрузку с генератора при температуре 97С воды и 87С масла.

**РДВ.** Находится в правой аппаратной камере, (с внешней стороны, со стороны тумблера освещение дизельного помещения). Предназначено для контроля давления воздуха в тормозной магистрали. Если давление устанавливается меньше 2,7-3,2 кгс/см<sup>2</sup>, то разрывается контакт в цепи питания катушки реле РУ2 между проводами 160 и 128. датчик - реле давления предотвращает также трогание при недостаточном давлении (4.3 - 4.8 кгс/см<sup>2</sup>) в тормозной магистрали.

**ДДР.** Находится в ЭПК. При открытом стоп-кране или обрыве тормозной магистрали поезда (независимо от длины) происходит включение пневмоэлектрического датчика ДДР, который контролирует давление воздуха в канале дополнительной разрядки воздухораспределителя. Замыкающий контакт датчика между проводами 1157 и 1167 через размыкающий контакт пневмоэлектрического датчика ДТЦ включает реле РУ12.

**ДТЦ.** Находится в ЭПК. После приведения машинистом в действие тормоза включается датчик ДТЦ, который контролирует давление воздуха в канале тормозных цилиндров воздухораспределителя. Размыкающий контакт датчика (1167,1168) отключает реле РУ12. при этом гаснет сигнальная лампа «Обрыв тормозной магистрали», указывая на правильность действия машиниста.

**РЗ.** Находится в правой аппаратной камере на правой стенке (со стороны дизеля). Реле срабатывает, при нарушении изоляции силовой цепи, круговом огне на коллекторах тяговых электрических машин и коротких замыканий в них. После включения реле блокируется во включённом положении механической защелкой. Оно имеет один замыкающий контакт между проводами 143 и 1673 в цепи питания катушек КВ и ВВ. Второй замыкающий контакт между проводами 332 и 206 включает сигнальную лампу «Реле заземления» в кабине машиниста.

**РОП.** Защитное реле от обрыва обмоток возбуждения тяговых двигателей. Оно включено на выход блока БДС. Принцип действия защиты основан на сравнении потенциалов цепей тяговых двигателей при боксованиях. Реле имеет один контакт с защёлкой. Когда реле РОП срабатывает, его размыкающий контакт между проводами 1673 и 1674 отключает контакторы КВ и ВВ. Реле РЗ и РОП последнего выпуска имеют электрическую защёлку. **РУ2.** Находиться в правой аппаратной камере, вверху слева (со стороны машиниста). Защитное реле

отключает контакторы КВ и ВВ. Реле имеет три замыкающих контакта: между проводами 1072 и 1073 - создаст цепь питания на катушки КВ и ВВ; между проводами 1945 и 266 - замыкает цепь питания на групповой контактор ВШ1 после срабатывания реле РП1, затем включает РУ16 для подключения «минуса» катушки ВШ2. Третий контакт замыкает цепь катушки РВ3.

**РУ4.** Находится в правой аппаратной камере вверху слева (со стороны машиниста). Защитное реле. Участвует в пуске дизеля на 0-й позиции контроллера. Снимает нагрузку с дизель-генераторной установки при недостаточном давлении масла (1,2 ктс/см<sup>2</sup>) с 12-й позиции контроллера и выше; располагает двумя замыкающими контактами; между проводами 342 и 325 - собирает цепь питания на пусковые контакты Д1, Д3 и Д2; между проводами 1346 и 1347 - создает цепь питания на катушку РУ2 с 1-й по 11-ю позиции контроллера машиниста в обход контакторов РДМ2. Имеет размыкающие и замыкающие контакты в цепи резистора СОЗ.

**РУ5.** Находится в правой аппаратной камере, на левой боковой стенке (со стороны машиниста). Вступает в работу вместе с реле боксования РБ2 и РБ3, всего имеет четыре замыкающих контакта: от провода 1045 создаёт цепь на катушку РУ17; между проводами 1051 и 1049 - включает зуммер при боксовании; между проводами 1051 и 1052 замыкает цепь питания сигнальной лампы «Сброс нагрузки»; на тепловозах первых выпусков между проводом 115 и контактом РУ19 обеспечивает питание реле РУ12.

**РУ6.** Находится в правой аппаратной камере на левой стенке (со стороны машиниста). Служит для автоматического пуска дизеля. Реле имеет четыре вспомогательных контакта: - замыкающих между проводами 442 и 337 - обеспечивает самопитание катушки РУ6;  
- замыкающий между проводами 200 и 345 - создаёт цепь питания катушки КМН;  
- размыкающий от провода 993 - разрывает пень питания РУ7 в момент запуска дизеля;  
- размыкающий между проводами 256 и 129 - в момент запуска дизеля включает все топливные насосы правой стороны (включая ВП9).

**РУ7.** Находится в правой аппаратной камере, вверху в одном ряду с РУ2. Защитное реле, останавливающее дизель при давлении в картере. Имеет замыкающий и размыкающий контакты: между проводами 993 и 915 - создает цепь самопитания при замкнутом КДМ, а также к сигнальной лампе «Давление в картере»; между проводами 442 и 338 - разрывает цепь питания контактора КТН, в результате чего прекращает работу топливный насос ТН, и дизель останавливается.

**РУ8.** Находится в правой аппаратной камере, вверху в одном ряду с РУ2, РУ4. Предотвращает случайное включение режима движения на позициях контроллера выше первой.

Замыкающий контакт между проводами 1334 и 463 закорачивает часть резистора СВВ при аварийном режиме возбуждения. Замыкающий контакт между проводами 419 и 417 со 2-й позиции контроллера выводит часть резистора в задающей обмотке амплификатора. Ещё один размыкающий контакт расположен между проводами 1466, катушкой РУ19, и блокировкой, что предотвращает перевод работы дизели второй секции на холостой ход на позиции выше первой.

Размыкающий контакт между проводами 342 и 338 позволяет осуществлять пуск дизеля только на 0-й позиции контроллера. Размыкающий контакт в цепи РУ2 не даст возможность привести тепловоз в движения на 2-й позиции контроллера и выше. Размыкающий контакт между проводами 256 и 1291 со 2-й позиции контроллера вводит

в работу отключённые до этого пять топливных насосов правого ряда.

**РУ9.** Находится в правой аппаратной камере, вверху. Реле контроля работы дизеля. Имеет семь задействованных в схеме контакторов. Два размыкающих контакта между проводами 342 и 337 осуществляют автоматический разбор схемы пуска после создания давления масла 0,6 кгс/см<sup>2</sup> и после включения РДМ1. Размыкающий контакт между проводами 230 и 366 при включенных контакторах Д1 и ограничивает время пуска дизеля. Замыкающий контакт между проводами 228 и 230 собирает цепь питания ЭТ (БМ) после включения реле РДМ1. Замыкающий контакт между проводами 228 и 1328 замыкает цепь сигнальной лампы «Работа дизеля 2-й секции». Замыкающий контакт в пени катушки РУ2 обеспечивает ее питание, а следовательно, и катушек контакторов К В и ВВ только при работающем дизеле. Размыкающий контакт между проводами 1366 и 1368 включает в работу указатель повреждения 'злектрической схемы в режиме «Пуск дизеля».

**РУ10.** Находится в правой аппаратной камере, на боковой стене, над поездными контакторами. Включается с 4-й позиции. Управляет работой цепей возбуждения. Реле имеет четыре контакта. Замыкающий контакт между проводами 1334 и 464 выводит часть резистора СВВ с 4-й позиции контроллера машиниста при аварийном режиме работы возбудителя.

Замыкающий контакт между проводами 415 и 412 подаёт выпрямленное напряжение от моста -БВ2,1 индуктивного датчика на регулировочную обмотку амплистата. Размыкающий контакт между проводами 342 и 1331 создает цепь питания катушки МР5 объединённого регулятора для ограничения мощности при недостаточном наддуве воздуха до 4-й позиции контроллера машиниста, чем ограничивается подача топлива, а также для плавности прогревания.

**РУ12.** Находится в правой аппаратной камере, вверху. Контролирует давление воздуха в тормозной системе поезда и локомотива. Реле получает питание от датчика ДДР (датчик давления в камере дополнительной разрядки; воздухораспределителя усл. №483) и имеет два вспомогательных контакта. Замыкающий контакт между проводами 1183 и 1156 ставит на самопитание собственную катушку через контакт датчика ДТЦ (датчик давления воздуха в тормозных цилиндрах) и к сигнальной лампе падения давления в тормозной магистрали. Размыкающий контакт между проводами 1311 и 1305 снимает нагрузку с дизель - генераторной установки при падении давления в тормозной магистрали поезда или локомотива, вследствие чего разрывается цепь питания катушки РУ2.

**РУ13.** Находится в правой аппаратной камере, вверху. Реле срабатывает при переводе дизеля данной секции на холостой ход тумблером ХД2 (ХД3), а также в случае, когда включается реле РП3 (реле ограничения скорости вращения якорей; тяговых двигателей, отрегулированное на ток срабатывания 2250-2600А при 15-й позиции контроллера). Имеет шесть вспомогательных контактов. Размыкающие контакты стоят в цепях питания МР1-МР4 объединённого регулятора дизеля, генератора.

**РУ14.** Находится в правой аппаратной камере, в центре (во втором ряду) реле управления. Реле имеет три размыкающих контакта: два между проводами П19 и П16 создает цепь питания зуммеру; третий между проводами П88 и П89 (цепь пожарной сигнализации) создаёт минусовую цепь для проверки сигнальных ламп при включенном тумблере на правой высоковольтной камере.

**РУ15.** Находится в правой аппаратной камере, в центре. Включается с 8-й позиции контроллера. Служит для формирования наклонных внешних характеристик генератора на первых позициях контроллера. Имеет один размыкающий контакт между проводами 1098 и 1047, который до 7-й позиции контроллера шунтирует диод В7

селективного узла. Благодаря этому характеристики генератора идут более полого и, следовательно, уменьшается возможность развития боксования, облегчаются трогание и разгон тепловоза, происходящие при больших токах.

**РУ16.** Находится в правой аппаратной камере, на левой стенке со стороны машиниста. Реле предназначено для повышения чувствительности противобоксовочной защиты при ослабленном возбуждении ТЭД. Реле РУ16 имеет 5 контактов. Замыкающий контакт между проводами 1292 и 1293 шунтируют контакт РВ4 при включенном реле РП1, чем исключается звонковая работа ВШ1 при включенном РВ4. Замыкающий контакт между проводами 1931 и 1932 создаст минусовую цепь катушки ВШ2.

Замыкающий контакт между проводами 1555 и 1554 создаёт цепь питания катушки РВ5 после срабатывания реле РБ2 и РБ3 при выключенном АУР, а следовательно, уменьшается мощность на 20-25%. Замыкающий контакт между проводами 1120 и 1121 включает и работу реле РБ3. Размыкающий контакт между проводами 1552 и 1551 шунтирует резистор ССН при включенном АУР, так как уравнительные соединения позволяют не вводить ССН при боксовании на полном возбуждении. РУ17. Находится в правой аппаратной камере, и центре. Уменьшает мощность дизель-генераторной установки при боксовании колёсных пар, когда срабатывает РБ1, РБ2 или РБ3.

Имеет два замыкающих и два размыкающих контакта. Замыкающий контакт между проводами 342 и 1331 в цепи питания катушки МР5 выводит индуктивный датчик на минимальный упор, в результате снижается мощность. Замыкающий контакт между проводами 1051 и 1039 создаёт цепь питания катушки РВ4, что предотвращает переход на ослабленном возбуждении. Размыкающий контакт между проводами 1042 и 419 вводит резистор ССН при выключенном АУР, вследствие чего уменьшается магнитный поток в задающей обмотке амплистата и, следовательно, уменьшается; мощность на 50-55%. Размыкающий контакт между проводами 1334 и 668 шунтирует часть резисторов СВВ при аварийном режиме возбуждения возбудителя.

**РУ19.** Находится в правой аппаратной камере, в центре. Рейс холостого хода срабатывает одновременно с РУ13. Реле имеет четыре вспомогательных контакта. Размыкающий контакт между проводами 256 и 1291 отключает вентиль ВП9 пяти правых насосов высокого давления. При включенном «ХД» дизель работает на десяти насосах с правой стороны с частотой вращения коленчатого вала, соответствующей 8-Й позиции контроллера. Размыкающий контакт между проводами 115 и 270 разрывает цепь питания на катушку РУ2 на холостом ходу при срабатывании реле РП3, а следовательно снимается нагрузка. Размыкающий контакт между проводами 1051 и 311 разрывает цепь питания РВ3, а следовательно, выключаются поездные контакторы. Замыкающий контакт между проводами 1466 и 1184 ставит на самопитание, катушку РУ19 при включенном тумблере «ХД» и срабатывании реле РП3.

**РУ21.** Катушка реле получает питание через контакт 0 -10 км/час скоростемера. Управляет работой песочницы при экстренном торможении краном машиниста №395 и прекращает подачу песка под колёсные пары при скорости менее 10 км/час. Реле имеет два вспомогательных контакта. Размыкающий контакт между проводами А 113 и А 114 при скорости менее 10 км/час локомотива прекращает подачу песка под колёсные пары. Замыкающий контакт между проводами 19-1 19-3 создаёт цепь питания катушки реле дешифратора АЛСН. Катушка РУ21 рассчитана на напряжение 24В (на тепловозах последнего выпуска – 50 В).

**РП1.** Находится в правой аппаратной камере, в верхнем правом углу. Предназначено для управления контактором ВШ1. Реле РП1 отрегулировано на срабатывание при скорости тепловоза 39-44км/час и имеет один замыкающий контакт. Через этот контакт

между проводами 157 и 264 подаётся питание на вентиль ВШ1, который своими контактами вводит резистор СШ 1-6 первой ступени параллельно обмотки главных полюсов ТЭД. По обмоткам возбуждения тяговых двигателей будет проходить 57-63% общего тока цепи.

**РП2.** Находится в правой ВВК в верхнем правом углу. Предназначено для управления контактором ВШ2. Реле отрегулировано на срабатывание при скорости тепловоза 55-65 км/час. Имеет один замыкающий контакт между проводами 1944 и 263, создающий цепь питания вентиля ВШ2, который своими контактами вводит резистор СШ 1-6 параллельно обмотке главных полюсов ТЭД. По обмоткам возбуждения тяговых двигателей будет проходить 25-39% общего тока цепи.

**РП3.** Находится в левой аппаратной камере. Служит для ограничения скорости вращения тяговых двигателей при боксованиях всех 6 колёсных пар или превышения скорости движения тепловоза, предусмотренную конструкцией. Реле срабатывает на 15-й позиции контроллера машиниста при величине тока 2250-2600А.

Токовая настройка обеспечивает срабатывание защиты при скорости движения 100-110 км/час. Когда реле РП3 срабатывает, через его замыкающий контакт между проводами 1952 и 1953 собирается цепь питания катушек РУ19 и РУ13, что обеспечивает: снятие нагрузки с дизель-генераторной установки; перевод дизеля на работу с 10-ю насосами и частоту вращения коленчатого вала соответствующей 8-й позиции контроллера.

**РБ2.** Если боксование не прекращается при понижении мощности, то срабатывает реле РБ2. Замыкающий контакт этого реле между проводами 1040 и 1044 собирает цепь питания катушек РУ5 и РВ5. в свою очередь, их замыкающие контакты включает реле РУ17, зуммер и сигнальную лампу «Сброс нагрузки». Реле РВ5 с выдержкой времени при размыкании между выводами 1171 и 1174 шунтирует часть резистора СОУ, увеличивая ток в управляющей обмотке амплифликата, за счёт чего уменьшается мощность генератора до 21-25% от номинальной без отключения КВ, ВВ и поездных контакторов.

**РБ3.** Реле срабатывает в случае боксования при ослабленном возбуждении тяговых двигателей. Его замыкающий контакт между проводами 1960 и 1959 собирает цепь питания катушек реле РУ5 и РВ5 контакты, которых при работе на первой ступени ослабления поля производят; переключение в электрической схеме, как и при РБ2 без отключения КВ, ВВ и поездных контакторов.

**АУР.** Находится в левой ВВК в центре. Автомат уравнительных разъединений, который защищает диоды ПВ1, ПВ2 и ПВ3 в аварийном режиме. Применение уравнительных соединений даст возможность на 10-12% увеличить сцепление колёс с рельсами за счёт уменьшения избыточной скорости скольжения при боксовании. Автомат АУР имеет три вспомогательных контакта. Замыкающий контакт между проводами 1561 и 1560 создаёт цепь питания па катушку реле РУ17 при срабатывании реле РБ2 и РБ3. Замыкающий контакт между проводами 1565 и 1564 закорачивает (шунтирует) резистор ССН. Размыкающий контакт между проводами 1562 и 1563 обеспечивает питание катушки реле РВ5 при выключенном АУР (при отключении одного тягового двигателя).

**Д1.** Находится в левой аппаратной камере, внизу. Создаёт минусовую цепь на пусковую обмотку тягового генератора и имеет три вспомогательных контакта. Замыкающий контакт между проводами 367 и 243 собирает цепь питания ускорителя пуска дизеля ВП7. Замыкающий контакт между проводами 241 и 246 создаёт цепь питания катушки ДЗ. размыкающий контакт между

проводами 918 и 919 размыкает цепь питания регулятора напряжения в период пуска дизеля и катушки вентиля ВП6, отключающего ряда топливных насосов высокого давления с правой стороны.

**Д2.** Находится в левом аппаратной камере, внизу. Создает плюсовую цепь питания от АБ на пусковую обмотку тягового генератора. Имеет два размыкающих контакта: между проводами Р73 и Р79 - во время пуска дизеля отключает цепь питания блока радиостанции; между проводами 108 и 177 - при пуске дизеля разрывает цепь питания катушки РУ2, а следовательно, предотвращают возможность включения контакторов КВ и ВВ.

**Д3.** Находится в левой аппаратной камере, внизу. Во время пуска дизеля подключает параллельно аккумуляторные батареи двух (трех) секций для увеличения ёмкости. Имеет 4 вспомогательных контакта. Размыкающий контакт между проводами 919 и 917 во время пуска защищает цепь питания БРН-ЗВ от большого тока. Размыкающий контакт между проводами 1515 и 1516 во время пуска отключает переговорное устройство. Замыкающий контакт между проводами 242 и 247 создает цепь питания ЭТ (БМ) до включения РУ9. Замыкающий контакт между проводами 249 и 245 обеспечивает цепь питания катушки Д2.

**КТН.** Находится в правой аппаратной камере, на правой боковой стенке {со стороны дизеля). Контактор служит для включения электродвигателя топливного насоса и имеет 2 главных и 4 вспомогательных контакта. Главный контакт между проводами 225 и 253 включает топливоподкачивающий насос, а между проводами 440 и 236 собирает цепь на обмотку возбуждения ВГ, подключает БРН-ЗВ, создаёт цепь питания на катушки ВП6 и ВП9. Размыкающим контактом между проводами 372 и 329 находится в цепи питания катушек пусковых контакторов Д1-Д3 и служит для поворота коленчатого вала дизеля. Замыкающим контактом между проводами 372 и 327 находится в цепи катушки РУ6.

**КВ.** Находится в правой аппаратной камере, на левой (боковой) стенке (со стороны машиниста). Главным контактором создаёт цепь питания независимой обмотки тягового генератора. Размыкающим контактом между проводами 326 и 287 не позволяет включать пусковые контакторы во время тягового режима. Замыкающим контактом между проводами 142 и 112 обеспечивает питание катушку РУ2 на первой позиции контроллера и разрывает цепь её питания при сбросе нагрузке.

**ВВ.** Находится в правой аппаратной камере на левой боковой стенке со стороны машиниста. Главным контактором между проводами - 404 и 405 создаёт цепь питания на обмотку И1-И2 (343-437) синхронного подвозбудителя СПВ и на размагничивающую обмотку Н3-Н4 (466-467) возбудителя В.

Размыкающим контактом между проводами 1053 и 312 собирает цепь питания лампа «Сброс нагрузки», а между проводами 226 и 231 включает в работу вентиль ВП6 топливных насосов левой стороны при работе без нагрузки.

**КМН.** Находится в правой аппаратной камере, на правой (боковой) стенке со стороны машиниста. Силовой контакт между проводами 294 и 295 собирает цепь питания электродвигателя масляного насоса для прокачки системы дизеля перед пуском. Замыкающим контактом между проводами 325 и 326 подготавливает цепь питания катушкам пусковых контакторов. Замыкающим контактом между проводами 216 и 341 создаст цепь питания катушки РВ1 во время пуска.

Размыкающим контактом между проколами 304 и 302 в цепи катушки РУ4 исключает преждевременное срабатывание пусковых контакторов до окончания времени прокачки масла при случайном переводе контроллера на

первую позицию.

**П1 - П6.** Находятся в правой аппаратной камере на левой стенке внизу. Поездные контакторы. При замыкании главных контакторов создают цепи питания якорей и обмоток возбуждения тяговых двигателей во время движения, а вспомогательные контакты находятся в цепях питания контакторов КВ и ВВ, а также БДС (блок диодного сравнения).

Последовательно катушкам контакторов П1 - П6 стоят тумблера отключения и включения поездных контакторов, которые при одном выключенном поездном контакторе создаёт цепь питания па контакторы КВ и ВВ, а также дополнительно вводят резистор СОЗ в цепь питания задающей обмотки.

**ВШ1.** Находится в левой аппаратной камере на правой боковой стенке со стороны помощника машиниста. Главные контакты подключают первую ступень резисторов ослабления возбуждения тяговых двигателей. Имеет три вспомогательных контакта. Замыкающий контакт между проводами 501 и 509 подготавливает цепь питания катушки РП2, что гарантирует необходимую последовательность включения реле. Замыкающий контакт между проводами 1067 и 1068 отключает контакторы КВ и ВВ после отключения контакторов ВШ1 и ВШ2. Размыкающий контакт между проводами 518 и 519 вводит в цепь катушки напряжения дополнительный резистор, подготавливает РП1 к отключению.

**ВШ2.** Находится там же где и ВШ1. Главные контакты подключают вторую ступень резисторов ослабления возбуждения тяговых двигателей. Имеет три вспомогательных контакта. Замыкающий контакт между проводами 1070 и 1069 отключает контакторы КВ и ВВ. После отключения контактора ВШ2. Замыкающий контакт между проводами 1059 и 1060 закорачивает контакт РВ4 в случае боксования колёсных пар при включённом РП2, исключает отключение контактора ВШ2.

Размыкающий - между проводами 510 и 513 выводит часть резисторов из катушки напряжения реле РП2, чем обеспечивается его устойчивая работа.

**БД1 - БД4.** Блокировки дверей высоковольтных камер. При разрыве контактов БД1 -БД4 нарушается электрическая цепь питания катушки РУ2.

**БРН-ЗВ.** Находится в правой аппаратной камере в центре. Бесконтактный регулятор напряжения поддерживает напряжение вспомогательного генератора тепловоза 75 +- 1В в рабочем диапазоне изменения частоты вращения и тока нагрузки якоря. Регулятор состоит из измерительного регулировочного органа.

В измерительный орган входят стабилизаторы Д3 (Д6). Д4, Д5. транзисторы Т1. Т2 и Т3, резисторы R1. R3, R4, R5, потенциометр R2, и конденсатор С1. Регулирующий орган состоит из тиристоров Т4 и Т5, диодов Д8 - Д13, Д16 и Д18, резисторов R.6 и R9, стабилитронов Д14. Д15 и Д17, дросселей, конденсаторов С2 С4. нагрузкой регулирующего органа является обмотка возбуждения вспомогательного генератора.

**АВ-ЗА.** Находится в левой аппаратной камере внизу. Амплистат возбудителя регулирует ток возбуждения тягового генератора. Это магнитный усилитель с внутренней обратной связью с двумя магнитопроводами, на каждом из которых намотано по одной рабочей обмотке. Обмотки подмагничивания амплистата:

- **ОУ** управляющая;
- **ОЗ** - задающая;
- **ОР** - регулирующая;
- **ОС** -стабилизирующая. Обмотки обхватывают оба магнита.

Принцип действия основан на использовании явления магнитного насыщения стали. Рабочие обмотки представляют собой и индуктивное сопротивление. Его величина тем больше, чем больше индуктивность обмоток **Н**. При увеличении частоты питания рабочих обмоток переменным током от СПВ сталь сердечника насыщается, т.е. уменьшается индуктивность рабочих обмоток.

Если одну управляющих обмоток питать постоянным током и тем самым увеличивать насыщение сердечника, то вследствие уменьшения индуктивности рабочих обмоток их индуктивное сопротивление уменьшается, следовательно, ток в рабочих обмотках, в цепь которых включена нагрузка, возрастает. Чем больше ток управления, тем меньше индуктивное сопротивление рабочих и тем самым больше ток нагрузки. Управляющая обмотка включена встречно задающей и регулировочной так, что намагничивающие силы вычитаются.

**ТПТ-21, ТПТ-22.** Находится в левой ВВК. Трансформатор постоянного тока служит для измерения тока тяговых двигателей, тепловоза. Трансформаторы выполнены без собственной первичной обмотки. Первичной, или управляющей обмотке служит шина, по которой проходит ток одного или двух тяговых двигателей. Каждый трансформатор состоит из двух тороидальных сердечников, на которых намотаны рабочие обмотки.

Принцип работы трансформатора постоянного тока такой же, как и магнитного усилителя, т.е. индуктивное сопротивление рабочих обмоток, изменяется под влиянием подмагничивания обмоток управления (в данном случае силовых шин).

При увеличении тока тяговых двигателей степень насыщения сердечников увеличивается, индуктивное сопротивление рабочих обмоток уменьшается, и ток в рабочей обмотке цепи трансформатора увеличивается. Таким образом, ток в рабочей цепи трансформатора постоянного тока пропорционален току тяговых двигателей.

**ТПН-ЗА.** Находился в левой ВВК. Предназначен для измерения напряжения тягового генератора. Он состоит из двух тороидальных сердечников, на каждом из которых намотана рабочая обмотка. Между собой рабочие обмотки намотаны встречно. Управляющая обмотка охватывает оба сердечника. Сердечники трансформатора, вместе с обмотками, залиты эпоксидной смолой. Принцип работы трансформатора постоянного напряжения основан на изменении индуктивных сопротивлений рабочих обмоток под влиянием подмагничивания обмотки управления.

Выходным параметром трансформатора является вторичный ток, величина которого пропорциональна величине первичного напряжения трансформатора. При увеличении напряжения генератора степень насыщения сердечника увеличивается, индуктивное сопротивление рабочих обмоток при этом уменьшается, а ток в его рабочих обмотках увеличивается. Следовательно, ток в рабочей обмотке цепи трансформатора постоянного напряжения пропорционален напряжению тягового генератора.

**БА-420.** Блок тахометрический. Получает и подаст в задающую обмотку амплиостата возбуждение сигнал, пропорциональный частоте вращения вала дизеля (частота синхронного подвозбудителя), чем обеспечивается величина установки уровня его мощности. Блок состоит из насыщенного трансформатор, компенсирующего трансформатору, выпрямительного моста (состоящего из диодов), сглаживающего фильтра (состоящего из дросселя, конденсаторов и резистора).

Входное напряжение от синхронного подвозбудителя подаётся на последовательно включённые первичные обмотки насыщенности компенсирующего трансформатора ТТ1 - и ТР2. частота питающего напряжения пропорционально частоте вращения вала дизеля. В определенный момент времени входное напряжение насыщает

сердечник ТР ]. после чего изменение индукции в нём определяется изменением намагничивающегося потока в первичной обмотке.

В следующий период, когда выходное напряжение меняет знак, сердечник трансформатора ТР1 выходит из зоны насыщения и начинает перемагничиваться в противоположном направлении. При этом скорость изменения индукции в сердечнике определяется мгновенным значением приложенного напряжения, практически не зависит от намагничивающегося тока до момента насыщения сердечника. Среднее значение напряжения па вторичной обмотке ТР1 зависит только от частоты и не зависит от напряжения питания.

**ТС2.** Стабилизирующий трансформатор. Улучшает динамические характеристики схемы возбуждения тепловоза. Трансформатор представляет собой набранный из П-образных пластин и полос электротехнической стали магнитопровод, состоящий из сердечника и ярма. На агнитопроводе расположен катушки с первичной и вторичной обмотками.

Первичная обмотка включена через резистор СТС на напряжение возбудителя, а от вторичной обмотки получает питание стабилизирующая обмотка амплистата. Стабилизирующей трансформатор работает только при переходных процессах схемы. При быстром нарастании напряжения возбудителя он создаёт отрицательный сигнал в амплистате, в результате скорость нарастания напряжения значительно уменьшается.

**ВС-652.** Синхронный подвозбудитель. Предназначен для питания переменным напряжением рабочей обмотки магнитного усилителя и трансформаторов в системе возбуждения. возбудителя тягового генератора. Подвозбудитель однофазная электрическая машина переменного тока.

**ТР-23.** Распределительный трансформатор. Предназначен для питания цепей переменного тока и напряжений, а также амплистата возбуждения и индуктивного датчика.

Представляет собой трансформатор торOIDального типа, состоящий из сердечника намотанного в кольцо из листов электротехнической стали, и намотанных на сердечник обмоток. Сердечник обмоток залит смолой.

**ИД-31.** Индуктивный датчик. Предназначен для дополнительного регулирования тяговой мощности посредствам изменения тока в регулировочной обмотке амплистата. Датчик состоит из неподвижной системы катушки, заключенной в стальной корпус, магнитопровода и перемещающегося внутри катушки якоря. Датчик установлен в регуляторе дизеля.

Подвижная часть (якорь) соединена со штоком сервомотора регулятора. Датчик представляет собой электрический преобразователь, в котором линейное перемещение подвижной части (якоря) вызывает изменение индуктивности и, следовательно, полного электрического сопротивления катушки переменному току.

Регулятор мощности, перемещая якорь индуктивного датчика, стремится поддержать мощность генератора равной свободной мощности дизеля. При этом максимальный сигнал соответствует положению 65 мм в сторону фланца, а минимальный сигнал -- когда якорь тянут заподлицо.

**БВК-450 (БВ1).** Блок БВК - 450 состоит из выпрямительных мостов, предназначенных для работы в цепях регулирования электропередачи тепловоза. Мост диодов В1, В2, В3 и В6 находится в цепи трансформаторов постоянного тока. В4 - в цепи трансформатора постоянного напряжения. Диоды В5 и В7 служат как разделительные. В схему регулирования тепловоза блок

включается при помощи вставки штепсельного разъёма.

**БВК-471 (БВ2).** Блок кремниевых выпрямителей состоит из двух мостов. Один из них предназначен для создания положительной обратной связи и выпрямления выходного тока амплистат возбуждения возбудителя тягового генератора, другой - для выпрямления выходного тока, питающего регулировочную обмотку амплистат возбуждения.

**БВ-1203 (БДС).** Блок выпрямителей, соединённых по мостовой схеме, работающих на общую нагрузку. Блок предназначен для выделения максимального сигнала пары буксующего и не буксующего тяговых двигателей.

**ПВК-6011.** Панель с кремниевыми; выпрямителями. Предназначена для заряда аккумуляторной батареи и питания цепей управления после пуска дизеля. Радиатор вентилятор охлаждается потоком воздуха, идущего па охлаждение тягового генератора.

**БР.** Блок резисторов устанавливается в ВПК и представляет собой аппарат и кожухе которого расположены дне панели: панель резисторов указателя повреждения (УП) и искрогасящих цепей, а также панель диодов автоматики холодильной камеры и искрогасящих цепей.

**ВВУ.** Выпрямитель возбуждения уравнительного типа предназначен для работы в схеме защиты от боксования в качестве уравнителя тока возбуждения тяговых двигателей.

46 ТПЖН-550. Аккумуляторная щелочная никель железная батарея предназначена для работы в стартерном режиме для запуска дизелей, а также для питания цепей управления, освещения и вспомогательных нагрузок при неработающем дизеле. Количество аккумуляторов - 46. Ёмкость при 5-часов режиме разряда 550 А\*Ч. Нормально заряженная батарея должна выдержать 15 разрядов режимом пуска дизеля с интервалом 1-2 минуты.

## 5 . краткое описание электрической схемы тепловоза .

### a) Силовая схема.

Тяговые электрические двигатели (ТЭД) подключены к тяговому генератору Г параллельно через поездные контакторы П1-П6. Последовательные обмотки возбуждения ТЭД получают питание через контакты реверсивного переключателя ПР. Изменение направления тока в обмотках возбуждения (С1,С2) обеспечивается переключателем ПР.

Для возможности использования полной мощности тягового генератора и тяговых двигателей в рабочем интервале токов нагрузки на тепловозе предусмотрены две ступени ослабления возбуждения ТЭД. Это позволяет использовать полную мощность дизеля на 15-й позиции контроллера машиниста (КМ) до скорости 100 км/ч.

Первая ступень резистора ослабления поля возбуждения. СШ1-СШ6 включается контактором ВШ1 при скорости 39-44 км/ч. При этом по обмоткам возбуждения проходит только 57-63% общего тока якоря ТЭД. Контакторы ВШ1 и ВШ2 получают питание через реле перехода РП1 (проводы 157, 264) и РП2 (проводы 1945, 263). Для получения температурной стабильности токовые катушки реле РП1 и РП2 установлены в цепь выхода трансформаторов тока ТПТ1-ТПТ4. Катушки напряжения РП1 и РП2 включены через дополнительные резисторы СПРН1 и СПРН2 на напряжение тягового генератора.

В цепи катушек контакторов ВШ1 и ВШ2 находятся замыкающие контакты реле времени РВ4. При боксовании тепловоза для исключения звонковой работы, а также предупреждения подгара силовых контактов контакторы ВШ1 и ВШ2

отключаются, а после окончания буксования и переходных процессов с выдержкой времени вновь включаются.

Тумблер ТУП (проводы 259, 260) «Управление переходом» служит аварийным отключателем в случае появления неисправности в цепях управления ослабления возбуждения ТЭД.

**б) Запуск дизеля.** При запуске дизеля тяговый генератор Г подключается к аккумуляторной батареи БА пусковыми контакторами Д1 (492, 494 «минус») и Д2 (493, 597 «Плюс»). Генератор работает в режиме двигателя последовательного возбуждения. Пуск дизеля Автоматический.

Для запуска включают разъединитель ВБ батареи БА, а также автоматические выключатели (автоматы): А5 «Дизель» и А4 «Топливный насос». Зачем ставят в рабочее положение рукоятку блокировки тормоза БУ, включают па пульте машиниста автомат А13 «Управление», переводят в одно из рабочих положений («Вперёд» или «Назад») реверсивную рукоятку контроллера машиниста КМ. При нажатии кнопки ПД1 «Запуск» через р.к. КТН (372, 329) плюс от автомата А13 «Управление» подаётся на контакторы Д1, Д2 и Д3. Генератор подключается к батарее БА и начинается проворот дизеля, но запуска не произойдёт, потому что вентиль ВП7 ускорителя пуска и блок-магнит ЭТ регулятора не получают питания через з.к. КТН (440, 236).

Для автоматического пуска дизеля на ведущей секции включают тумблер ТН1 «Насос топливный 1». При этом включается топливоподкачивающий насос ТН (см. з.к. КТН между проводами 225 и 253), а также готовятся цепи катушки контактора Д1 (см. р.к. КТН между проводами 337 и 327), контактора КМП (см. р.к. КТН между проводами 289 и 288), блок-магнита ЭТ ускорителя пуска ВП7, вентилем ВП6 и ВП9, реле окончания пуска (з. к. КТН между проводами 440 и 236) - РУ9.

Далее нажимают кнопку ПД1 «Запуск 1». «Плюс» от автомата А13 «Управление» подаётся на катушку реле пуска дизеля РУ6, которое включается и своим з.к. (1865, 1864) ставит себя на самопитание от автомата А5 «Дизель» своей секции. После этого кнопку ПД1 можно отпустить.

Размыкающий контакт РУ6 (1867, 1868) на время пуска отключает реле РУ7, на которое выведены контакты дифманометра КДМ; р.к. РУ6 (1291, 1866) на время пуска обесточивает вентиль ВП9 (отключается 10 ТНВД дизеля); з.к. РУ6 (200, 345) включает контактор КМН: з.к. КМН (294, 295) включает маслопрокаивающий насос МН:

з.к КМН (216, 341) подаст питание на электронное реле времени РВ1 и начинается отсчет времени прокачки дизеля маслом не менее 90 секунд.

По истечении времени реле РВ1 своим з.к. (217, 218) включает промежуточное реле РУ4, а оно своим з.к. (324, 325) включает пусковой контактор Д1. Ввиду низкой коммутационной способности контактов РВ1 на время пуска дизеля в качестве промежуточного реле используется РУ4. Чтобы во время пуска дизеля невозможно было изменить время пуска включением контроллера КМ, реле РУ4 отключает р.к. КМ (302, 304) от контроллера.

Пусковой контактор Д1 силовым з.к. (492, 494) подаёт «минус» па пусковую обмотку тягового генератора; з.к. Д1 (367, 243) собирает цепь питания на вентиль ВП7 ускорителя пуска дизеля р.к. Д1 (918, 919) отключает питание регулятора напряжения БРН вспомогательного генератора ВГ; з.к. Д1 (241, 248) включает контактор Д3 и подаст питание по межтепловозному соединению на включение остальных контакторов Д3.

Силовым контактом Д2 (493, 537) подаётся «плюс» на якорь тягового генератора Г и он в режиме стартера начинает прокрутку дизеля; р.к. Д2 (108, 177) размыкается в цепи катушки реле РУ2. Чтобы пусковые контакты Д1-Д3 не подключались к шинам генератора при включённых контакторах возбуждения ВВ и КВ ; р.к. Д2 (Р72, Р79) отключает питание радиостанции на время пуска, предупреждая импульсные помехи в

блоке питания.

После набора дизелем соответствующих оборотов и повышения до требуемой величины давления масла в системе включается реле давление масла РДМ1, которое включает реле контроля пуски РУ9; з.к. РУ9 (258, 1328) подаёт сигнал на лампу «Работа дизеля»; з.к. РУ9 (258, 230) подпитывает **блок-магнит** ЭТ регулятора дизеля; з.к. РУ9 (115, РУ19) включается в цепи катушки РУ2 и даёт разрешение на включение возбуждения тягового генератора Г.

Замыкающий контакт КМН (216, 341) отключает реле времени РВ1 и РУ4, а также пусковые контакторы Д1, Д2 и Д3. Отключаются также ускоритель пуска ВП7 и десять ТНВД левого ряда дизеля, включается регулятор напряжения БРН вспомогательного генератора ВГ, подаётся питание на переговорное устройство и радиостанцию.

Если пуск дизеля затянулся, не включилась реле РДМ1 и РУ9, то через 30с после включения пускового контактора Д3 срабатывает реле времени РВ2, которое отключает реле РУ6. В результате схема пуска дизеля разбирается.

В настоящее время на дизеле 1ОД100 внедряются двухрежимные форсунки, которые не требуют отключения ТНВД дизеля. При этом катушки вентилей ВП6 и ВП9 из схемы исключаются.

Автомат А5 «Дизель» (775, 314) установлен после предохранителя 107 маслонасоса МН, т.е. работа дизеля при перегорании предохранителя невозможна.

## **В) Вспомогательный генератор и питание цепей управления.**

Для питания цепей управления тепловоза при работающем дизеле и подзаряда батареи БА применяется вспомогательный генератор ВГ с регулятором напряжения БРН. Номинальное напряжение ВГ-75В, напряжение батареи БА-55В. Для ограничения тока заряда батареи применяется резистор СЗБ (386, 379) сопротивлением 0,085-0,170М.

Диод заряда батареи ДЗБ служит для отделения цепи якоря ВГ от батареи БА. С целью защиты цепи заряда имеются два предохранителя 107 на 160А и 125А.

Электродвигатель маслопрокачивающего насоса МН защищается своим предохранителем 107/125А.

Цепь освещения через 2-х полюсный автомат А11 (889, 890) подключается на шины батареи БА. Там же подсоединяется розетка РВИ внешнего источника питания. Автоматы цепей управления подключены в точку между диодом ДЗБ и резистором СЗБ (399). Таким образом, при нормальной работе генератора ВГ цепи управления питаются от его зажимов. При неисправности ВГ цепи или заглушенном дизеле питание цепей управления поступает от батареи БА.

## **г) Работа схемы возбуждения и регулирования тягового генератора.**

На независимую обмотку возбуждения тягового генератора Г напряжение подаётся от возбудителя В через резистор СВГ гашение поля. Он служит для рассеивания электромагнитной энергии обмотки возбуждения Г. Поэтому при сильном подгаре контактов КВ следует обращать внимание на целостность цепи СВГ. Возбудитель В имеет две обмотки возбуждения; основную Н1, Н2 (468,469) и размагничивающую Н4, Н3 (467, 466). Основная служит для регулирования возбуждения В и, следовательно, мощности Г в зависимости от позиции контроллера. Размагничивающая предназначена для уменьшения времени переходного процесса возбудителя при нормальной работе системы автоматического управления тяговой передачей, а в аварийном режиме в неё подаётся напряжение от генератора ВГ через резистор СВВ в направлении зажимов Н3-Н4.

В зависимости от; позиции контроллера и числа оборотов дизеля синхронный подвозбудитель СПВ выдаёт переменное напряжение определённой частоты.

Тахометрический блок БТ преобразует его в выпрямленное напряжение, которое

линейно зависит от оборотов дизеля.

Таким образом, автоматическая система регулирования возбуждения поддерживает постоянство мощности тягового генератора, заданного для данной позиции, и ограничивает критические параметры тягового генератора по току и напряжению.

**д) Работа схемы при движении тепловоза.**

Управляют тепловозом в тяговом режиме контроллером машиниста. От автомата А13 «Управление» он получает питание через блокировку крана машиниста БУ (1232, 1231), контакты реверсивного переключателя КМ (1231, 1242).

При переводе контроллера на 1-ю позицию через тумблер УТ «Управление тепловозом» (219, 1235) получает питание один из вентилей реверсивного переключателя ПР, который устанавливается в одном из положений «Вперед» или «Назад».

Затем через блокировки питание подаётся на промежуточное реле возбуждения РУ2. Последнее включается реле РВ3 (313, 1326) и поездные контакторы П1-П6 (178, 180), а также контакторы возбуждения КВ и ВВ (1674, 213).

От тахоблока БТ через резистор задания СОЗ по обмотке задания ОЗ амплификатора АВ начинает протекать ток задания. От магнитного потока этого тока открывается амплификатор АВ и на обмотку возбуждения Н1, Н2 (468, 469) возбудителя В подаётся ток возбуждения. Таким образом, сначала возбуждается возбудитель В, а затем тяговый генератор Г,

В цепи реле РУ2 и контакторов возбуждения ВВ и КВ введены следующие блокировки, снимающие возбуждение тягового генератора Г, если приварены или залипли силовые контакты пусковых контакторов Д1-Д3: - р.к. Д2 (108, 177); открыты двери ВВК - конечные выключатели БД1-БД4 (144, 177); недостаточное давление масла в дизеле на 12-15-й позиции контроллера- контакт реле РУ4.

Обмотки возбуждения ТЭД имеют большую индуктивность и запасают значительное количество энергии магнитного поля. При быстром отключении эта энергия рассеивается в электрической дуге поездных контакторов. Отсюда возникают перенапряжение до 2 кВ и переброс дуги па корпус тепловоза, срабатывает реле заземления. Поэтому поездные контакторы с помощью р.к. РВ3 (181, 1054) размыкаются, с выдержкой времени 1,5сек, пока в тяговой передаче не затухнут переходные процессы после снятия возбуждения,

При установке контроллера КМ на 2-ю позицию включается реле РУ8, разрешающие включение нагрузки только на 1-й позиции.

На 4-й позиции включается реле РУ10, которое своим з.к. (421, 415} вводит в работу индуктивный датчик ИД регулятора дизеля: на 8-й позиции включается реле РУ15, у которого р.к. (1047, 1098) раскорачивает диод В7 в блоке БВ2 и вводит ограничение по току генератора Г: на 1-7-й позициях ограничение по току отсутствует для улучшения разгонных свойств тепловоза; на 12-й позиции отключается реле РУ4 и своим р.к. (1346, 1347} вводит в работу реле РДМ2 давления масла дизеля. При переходе с позиции на позицию в определённой комбинации па электромагниты МР1-МР4 подаётся напряжение, благодаря чему изменяются обороты дизеля.

Для удобства выполнения маневровых работ на правой стенке кабины машиниста установлена кнопка маневровых работ КМР, позволяющая ездить на 1-й позиции. При нажатии кнопки КМР шунтируются контакты 1 и 3 контроллера КМ (1252, 1034} и подаётся питание на реле РУ4 (1289, 300, 304, 302), которое своим к.з. (1346, 1347) включает реле РУ2. Таким образом создаётся цепь возбуждения тягового генератора.

**е) Защита ограничения частоты вращения ТЭД при боксированн шести колёсных пар.**

Описанные выше системы эффективно работают при боксировании до пяти колёсных пар, т.е когда из блока сравнения БДС выходит сигнал от разности токов в якорных цепях ТЭД. Чтобы при синхронном боксировании шести колёсных пар не произошло

разностного, предусмотрена защита, действующая на сброс нагрузки. Она состоит из реле РП3, включающая своим з.к. (1952, 1953, 1943) реле РУ19, которое отключает реле РУ2. В свою очередь последнее своим р. к. (1072, 1073) отключает контакторы возбуждения КВ и ВВ.

Защита работает на том принципе, что 15-й позиции при тяговом токе менее 2500-1 600А частота вращения ТЭД должна превышать 105-110км\ч.

Токовая катушка РП3 включена параллельно токовым катушкам РП1 и РП2. А настройка включения ведётся резисторами СРПН3 (1949, 1948).

### **ж) Защита от замыкания на корпус в любой точке силовой цепи.**

Принцип работы схемы контроля изоляции следующий. К шинам тягового генератора Г подключается асимметричный делитель напряжения. Величина резисторов СР32 и СР33 – 600 Ом, а СР31-200 Ом. Асимметричным делителем напряжения сделан для получения удовлетворительной чувствительности круговым огням ТЭД.

Рабочая катушка РЗ подключается через выпрямительный мост БВ3 выводом А1 (1822) к искусственной нулевой точке делителя, а выводом В1 (1824) - к корпусу тепловоза. Использование нулевой точки делителя напряжения позволяет снизить напряжение тяговой цепи относительно корпуса и этим повысить её надежность в эксплуатации.

Если в плюсовой цепи появится замыкание на корпус, например в точке Я1 (538) первого ТЭД, то ток утечки будет протекать по цепи: Я1 (558)- корпус тепловоза-провод 1825 блока БВ3 - провод 1823-СР35-рабочая катушка РЗ (А1, В1) - ВР32 (1816, 1815)-минусовая цепь тягового генератора.

Рабочая катушка включается и реле остаётся во включенном положении на «магнитной защёлке». Своим контактом РЗ (332, 206) подает питание па сигнальную лампу ЛРЗ, а вторым контактом РЗ (143, 1673) отключает контакторы возбуждения КВ, ВН. Контакты реле РЗ и РОП выведены прямо на контакторы, минуя реле РУ2. Это сокращает время на снятие возбуждения в аварийных ситуациях. Аналогично схема работает при замыкании в минусовой цепи ТЭД.

Дополнительные резисторы в цепи рабочей катушки служат для уравнивания чувствительности при замыкании на корпус в плюсовой цепи. Кроме того, благодаря этим резисторам уменьшается пульсация тока в рабочей катушке при пробое секции обмотки якоря ТЭД.

### **з) Управление холодильной камерой**

Для управления системой; поддержания в необходимых пределах температуры воды и масла, охлаждающих дизель, служит электрическая схема управления холодильной камерой.

Она получает питание от автомата А6 «Управление холодильником» (776) на тумблер ТХ «Управление холодильником ручное и автоматическое» (512, 694).

В положение «Автоматическое» питание через датчик-реле температуры воды ВКВ (633, 639) и разделительные диоды поступает на вентили ВП3 (636, 780) открытия «Жалюзи воды и верхние» и ВП4 (643, 681) «Жалюзи верхние».

В положении «Ручное» можно вручную тумблерами Т9 «Жалюзи масла и верхние», Т10 «Жалюзи верхние», Т8 «Жалюзи воды и верхние», Т11 «Вентилятор холодильника» управлять открытием жалюзи, оборотами вентилятора и поддерживать температуру охлаждающей воды. Температуру воды и масла, давления масла контролируют приборами, которые имеются на пульте машиниста. Питание приборы получают от автомата А6.

Вентили жалюзи ВП2 - ВП5 обладают большой индуктивностью, поэтому при их коммутации возникают значительные перенапряжения, достигающие несколько сот вольт. Для исключения этого они шунтируются диодами Д11, Д8, Д9 и Д10, расположенными вместе с разделительными диодами Д1 - Д7 в блоке резисторов БР и правой ВВК.

### **и) Автоматическая локомотивная сигнализация**

Автоматическая четырехзначная локомотивная сигнализация непрерывного действия с контроллером скорости и периодической проверкой бдительности типа АЛСНВ-1 служит для повышения безопасности движения поездов. Сигнализация получает питание от автоматов А15 (А 104, А 109) - общий минус, А16 (А41, А42) - плюс 75 В, А17 (А23, А32) - плюс 50 В от отпайки батареи БА, через тумблер Т15.

АЛСН установлены только па крайних секциях. Для возможности работы на различных участках пути, кодируемых токами частоты 25, 50 и 75 Гц.

С целью снижения шума в кабине в схему введены предварительная световая сигнализация. Её блок БПС находится под полом кабины, лампа Л23 (А124, А125) находится на пульте машиниста. В случае неисправности блок БПС отключают тумблером ВС, расположенным на левой стороне боковин стенке пульта. Чтобы предупредить срабатывание электропневматического клапана автостопа, при загорании лампы Л23 машинист должен нажать кнопку бдительности КБ, подтверждая этим способность управлять тепловозом при следующих огнях локомотивной светофора: красном (скорость менее 20 км/ч); жёлтом с красным (скорость устанавливается МПС);

При экстренном торможении на скорости более 10 км/час б. к. (А111, А112) крана машиниста (к шестому положению) подаёт питание на вентили песочниц, и под колёсные пары подаётся песок. При скорости менее 10 км/ч замыкаются контакты скоростемера С «0-10», которые включают реле РУ-21. а оно р.к. (А114, А113) отключают питание вентилей песочниц, прекращая подачу песка под колёсные пары.

#### **к) Изменение в электрической схеме тепловоза.**

С ТЭ10М-2400 введена новая схема включения токовых катушек реле переходов РП1 и РП2 с изменённым блоком БВК-450. Раннее токовыми катушками реле переходов включались параллельно обмоткам дополнительных полюсов тягового генератора Г. Ток в токовых катушках определялся падением напряжения на дополнительных полюсах, которое зависело от степени нагрева генератора. Поэтому наблюдалась нестабильность работы реле.

Чтобы исключить этот недостаток, токовые катушки РП1 и РП2 теперь включены в выходные цепи трансформатора тока. С этой целью модернизировали блок БВК-450 УЗ. Переделка заключалась в том, что минусовой провод от выпрямительных мостов В1, В2, В3 и В6 ТПТ был запаян в гнездо 9 разъёма блока. В рассечку минусового провода 1961 и были включены токовые катушки реле РП1 и РП2, модернизированный блок получил обозначение БВК-450Л Уз.

С ТЭ10М-2450 в схеме подачи песка при экстренном торможении вместо реле ТРПУ-1-413 (РУ-21) предусмотрено реле с напряжением 50 В.

С ТЭ10М-2687 введено газовое пожаротушение. Тумблер ТГТ (П100, П102, П103, П107) включение газового тушения расположен на стенке кабины с правой стороны пульта и опломбирован. В эксплуатации и ремонте надо иметь в виду, что цепь тумблера подключена непосредственно на зажимы БА.

С ТЭ10М-3012 в цепь якоря подвозбудителя СПВ для защиты перегрузок и коротких замыканий введен автоматический А20 (449, 452).

Предусмотрены также дополнительные элементы регулирования селективного узла. Чтобы обеспечить стабильность тепловозных характеристик, снизить дымность на переходных режимах и нагароотложение в газовоздушном тракте дизеля в период эксплуатации, селективная характеристика на промежуточных позициях понижается.

Для этого делается «перелом» селективной характеристики на 8-й и 12-й позициях, т.е. с помощью контактов реле РУ15 (1905, 1859) и РУ4 (1859, 1904) в резисторе СОЗ изменяется дополнительное сопротивление вставки.

#### **Осмотр и проверка узлов, оборудования и агрегатов тепловоза.**

##### **а) Экипаж.**

## **При выезде из депо и смене бригад выполните следующие работы:**

1. Осмотрите трубопроводы песочной системы, проверьте трубы песочниц, т.е. надёжно ли они закреплены, есть ли протёртые места, а резиновые наконечники находятся на установленном расстоянии от рельса;
2. Проверьте, нет ли трещин и сколов на витках пружин рессорного подвешивания, а также разрывов и выпучиваний его резиновых элементов;
3. В доступных местах осмотрите рамы тележек и убедитесь в отсутствии трещин и других дефектов, особенно в сварных швах;
4. Проверьте надежность крепления крышек буks, фрикционных гасителей колебаний. Особое внимание обратите на состояние шарнирных узлов соединений гасителей колебаний с буksами;
5. Тщательно осмотрите колёсные пары локомотива и убедитесь в том, что они не имеют неисправностей, эксплуатация с которыми запрещена. Правилами технической эксплуатации;
6. Осмотрите рычаги, тяги, триангули, скобы и предохранительные тросики рычажной передачи тормоза, проверьте прочность их крепления, наличие шайб и шплинтов;
7. Проверьте надежность крепления колодок к башмакам;
8. Проверьте и при необходимости установите требуемый выход штоков тормозных цилиндров;
9. Проверьте правильность включения межтепловозного соединения и правильность соединения рукавов тормозной системы (по окраске):
  - 10 Тщательно проверьте (перед выездом из депо) исправность ударно-тяговых приборов, подвижность замков, действие расцепного привода, исправность предохранителя. подвижность автосцепки в горизонтальном направлении;
  10. Тщательно проверьте надёжность крепления кожухов тяговой передачи, осевого подшипника к корпусу тягового электродвигателя, крышек насоса, а также надёжность крепления токоведущих частей и подвески силовых кабелей;
  12. Проверьте, имеются ли пломбы на пусковых кранах установки пенного пожаротушения.

## **6) Пульт управления и аппаратная камера, аккумуляторная батарея.**

### **Выполните следующие проверки и осмотры**

1. Проверьте нулевое показание всех приборов и установите даты последних проверок, нанесённые на шкалы контрольных приборов;
2. Проверьте исправность механической блокировки барабана реверсора. Рукоятка реверсора не должна переводиться, если контроллер установлен на рабочей позиции;
3. Осмотрите скоростемер, проверьте установку скоростсмernerной ленты, качество писцов, отсутствие заеданий в пишущих механизмах скоростемера Сверьте время и заведите часы;
4. Проверьте исправность привода реверсора поочередным нажатием на якоря электропневматических вентилей;
5. Осмотрите поездные контакторы, нажатием на якоря электропневматических вентилей убедитесь в четкости срабатывания контакторов. Проверьте состояние крепления контакторов;
6. Проверьте надёжность электрических соединений в электромагнитных контакторах и реле. Осмотрите контакты главных и вспомогательных цепей;
7. Осмотрите резисторы, убедитесь в отсутствии перегоревших витков. Проверьте надёжность крепления и целостность трубок, регулирующих поясков и проводов;
8. Убедитесь в отсутствии грязи и пыли на токоведущих и изолированных частях аппарата и электронных устройств;
9. При необходимости проверьте последовательность включения электроаппаратов согласно таблице, приведенной на электрической схеме тепловоза.
10. Проверить напряжение на аккумуляторной батарее должно быть в пределах 57-60В, но не менее 46 В.

11. Проверяем работоспособность аккумуляторной батареи. Для этого включаем прожектор, калорифер, топливоподкачивающий насос, при этом напряжение на БА должно понизиться не более чем на 4В от первоначального.

**в) Электрические машины.**

1. Проверьте на ощупь нагрев подшипников электрических машин;
2. Откройте смотровые люка и осмотрите коллектор тягового генератора. Поверхность коллектора должна быть гладкой, полированной, от светло-коричневого ли тёмно-коричневого цвета с глянцевым блеском. Продуйте коллектор сухим сжатым воздухом. Убедитесь, что щетки свободно перемещаются в обоймах щёткодержателя и износ их не превышает допустимой величины.
3. Убедитесь в отсутствии грязи и щёточной пыли между коллекторными пластинами и на других токоведущих и изолированных частях электрических машин; не допускайте эксплуатации электрических машин с оплавлением петушков, оплавлением и подгаром электрических коллекторных пластин, наволакиванием меди в межламельном промежутке;
4. Закройте все смотровые люки после осмотра электрических машин;
5. Проверьте крепление двухмашинного агрегата и синхронного подвозбудителя, состояние коллекторов и щеток, плотность соединений токоведущих частей. Проследите, чтобы под двухмашинным агрегатом и синхронным под возбудителем не было пыли, грязи и посторонних предметов.
6. Проверьте положение заслонок на каналах охлаждения тягового генератора и тяговых электродвигателей (соответствующие погодным условиям).

**г) Дизель и системы.**

***При выезде из депо выполните следующие работы:***

1. Проверьте уровень масла в картере по маслоуказателю. Уровень масла должен быть между метками маслоуказателя.
2. Проверьте уровень топлива в баке. Действительное количество топлива определяется как средне арифметическое замеров с левой и правой сторон топливного бака;
3. При осмотре топливной аппаратуры убедитесь в том, что все пальцы поводков тяг управления находятся в зацеплении с рейками топливных насосов, а упоры реек запломбированы. Лёгким нажатием на регулирующую рейку проверьте, нет ли заеданий плунжера во втулке и рейки в корпусе насоса;
4. Проверьте наличие пломбы на реле давления масла. Убедитесь в отсутствии трещин на маслоподводящих трубках и отсутствие течи масла в местах их присоединения к реле;
5. Нажатием на кнопку выключателя проверьте срабатывание механизма аварийного выключения дизеля. Поворотом рукоятки вправо восстановите рабочее положение механизма;
6. Проверьте действие механизма выключения десяти топливных насосов левого ряда и пяти топливных насосов правого ряда кратковременным нажатием на якоря электропневматических вентилей ВП6 и ВП9. При этом должно наблюдаться четкое срабатывание механизма и движение тяг в сторону выключения подачи топлива насосами;
7. Осмотрите регулятор частоты вращения. Проверьте наличие пломб на корпусе регулятора. Установите уровень масла при работающем дизеле, который должен быть не выше 5 мм и не ниже 10 мм метки маслоуказателя;
8. Убедитесь в том, что черняк валоповоротного механизма не находится я зацеплении с черничным венцом ведущего диска муфты привода генератора;

9. Осмотрите фильтры непрерывного действия. Проконтролируйте уровень масла по масломерному стеклу. Уровень масла должен быть между рисками масломерного стекла. Поворотом рукоятки привода установите жалюзи и дверку корпуса фильтра в положение, соответствующее атмосферным условиям;
10. Тщательно осмотрите резиновые рукава подвода воздуха к турбокомпрессорам. Не допускайте к эксплуатации рукава, имеющие разрыв;
11. Проверните рукоятки фильтра грубой отчистки масла на три полных оборота по часовой стрелке при остановленном дизеле;

**д) Агрегаты вспомогательного оборудования и их приводы.**

**Выполните следующие осмотры и проверки:**

1. Осмотрите компрессор, убедитесь в отсутствии течи масла по фланцевым соединениям и соединениям маслоподводящего трубопровода. Проверьте уровень масла в картере. Уровень масла должен быть между метками маслоуказателя. После проверки маслоуказателя поставьте на место. Проверьте наличие пломб на предохранительных клапанах компрессора, состояние и натяжение ремня клиноременной передачи;
2. Проверьте крепление всех редукторов, убедитесь и отсутствии течи масла из штуцеров подвода и сливных пробок;
3. Проверьте состояние валопроводов карданных; валов, пластинчатых муфт и креплений ограждении валопроводов;
4. Осмотрите пневмопривод вентилятора холодильной камеры, убедитесь в отсутствии утечек масла и воздуха из штуцеров подвода «трубопроводов»;
5. Проверьте соответствие положение люков на коллекторе вентилятора холодильной камеры погодным условиям;
6. Проверьте крепление промежуточной опоры, корпуса подшипников, натяжение ремней клиноременной передачи привода синхронного подвоздбудителя;
7. Проверьте, нет ли заеданий в приводах жалюзи;
8. Осмотрите рабочее колесо вентилятора холодильной камеры, убедитесь в отсутствии трещин на лопастях и особенно в месте расположения сварных швов;
9. Проверьте правильность работы автоматического прямодействующего и вспомогательного тормозов (руководствуясь действующей инструкцией).

**е) Проверка действия электроаппаратуры при неработающем дизеле.  
(Секвенция)**

*Проверните аппаратуру с постов управления крайних секций, для чего на всех секциях включите:*

1. Разъединители аккумуляторной батареи;
2. Автоматы: «Работа дизеля», «Топливный насос», «Пожарная сигнализация», «Жалюзи», тумблер «Управление переходом».

Включением тумблера «Маслопрокачивающий насос» на каждой секции проверьте работу электродвигателя маслопрокачивающего насоса.

**На секции, из которой производится проверка:**

1. Проверьте работа топливоподкачивающих насосов включением тумблеров ТН1, ТН2, ТН3. по манометрам систем дизеля проверьте давление топлива;
2. Включите автомат «Управление». тумблер «Управление тепловозом». установите рукоятку реверсивного механизма в положение «Вперёд» или «Назад» и рукоятку блокировки тормоза БУ в рабочее положение.
3. При нулевом положении контроллера нажатием кнопки маневровой работы, КМР проверьте включение реверсора, реле РУ4 и контактора КВ при замкнутых контактах РДВ и РУ2.
4. Установите тумблер «Управление холодильником» в положение «Ручное» и проверьте работу механизмов холодильной камеры включением соответствующих

тумблеров.

5. Поочерёдным нажатием кнопок КПП и КН проверьте работу электропневматических клапанов песочниц.

6. Включите тумблер проверки пожарной сигнализации, при этом должны включиться сигнальные лампы в кабинах крайних секций и звуковые сигналы на всех секциях.

7. Для приведения системы в исходное состояние отключите тумблер.

### **Пуск дизеля.**

***Работы, связанные с пуском дизели, выполняйте в такой последовательности:***

1. Включите разъединители аккумуляторных батарей на всех секциях;
2. На задних стенках кабин всех секций включите автоматы: «Работа дизеля», «Топливный насос», «Жалюзи», «Пожарная сигнализация»;
3. Тумблеры маслопрокаивающих насосов (ОМН) всех секций установите в положение Выкл. (автоматическая прокачка).
4. Установите тумблер ПКР на правых аппаратных камерах крайних секций в положение 3-й секции.

***В кабине машиниста, из которой производится пуск дизеля:***

1. Установите реверсивную рукоятку в одно из рабочих положений «Вперед» или «Назад»;
2. Убедитесь, что контроллер установлен на нулевую ПОЗИЦИЮ;
3. Включите автомат «Управление»;
4. Включите блокировочное устройство КУ;
5. Подайте команду о провороте валов дизеля.
6. Поочередно кратковременным нажатием кнопок «Запуск I», «Запуск 2», проверните коленчатые валы дизеля;
7. Включите тумблера «Насос топливный 1», «Насос топливный 2»;
8. Подайте команду о пуске дизеля;
9. Нажмите и отпустите кнопку пуска дизеля соответствующей секции, после чего пуск дизеля происходит автоматически.

Немедленно после пуска дизеля откройте кран и выпустите воздух из масляной системы. Если дизель не начал работать с первой попытки повторно пускать нужно через 1-2 мин.

В процессе пуска контролируйте работу дизели на слух, для чего вначале производите пуск дизеля крайней ведомой секции, затем средней и ведущей крайней.

В случае появления посторонних шумов или стуков немедленно прекратите пуск и выясните причины ненормальной работы.

Не допускайте разряда аккумуляторной батареи многократными попытками пуска дизеля до устранения неисправности, если первые два-три пуска оказались безуспешными.

### **Осмотр после пуска дизеля.**

Прежде чем приступить к осмотру узлов и агрегатов тепловоза после пуска дизеля, проверьте показания дифманометра. Нормальное разрежение в картере должно быть 98-588 Па. При возникновении в картере давления (вместо разряжения) дизель немедленно остановите и выясните причину.

Обратите внимание на правильность показаний контрольно-измерительных приборов, расположенных на пульте управления и в дизельном помещении. Проверьте ток зарядки БА, который сразу после запуска должен быть не более 150А, а через 15-20 минут работы дизеля в пределах 20-25А зимой и летом.

Проверьте работу дизеля, тягового генератора и вспомогательного оборудования на слух. При обнаружении посторонних шумов и стуков дизель остановите для выяснения причин. Проверьте плотность закрытия всех смотровых люков дизеля, люков выпускного коллектора. Через смотровые

стёкла маслосборников убедитесь в нормальной прокачке масла через подшипники турбокомпрессоров.

Осмотрите центробежный фильтр масла убедитесь в его работе через прозрачный лючок.

При осмотре топливной аппаратуры проверьте, нет ли течи топлива в соединениях трубопроводов и по прокладке между корпусом насоса и топливным коллектором. Течь трубок высокого давления и пропуск газов в месте установки форсунки не допускается. Убедитесь в отсутствии течи.

Осмотрите водяные насосы дизеля и убедитесь в отсутствии течи по уплотнениям валов. (Допускается каплепадение воды через уплотнения не более 100 капель в минуту)

Масляный трубопровод осмотрите и убедитесь в отсутствии течи масла через все виды соединений. Особое внимание обратите на состояние резинотканевых рукавов. Не допускайте эксплуатации системы с рукавами, имеющими выпучивание и трещины до корда.

В случае обнаружения течи воды или масла по фланцам водомасляного теплообменника равномерно подтяните гайки по всему периметру.

Убедитесь в отсутствии, течи масла из корпусов фильтров грубой и тонкой отчистки масла.

Холодильную камеру тепловоза осмотрите и убедитесь в отсутствии течи по секциям холодильника и коллекторам. Проверьте все соединения трубопроводов водяных систем.

Устранитте имеющиеся течи подтяжкой соединений. Осмотрите фильтры непрерывного действия, проверьте соответствие положения рукоятки и заслонки воздушного канала, атмосферным условиям.

Прогревайте дизель до температуры воды и масла 40° С на восьмой позиции контроллера.

### **Порядок эксплуатации тепловоза.**

Троганне тепловоза, управление и контроль параметров силовой установки:

До начала работы дизеля под нагрузкой температура воды и масла должна быть не ниже 40 С.

Перед выходом тепловоза под поезд:

1. Проверьте действие песочниц;
2. Убедитесь в том, что краны пневматической системы находятся в рабочем положении;
3. Включите и убедитесь в исправности радиостанции, АЛСН и ДПБ;
4. Убедитесь в исправности автоматического и вспомогательного тормозов согласно действующей инструкции по эксплуатации тормозов подвижного состава;
5. Убедитесь в том, что выключатели всех тяговых электродвигателей включены.

### **Трогание поезда с места:**

Трогание поезда с места производите плавно, не допуская боксования колёсных пар тепловоза.

Наибольший допустимый ток тягового генератора при трогании и разгоне не должен превышать 6000 А.

Время, в течении которого тяговые электродвигатели могут находиться под нагрузкой, если тепловоз не трогается с места, не должно превышать 10 секунд.

При неисправности тягового электродвигателя отключите его на нулевой позиции соответствующим отключателем ОМ. При этом обязательно отключите автомат АУР. Не разрешается отключать более одного тягового электродвигателя на секции, длительный ток при этом должен быть не более 3500 А.

## **Неисправности, способы их отыскания и устранения.**

**Справочные данные: Клеммные рейки и клеммники:**

**Правая аппаратная камера.**

Клеммные рейки СК1 - СК8, СК20.

Клеммники №№ 5,31,32,33,34,35,42.

Общий плюс: клеммы 1/1-4.

Общий минус: клеммы 8/1-2.

**Левая аппаратная камера.**

Клеммные рейки СК9, СК10, СК25.

Клеммники №№ 6,41.

Общий плюс: клемма 6/4 (при включенном автомате «Освещение»).

Общий минус: клеммы 9/1 -2. Кроме того, общие плюс и минус на соответствующих ножах рубильника БА,

**Пульт управления.**

Клеммные рейки СК11 - СК17.

Общий плюс: клеммы 1 1/1 - 2.

Общий минус: клемма 13/15.

**Кроме того:**

Клеммник №5 расположен за дверце в правой аппаратной камеры с кнопкой «Отключение РЗ».

Клемменик №6 расположен над реверсором за самой верхней дверцей.

Клеммники №№31 - 35 задействованы в цепи АУР.

Клеммник №41 расположен за реверсором, рядом с датчиком пожарной сигнализации, имеет две клеммы.

Клеммник №42 расположен на стойке крепления БРН и имеет две клеммы.

Примечание:

СК1 -СК7, СК10 - СК17 - вертикальные клеммные рейки по 20 клемм каждая,

СК8, СК9. СК20 - горизонтальные клеммные рейки по 20 клемм каждая.

СК25 - горизонтальная клеммная рейка с 10 клеммами.

## **Неисправности в цепях пуска дизеля.**

### **\* Неисправность:**

При включении тумблера «Топливный насос» - вал топливоподкачивающего агрегата не вращается, контактор КТН не включается.

### **\* Вероятная причина:**

- 1) Выбит или не включен автомат А5 «Работа дизеля»;
- 2) Нарушен контакт РУ7 в цепи КТН или неисправно РУ7.
- 3) Перегорел предохранитель №107 на 125А (в правой аппаратной камере).

### **• Метод устранения:**

- 1) Автомат «Работа дизеля» включить повторно или поставить перемычку в правой аппаратной камере с клеммы 1/1 - 4 на клемму 7/10.
- 2) Поставить перемычку в правой аппаратной камере с клеммы 1/1 -4 на провод 253.
- 3) Сменить предохранитель № 107 на 125 А в правой аппаратной камере или на его место поставить медный провод соответствующего сечения.

***В случае, если контактор КТН и после этого не включится,  
контактор включить принудительно.***

### **\* Неисправность:**

При включении тумблера «Топливный насос» - вал топливоподкачивающего агрегата не вращается - контактор КТН включен.

### **\* Вероятная причина:**

- 1) Не включен или выбит автомат А4 «Топливный насос»;
- 2) Нарушенны силовые контакты КТН;

- 3) Сгорел шунт 103 или сопротивление СЗБ;
- 4) Заедание (зависание) щеток, обрыв проводов в коробке зажимов или загрязнение коллектора электродвигателя топливоподкачивающего насоса.

**\* Метод устранения:**

- 1) Проверить включение автомата А4 «Топливный насос»;
- 2) Осмотреть силовые контакты КТН.
- 3) Поставить перемычку в левой аппаратной камере 9/12 - 9/16, на пульте машиниста включить тумблер «Буферный фонарь левый задний белый» ;
- 4) Проверить щёточный аппарат, коллектор, провода в коробке зажимов электродвигателя топливоподкачивающего насоса, если неисправности в электродвигателе нет -собрать аварийную схему Эл. питания двигателя: подсоединить один конец перемычки с шунтом щётки, которая находится слева, если смотреть со стороны коллектора, другим концом перемычки за штырь розетки в дизельном помещении.

**Если и после этого топливоподкачивающий насос не работает, перейти на аварийное питание.**

- a) автомат «Топливный насос» отключить;
- b) включить тумблер «Топливный насос» па пульте машиниста (для сборки цепей запуска).

Тепловоз запустить обычным порядком топливо будет поступать за счет разрежения, создаваемое насосами высокого давления.

**Внимание!** Па аварийном питании дизель будет развивать 2/3 мощности. При наличии подсоса воздуха в топливной системе - дизель будет останавливаться.

**\* Неисправность:**

- 1) Вал электродвигателя топливоподкачивающего насоса вращается, но насос не работает.

**\* Вероятная причина:**

- 1) Ослабла муфта или срезало шпонку.

**\* Метод устранения:**

- 1) Подклинить муфту. Кроме того можно использовать ветошь положив её в место соединения вала электродвигателя с насосом (при работающем эл.двигателе), с таким учётом, чтобы произошло наматывание ветоши на вал.

**\* Неисправность:**

- 1) При нажатии кнопки «Пуск дизеля», маслопрокачивающий насос не работает. РУ6 (в правой аппаратной камере) не включено.

**\* Вероятная причина:**

- 1) Выбило автомат А13 «Управление»;
- 2) Реверсивная рукоятка находится в нулевом положении;
- 3) Не включена блокировка усл. №367;
- 4) Главная рукоятка контроллера машиниста находится не в нулевом положении;
- 5) Неисправна кнопка «Пуск дизеля»;
- 6) Наружена размыкающая блокировка РУ9;
- 7) Наружена замыкающая блокировка контактора КТН;
- 8) Наружена размыкающая блокировка РВ2.

**\* Метод устранения:**

- 1) Если причина неисправности не обнаружена кратковременно принудительно включить РУ6 в случае повторного отключения РУ6 удерживать РУ6 во включенном положении до окончания пуска дизеля (при условии, что маслопрокачивающий насос будет работать);
- 2) В случае, если после включения РУ6 **маслопрокачивающий** насос не работает:
  - а) поставить перемычку 6/5 - 6/14 (предварительно выключив тумблер «Освещение

ВВК»), произвести прокачку масла включением тумблера «ОМН» (расположен над дверцей правой аппаратной камеры), включить тумблер «Освещение ВВК», рейки топливных насосов подать на подачу (принудительно). После запуска тумблер «ОМН» и «Освещение ВВК» выключить -перемычку снять;

6} Запуск произвести «с пропорота», предварительно произвести прокачку масла включением тумблера «ОМН». После запуска - тумблер «ОМН» выключить, а тумблер «Топливный насос» на пульте машиниста включить.

**\* Неисправность:**

При нажатии на кнопку «Пуск дизеля» РУ6 включается, но после отпуска кнопки - отключается.

**\* Вероятная причина:**

1) В случае, если при нажатой кнопке «Пуск дизеля» маслопрокаивающий насос работает - нарушен контакт в размыкающей блокировке РУ8, замыкающей блокировке РУ6.

2) В случае, если при нажатой кнопке «Пуск дизеля» КМН включен, но маслопрокаивающий насос не работает:

а) выбило или отключен автомат -А5 «Дизель»;

б) перегорел предохранитель №107 на 125А в цепи маслопрокаивающего насоса.

**\* Метод устранения:**

1) Удерживать включенной кнопку «Пуск дизеля» до окончания пуска и достижении давления в масляной системе дизеля 0,7 - 0,8 атм.

2) Поставить перемычку: 1/1 -5/ 5 или 1/3 - 7/10 в правой аппаратной камере.

***Если и после этого - схема запуска не работает:***

а) Поставить перемычку 6,5 - 6/14 (не снимая ранее установленной) в правой аппаратной камере (предварительно выключив тумблер «Освещение ВВК). Произвести прокачку масла включением тумблера «ОМН» (расположен над дверцей правой аппаратной камеры), включить тумблер «Освещение ВВК», рейки топливных насосов подать на подачу (принудительно). После запуска тумблеры: «ОМН» и «Освещение ВВК» выключить - перемычки снять.

б) Запуск произвести «с проворота», предварительно произвести прокачку масла включением тумблера «ОМН». После запуска - тумблер «ОМН» выключить, а тумблер «Топливный насос» на пульте машиниста - включить.

**\* Неисправность:**

Схема запуска работает, КМН включен, но маслопрокаивающий насос не работает.

**\* Вероятная причина:**

1) Отсутствует контакт в силовых контактах КМН.

2) Зависание щеток в эл.двигателе маслопрокаивающего насоса.

**\* Метод устранения:**

1) Восстановить контакты.

2) Осмотреть щёточный аппарат, устранить зависание щёток.

**\* Неисправность:**

Маслопрокаивающий насос работает, но по истечении 90 секунд Д1 - ДЗ не включаются.

**\* Вероятные причины:**

1) Отсутствует контакт РВ1 с выдержкой времени, в замыкающей блокировке КМН, в размыкающей блокировке КВ.

2) Опущен валоповоротный механизм дизеля.

3) Наружен контакт и блокировке 105.

**\* Метод устранения:**

- 1) Выключить и вновь включить тумблер «Топливный насос» на пульте машиниста (для прекращения прокачки масла), поставить перемычку (в правой аппаратной камере) 7/10 - 6/14 , которую снять после включения РУ9.
- 2) Поднять валоповоротный механизм.
- 3) Зачистить контакт или произвести запуск постановкой перемычки ( в правой аппаратной камере) 7/10 - 6/14, которую снять после включения РУ9.

**\* Неисправность:**

Маслопрокачивающий насос работает, но по истечении 90 секунд не включается Д1.

**\* Вероятные причины:**

- 1) Неисправна катушка Д1.
- 2) Неисправна минусовая цепь катушки Д1. Д2, Д3.

**\* Метод устранения:**

Вручную включить Д1 с соблюдением правил по электробезопасности. Контактор отключить, после достижения давления в масляной системе дизеля 0,7 - 0.8 атм и включения РУ9.

**\* Неисправность:**

Маслопрокачивающий насос работает, но по истечении 90 секунд контактор Д1 включен, а Д3 и Д2 выключены.

**\* Вероятные причины:**

- 1) Отсутствует контакта в левой замыкающей блокировке в цепи катушки Д3.
- 2) Выключен или выбит автомат «Работа дизеля» на запускаемой секции.
- 3) Неисправна катушка Д3.

**\* Метод устраниния:**

- 1) Зачистить контакты или зашунтировать его на период пуска дизеля.
- 2) Включить автомат «Работа дизеля» или поставить перемычку в правой аппаратной камере 1/1 -4 на 7/10.
- 3) Включить Д3 вручную (под clinить) на период пуска дизеля - после пуска Д3 отключить.

**\* Неисправность:**

Маслопрокачивающий насос работает, но по истечении 90 секунд Д1 и Д3 включены, а Д2 выключен.

**\* Вероятные причины:**

- 1) Отсутствует контакт в левой замыкающей блокировке Д3 в цепи катушки Д2.
- 2) Неисправна катушка Д2.

**\* Метод устраниния:**

- 1) Зачистить контакты или зашунтировать его на период пуска.
- 2) Включить Д2 вручную (под clinить) на период пуска.

**\* Неисправность:**

Кол.вал дизеля вращается, но запуска нет - рейки топливных насосов не идут на подачу топлива или выходят медленно.

**\* Вероятные причины:**

- 1) Отключен предельный регулятор дизеля.
- 2) Заедание плунжерной пары какого-либо топливного насоса или тяг системы управления.

**\* Метод устраниния:**

- 1) Восстановить предельный регулятор в рабочее положение.
- 2) Отключить поводок рейки, неисправного топливного насоса и попытаться расходить рейку, если это не удаётся отключить неисправный топливный насос.

**\* Неисправность:**

Вал дизеля вращается, по запуска нет -- не включается ускоритель пуска ВП7.

**\* Вероятная причина:**

Отсутствует контакт в замыкающей блокировке Д2.

**\* Метод устранения:**

Поставить перемычку в правой аппаратной-камере 1/1 - 4 на 3/13 или подать рейки топливных насосов на подачу принудительно.

**\* Неисправность:**

Вал дизеля вращается, по запуска нет - не включается тяговый электромагнит ЭТ.

**\* Вероятные причины:**

- 1) Отсутствует контакт в замыкающей блокировке Д2.
- 2) Заедание сердечника ЭТ.

**\* Метод устранения:**

1) Поставить перемычку в правой аппаратной камере 7/10 на 5/17; или 1/1 -4 на 5/17.

2) УстраниТЬ, заедание сердечника ЭТ.

**\* Неисправность:**

Дизель запускается, но после отключения Д1, Д2. Д3 останавливается.

**\* Вероятные причины:**

1) Недостаточное давление масла дизеля, РДМ1 не срабатывает.  
Неисправно РДМ I.

2) Отсутствует контакт в замыкающей блокировке РУ9.

**\* Метод устранения:**

Во всех случаях поставить перемычку в правой аппаратной камере 7/10 на 6/10.

**Внимание!** После запуска внимательно следить за давлением масла дизеля - при недостаточном давлении дизель остановить.

**\* Неисправность:**

Вал дизеля проворачивается с недостаточной частотой вращения, дизель не запускается.

**\* Вероятная причина:**

Недостаточная емкость аккумуляторной батареи (БА).

**\* Метод устранения:**

Произвести облегчённый запуск, для чего:

1) Открыть часть индикаторных кранов и отключить с обеих сторон у этих же цилиндров топливные насосы (ТНВД).

2) Произвести запуск дизеля «с проворота», для чего включить на пульте машиниста тумблер «Топливный насос» и после достижения давления топлива 1,5-2 атм. тумблер выключить и сразу же нажать и удерживать кнопку «Пуск дизеля» при этом рейки топливных насосов (ТНВД) посадить на подачу топлива вручную.

3) После запуска дизеля и достижения давление масла дизеля 0,6 - 0,7 атм. включить тумблер «Топливный насос» на пульте машиниста, а кнопку «Пуск дизеля» - отпустить.

4) Отпустить рейки топливных насосов (ТНВД) закрыть открытые индикаторные краны и включить отключенные ТНВД.

**\* Неисправность:**

Заглушены обе секции - просадка напряжения на БА проворота вала дизеля нет.

**\* Вероятная причина:**

Пониженная ёмкость аккумуляторной батареи обеих секций.

**\* Метод устранения:**

**На запускаемой секции:**

1) В правой аппаратной камере неподвижную губку контактора П2 (ближняя) соединить перемычкой с проводом № 486 контактора КВ.

2) В правой аппаратной камере провод № 483 контактора КВ соединить перемычкой с клеммой 8/1 -2.

**На обеих секциях:**

1) У контакторов Д3 соединить усиленными перемычками провод №392 (слева от дугогасительной камеры) с проводом № 390 (справа от дугогасительной камеры).

2) Запуск произвести обычным порядком. После запуска перемычки снять.

**\* Неисправность:**

Нет запуска на одной из секций (из-за пониженной емкости аккумуляторной батареи) - вторая секция работает.

**\* Метод устранения: На обеих секциях:**

1) Отключить все тумблеры «ОМН».

2) Поставить перемычки с правой аппаратной камере 3/6 на 6/14.

**На «здоровой» секции:**

1) Поставить перемычку с 3/6 на блок-контакт РОП.

**На «больной» секции:**

1) Произвести прокачку масла включением тумблера «омн».

Затем на работающей секции включить тумблер «Управление тепловозом» на пульте машиниста и набрать 1-ю позицию ( мощность ГГ при запуске не должна превышать 80 кВт. Запуск произвести обычным порядком из кабины «здоровой» секции. После запуска перемычки снять.

## **Неисправности в цепях приведения тепловоза в движение и его разгоне.**

**\* Неисправность:**

При постановке главной рукоятки контроллера машиниста на 1-ю позицию - тепловоз не трогается с места, поездные контакторы П 1- П6 не включаются, сигнальная лампа «Сброс нагрузки» не горит.

**\* Вероятные причины:**

1) Отсутствует контакт замыкающих блокировок реверсивного вала контроллера машиниста.

2) Отсутствует контакт в блокировках реверсора.

**\* Метод устранения:**

Зачистить контакты.

**\* Неисправность:**

При постановке главной рукоятки контроллера машиниста на 1-ю позицию - тепловоз не трогается с места, РУ2, ВВ и КВ отключены.

**\* Вероятные причины:**

- 1) Отсутствует контакт в размыкающей блокировке РУ12.
- 2) Не включилось РУ4.
- 3) Отсутствует контакт в замыкающей блокировке РУ4.
- 4) Вода или масло дизеля выше допустимой температуры.
- 5) Разрегулированы термореле или неисправны их контакты (ТРВ и ТРМ).
- 6) Неисправна катушка реле РУ2.

**\* Методы устранения:**

- 1) Контакты реле РУ12 зачистить или поставить перемычку в правой аппаратной камере 7/17 на 7/18 обращая особое внимание на сигнальную лампу «Обрыв ТМ».
- 2) Проверить контакт 11 главного барабана контроллера машиниста и реле РУ4.
- 3) Зачистить замыкающую блокировку реле РУ4 (левый пальцевой) или поставить перемычку в правой аппаратной камере 7/18 на 6/16, не допуская с 12-й позиции работу дизеля под нагрузкой при давлении масла дизеля ниже 1.2 атм.
- 4) Понизить температуру воды и масла до рабочей температуры или поставить перемычку в правой аппаратной камере 6/4 на 6/8.
- 5) Поставить перемычку в правой аппаратной камере 6/4 на 6/8.
- 6) Заклинить реле РУ2 во включенном положении и внимательно контролировать температуру воды и масла дизеля, давление масла с 12-й позиции, а также чаще обращать внимание на сигнальную лампу «Обрыв ТМ».

**\* Неисправность:**

При постановке главной рукоятки контроллера машиниста на 1-го позицию - тепловоз не трогается с места. РУ2 включено, а ВВ и КВ отключено.

**\* Вероятная причина:**

Отсутствует контакт в замыкающей блокировке реле РУ2.

**\* Метод устранения:**

Зачистить контакты или поставить перемычки в правой аппаратной камере 7/17 на провод 257 контактора ВВ, а вторую - 7/17 на провод 147 контактора КВ.

**\* Неисправность:**

При постановке главной рукоятки контроллера машиниста на 1-ю позицию - тепловоз не трогается с места, поездные контакторы П1 - П6, КВ и ВВ включены, амперметр и вольтметр нагрузку не показывают.

**\* Вероятные причины:**

- 1) Отсутствует контакт силовых губок контакторов КВ и ВВ.
- 2) Нарушенны цепи возбуждения синхронного подвозбудителя (перегорело сопротивление, неисправность щёточного механизма).

**\* Методы устранения:**

- 1) Зачистить контакты.
- 2) Осмотреть СПВ, поджать щётки, зачистить кольца, а у моста БВ2 (ПВК1) подкрутить фишку ШР.

Если и после этого нагрузка отсутствует перейти на аварийное возбуждение переключив для этого переключатель АР в положение «Аварийно» (находится над дверцей правой аппаратной камеры).

**\* Неисправность:**

При постановке главной рукоятки контроллера машиниста на 1-ю позицию, КВ,

БВ включаются, напряжение есть, ток нагрузки отсутствует -- тепловоз с места не трогается.

\* **Вероятная причина:** Выключены все ОМ.

\* **Метод устранения:** Включить все ОМ.

\* **Неисправности:**

При наборе 1-й и последующих позиций ток нагрузки равен 1200 - 1500А, а затем постепенно падает до 0.

\* **Вероятная причина:**

Переключатель АР стоит в нейтральном положении (ток появляется за счёт остаточного магнетизма).

\* **Метод устранения:**

Переключатель АР установить в положение «Нормально».

\* **Неисправность:**

При наборе 1-й позиции большой «бросок» тока (до 6000А) из-за резкого изменения тока ГГ (происходит рывок тепловоза).

\* **Вероятна» причина:**

Отсутствует ток в размагничивающей обмотке возбудителя Н3 -- Н4.

\* **Метод устранения:**

Переключатель АР поставить в положение «Аварийно», а при достижении скорости 15-20 км/час переключатель АР установит!, в положение «Нормально».

**Внимание!** Переключатель АР устанавливать, только при 0 положении главной рукоятки контроллера машиниста.

\* **Неисправность:**

При наборе 1-й позиции большой «бросок» тока (более 6000 А) - дизель останавливается.

\* **Вероятная причина:** Не работает ОУ (управляющая обмотка амплификатора).

\* **Метод устранения:**

Переключатель АР установить в положение «Аварийно» (предварительно установив главную рукоятку контроллера машиниста в положение 0).

\* **Неисправность:**

При прогонии с места по килоамперметру и киловольтметру наблюдается обратная полярность (стрелки приборов уклоняются влево).

\* **Вероятные причины:**

- 1) Загрязнились контактные кольца или зависли щётки у СПВ.
- 2) Обрыв муфты привода СПВ.
- 3) Неисправны диоды моста ПВК1 или ослабла фишкa штепсельного разъёма этого моста.
- 4) Сгорел шунт 116 в цепи намагничивающей обмотки Н11 –Н12 возбудителя.
- 5) Обрыв в обмотке возбуждения И1 - И2 СПВ.

\* **Методы устранения:**

**1) Первый метод:** Собрать аварийную схему следующим порядком (данная схема собирается при любой неисправности основной схемы возбуждения при работе с двумя секциями):

**a) На обеих секциях:**

- 1) Поставить перемычку в правой аппаратной камере шунт 116 на 3/15.
- 2) поставить перемычку в левой аппаратной камере 9/9 на 9/11.

**б) На неисправной секции:**

- 1) Установить **переключатель!** АР в положение «Нормально».
- 2) Выкрутить фишку ШР у моста БВ.
- 3) Извлечь щётки у СПВ.

**2) Второй метод:** Собрать аварийную схему следующим порядком (данная схема собирается только при неисправности самого СПВ при работе с двумя секциями):

**a) На обеих секциях:**

Поставить перемычки в левой аппаратной камере: 5/10 на 3/15; 3/12 на 2/12.

**b) на неисправной секции:**

1) Установить АР в положение «Нормально».

2) Извлечь щётки у СПВ.

**\* Неисправность:**

При постановки главной рукоятки КМ в 1-е положение возбуждение отсутствует в обеих положениях переключателя АР (Нормально и Аварийное).

**\* Вероятные неисправности:**

- 1) Отсутствует контакт в переключателе АР.
- 2) Отсутствует контакт в штепсельном разъёме АР.
- 3) Подгар силовых контактов ВВ,КВ.

**\* Методы устранения:**

- 1) Зачистить контакты переключателя АР.
- 2) Зачистить контакты штепсельном разъёме АР.
- 3) Зачистить силовых контактов ВВ,КВ.

**\* Неисправность:**

При постановке главной рукоятки контроллера машиниста па 2-ю позицию, происходит сброс нагрузки с загоранием сигнальной лампы.

**\* Вероятная причина:**

Отсутствует контакт в замыкающей блокировке контактора КВ.

**\* Метод устранения:**

Зачистить замыкающую блокировку контактора КВ.

**\* Неисправность:**

При трогании с места и дальнейшем наборе позиции незначительно занижена мощность ГГ.

**\* Вероятная причина:**

Подгар силовых контактов ВВ, КВ.

**\* Метод устранения:**

Зачистить силовые контакты КВ и ВВ.

**\* Неисправность:**

При трогании с места до 4-й позиции мощность ГГ почти равна 0, а с 4-й позиции сильно занижена (**на 70 - 80%**).

**\* Вероятная причина:**

Неисправен блок БТ или нарушена цепь ОЗ АВ (задающей обмотка амплистата).

**\* Метод устранения:**

Разъединить фишку у блока БТ и поставить переключатель АР в положение «Аварийно».

**• Неисправность:**

При трогании с места на 2-й и 3-й позициях мощность ГГ занижена, а с 4-й позиции становится в пределах нормы.

**\* Вероятные причины:**

- 1) Отсутствует контакт в замыкающей блокировке РУ8 в цепи ОЗ АВ (задающей обмотке амплистата).
- 2) Не включается РУ8 из-за неисправности контакта 5 главного барабана контроллера машиниста.
- 3) Неисправность катушки РУ8.

**\* Методы устранения:**

- 1) Зачистить контакты замыкающей блокировки РУ8 в цепи ОЗ АВ.
- 2) Зачистить контакт 5 главного барабана контроллера машиниста.
- 3) Заклинить реле РУ8 во включенном положении, а для трогания с места нажать вручную на якорь контактора КВ.

**\* Неисправность:**

При наборе позиций, с ростом скорости движения резко увеличивается напряжение и мощность ГГ и на высокой скорости с 11-12-й позиции происходит просадка оборотов дизеля.

**\* Вероятные причины:**

- 1) Нарушена цепь обмотки управления или рабочие обмотки ТПН.
- 2) Неисправны диоды выпрямительного моста В4.

**\* Метод устранения:**

Перевести главную рукоятку контроллера машиниста на О позицию и перейти на аварийное возбуждение, переключив переключатель АР в положение «Аварийно».

**\* Неисправность:**

При трогании с места и разгоне занижена мощность ГГ на всех позициях (30 - 50%).

**\* Вероятные причины:**

- 1) Проверить зарядку БА и давление топлива по манометру:
  - а) Зарядка БА в норме, давление топлива 1,5 - 2,5 атм. Значит неисправны диоды выпрямительного моста ПВК1.
    - б) Заклинило на 0 подаче топлива какой-либо левый тнвд.
- 2) БА на разрядке, а давление топлива в норме - 1,5 - 2,5 атм.
  - а) Сгорел предохранитель на 160А в цепи ВГ.
  - б) Неисправно БРН или ДЗБ. Если ДЗБ пробит, то при остановке дизеля стрелку амперметра зарядки батареи забросит влево до тех пор, пока не перегорит 125А предохранитель в цепи ВГ.
- 3) БА на зарядке, а давления топлива по манометру нет.
  - а) Заклинило топливоподкачивающий насос или оборвало муфту привода, сорвало шпонку.
- 4) БА на разрядке, давления топлива по манометру нет.
  - а) Выбило автомат «Работа дизеля».

**\* Методы устранения:**

- 1) а) Выкрутить фишку ШР у ПВК1 и перейти на аварийное возбуждение, поставив переключатель АР в положение «Аварийно».
  - б) Отключить неисправный ТНВД.
- 2) а) Сменить предохранитель на 160 А в цепи ВГ.
  - б) Восстановить зарядку БА, для чего:

**На неисправной секции:**

- 1) Открутить фишку регулятора БРН, а разъемы 3 и 4 закоротить между собой.
- 2) В левой аппаратной камере отсоединить провод 380 от клеммы 9/15 и наростиив его перемычкой - соединить с клеммой 9/11.

**На рабочей секции:**

- 1) В левой аппаратной камере поставить перемычку 9/15 на 9/11.

- 2) Устранить неисправность подклинив муфту или положить ветошь на место соединения вала эл. двигателя с самим насосом. В случае, если заклинило сам насос - перейти на аварийное питание дизеля топливом, для чего выключить автомат «Топливный насос» - дизель будет работать на «подсосе», при этом надо помнить, что он будет развивать не более 2/3 мощности.
- 3) Включить автомат «Работа дизеля», если его вновь выбивает поставить перемычку в левой аппаратной камере 1/1 - 4 на 7/10.

**\* Неисправность:**

С 4-й позиции начинает «плавать» мощность ГГ.

**\* Вероятная причина:**

Неисправен золотник и сервомотор объединённого регулятора дизеля (ОРД).

**\* Метод устранения:**

Если колебание мощности ГГ велико перейти па аварийное **возбуждение**, для этого установить переключатель АР в положение «Аварийно».

**\* Неисправность:**

После трогания с места при разгоне, начиная с 4-й позиции, занижена мощность ГГ.

**\* Вероятные причины:**

1) Осмотреть реле РУ10:

**a) если реле РУ10 включено:**

Отсутствует контакт в замыкающей блокировке РУ10 в цепи задающей (ОЗ) и регулирующей (ОР) обмотках амплистата (АВ).

**b) если РУ10 выключено:**

Отсутствует контакт 7 главного барабана контроллера машиниста или неисправна катушка реле РУ10.

2) Неисправны диоды ПВК2 или ослабла фишкa ШР этого моста.

3) Сгорело сопротивление СОР.

4) Заело сердечник индуктивного датчика (ИД) во введённом положении.

5) Сгорел шунт 115 в цепи регулирующей обмотки (ОР) амплистата (АВ).

**\* Методы устранения:**

I) Зачистить контакты, если сгорел шунт 115, на место шунта поставить перемычку. Если неисправность устранить не удалось перейти на аварийное возбуждение, поставив переключатель АР в положение « Аварийно». Возможно использование в этих случаях **нормального** возбуждения. Для этого в правой аппаратной камере поставить перемычку 4/16 на 5/10 и после трогания с места переключатель АР установить в нейтральное положение.

**• Неисправность:**

При разгоне тепловоза с 8-й позиции медленно нарастает напряжение ГГ.

**\* Вероятная причина:**

Не включилось реле РУ15.

**\* Метод устранения:**

Заклинить реле РУ15 во включенном положении.

**\* Неисправность:**

Начиная с 8-й позиции и выше при движении па малой скорости - мощность ГГ завышена.

**\* Вероятная причина:**

Пробит диод В7.

**\* Метод устранения:**

Перейти на аварийное возбуждение - поставив переключатель АР в положение «Аварийно».

**\* Неисправность:**

Начиная с 8-й позиции и выше при движении на высокой скорости - мощность и напряжение ГГ сильно завышается (происходит просадка оборотов дизеля).

**\* Вероятная причина:**

Сгорел диод 137.

**\* Метод устранения:**

Перейти на аварийное возбуждение, поставив переключатель АР в положение «Аварийно».

**\* Неисправность:**

На 12-й позиции происходит сброс нагрузки с загоранием сигнальной лампы.

**\* Вероятные причины:**

- 1) Давление в масляной системе дизеля ниже 1,2 атм.
- 2) Если давление масла 1,3 атм. и выше - неисправно, разрегулировано или нарушен контакт РДМ2.

**\* Методы устранения:**

- 1) При давлении масла в масляной системе дизеля ниже 1,2 атм. работа на 12-й и выше позициях запрещается.
- 2) Поставить перемычку в правой аппаратной камере 1/10 на 6/16, при этом на повышенных позициях следить за давлением масла в масляной системе дизеля, не допуская работу на 12-й и выше позициях при давлении ниже 1,2 атм.

**\* Неисправность:**

Ненормальные и непериодические колебания мощности ГГ на любых позициях.

**\* Вероятные причины:**

- 1) Ослабление фишек штепсельных разъёмов у аппаратов схемы возбуждения.
- 2) Начинают «зависать» щётки или загрязняются кольца синхронного подвозбудителя (СПВ).
- 3) Выключен тумблер управления переходами (ТУП) на пульте машиниста.

**\* Методы устранения:**

- 1) Подкрутить фишку штепсельных разъёмов аппаратов схемы возбуждения.
- 2) Щётки поджать, кольца зачистить.
- 3) Включить тумблер управления переходами на пульте машиниста.

\*

**Неисправность:** прекращается дальнейшее увеличение скорости несмотря на При разгоне тепловоза напряжение ГГ.

**\* Вероятные причины:**

- 1) Нарушена цепь катушки или отсутствуют контакты в реле переходов (РП).
- 2) Разрегулированы реле переходов (РП).

**\* Метод устранения:**

В обеих случаях собрать аварийную схему включения контакторов шунтировки поля от РП «здоровой» секции, для чего на обеих секциях поставить перемычки:

- а) для подключения РП1 - в левой аппаратной камере 9/20 на 9/11.
- б) для подключения РП2 - в левой аппаратной камере с 10/9 на неподвижный силовой контакт контактора ДЗ.

### **\* Неисправность:**

При следовании тепловоза произошёл частичный сброс нагрузки с загоранием сигнальной лампы «Сброс нагрузки», подаётся сигнал сирены.

### **\* Вероятные причины:**

- 1) Проворот малой шестерни на валу ТЭД.
- 2) Отсутствует контакт в замыкающей блокировке РВ5 шунтирующей резистор СОУ.
- 3) Отсутствует контакт в замыкающей блокировке РУ17 в цепи МР5 или в фишке объединённого регулятора.

### **\* Методы устранения:**

- 1) Отключить неисправный ТЭД.
- 2) Восстановить контакт.
- 3) Восстановить контакт.

### **\* Неисправность:**

При следовании тепловоза снимается нагрузка с загоранием сигнальной лампы «Реле заземления».

### **\* Вероятная причина:**

Сработало реле заземления (РЗ).

### **\* Метод устранения:**

В первую очередь осматриваем ГГ и при отсутствии следов переброса и запаха горелой изоляции устанавливаем реле заземления в рабочее положение (снятием с защёлки или нажатием кнопки, в зависимости от типа РЗ). Если при наборе позиций (под нагрузкой) РЗ вновь сработало, предположительно, что замыкание па корпус происходит в каком-то ТЭД. Выключаем все ТЭД отключателями ОМ 1 - 6 и методом поочередного их включения отыскиваем неисправный ТЭД.

### **\* Неисправность:**

Снижается нагрузка, но дополнительно включается реле РОП.

### **\* Вероятная причина:**

Обрыв обмотки возбуждения ТЭД.

### **\* Метод устранения:**

Выключаем все ТЭД отключателями ОМ 1 - 6 и методом поочередного их включения отыскиваем неисправный ТЭД - на неисправный ТЭД указывает отсутствие тягового тока на 1-й позиции с нагрузкой. Неисправный ТЭД - отключить.

## **НЕИСПРАВНОСТИ В ЦЕДЯХ УПРАВЛЕНИЕ ЧАСТОТОЙ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ДИЗЕЛЯ.**

### **\* Неисправность:**

Регулятор числа оборотов дизеля не получает питание от контроллера машиниста.

### **\* Вероятная причина:**

Обрыв подводящих проводов или отсутствие контакта в фишке.

### **\* Метод устранения:**

Проверить контакты. Если восстановить питание не удаётся, переходим на ручное управление оборотами вала дизеля - для чего:

Отвернуть две (2) пробки сверху на крышке корпуса регулятора. Пробку со штырём устанавливаем в то отверстие, откуда была вынута другая, и заворачиваем до упора на штифт. Затем рукой плавно заворачиваем эту пробку по часовой стрелке - доводим число оборотов вала дизеля до необходимых. Контроллер машиниста далее 4-й позиции

не переводим, перед сбросом позиций пробку выворачиваем против часовой стрелки до получения оборотов холостого хода.

**\* Неисправность:**

При наборе позиции обороты вала дизеля не увеличиваются.

**\* Вероятная причина:**

Нет питания контроллера машиниста или не получают питание МР 1 - МР4,

**\* Методы устранения:**

1) Если при включенном автомате «Управление»:

1) **Песок под колесные пары не поднёсся:** поставить перемычку в кабине машиниста с клеммы 11/1 - 2 на неподвижный нижний палец контроллера машиниста.

2) **Песок подастся** подтянуть фишку РЧО, если изменений не будет, перейти на ручное управление оборотами вала дизеля - для чего:

Отвернуть две (2) пробки сверху па крышке корпуса регулятора. Пробку со штырём устанавливаем в то отверстие, откуда была вынута другая и заворачиваем до упора на штифт. Затем рукой плавно заворачиваем эту пробку по часовой стрелке - доводим число оборотов вала дизеля до необходимых. Контроллер машиниста далее 4-й позиции не переводим, перед сбросом позиций пробку выворачиваем против часовой стрелки до получения оборотов холостого хода.

**\* Неисправность:**

При повышении нагрузки па нечетных позициях контроллера машиниста обороты вала дизеля не возрастают, а на четных - резко увеличиваются.

**\* Вероятная причины:**

Не получает питание МР4 отсутствует контакт во втором пальце снизу контроллера машиниста

**\* Метод устранения:**

Восстановить контакт уменьшив раствор на 1-2мм.

**\* Неисправность:**

При наборе 2-й позиции резкая просадка оборотов дизеля (ниже 400 об/мин).

**\* Вероятная причина:**

Не получает питание МР1 - отсутствует контакт в третьем пальце снизу контроллера машиниста.

**• Метод устранения:**

С 1-й позиции быстро перевести главную рукоятку контроллера машиниста на 3-ю позицию.

**\* Неисправность:**

При наборе 4-й позиции обороты вала дизеля' уменьшаются.

**\* Вероятная причина:**

Не получает питание МР2 - отсутствует контакт в четвёртом пальце снизу контроллера машиниста.

**• Метод устранения:**

Восстановить контакт, уменьшив раствор на 1 – 2 мм.

**\* Неисправность:**

При наборе 8-й позиции резко уменьшаются обороты вала дизеля (до 400 об/мин).

**\* Вероятная причина:**

Не получает питание МР3 - отсутствует контакт в пятом пальце снизу контроллера машиниста (на схеме №8).

**\*Метод устранения:**  
С 7-й позиции быстро перейти на 9-10-ю, а при возможности устраниТЬ неисправность, уменьшив раствор на 1-2 мм.

**• Неисправность:**  
При переводе главной рукоятки контроллера машиниста на 4-ю позицию происходит заброс тока ГГ, сопровождающийся дымным выхлопом дизеля.

**• Вероятная причина:**  
Не работает ИД регулятора мощности.  
**• Метод устранения:**  
Необходимо убедится, в каком положении сердечник ИД, если в крайнем к блоку дизеля, неисправность в ОРД (объединённом регуляторе дизеля), отрегулировать ОРД, или отключим ИД снятием фишк, или ввернуть верхнюю иглу регулятора мощности до упора.

**\* Неисправность:**  
Значительная просадка скорости коленчатого вала дизеля с появлением чёрного дыма и выхлопа.

**\* Вероятная причина:**  
Заклинило якорь ИД на максимальном упоре.  
**\* Метод устранения:**  
Необходимо убедится, в каком положении сердечник ИД. Если в крайнем к блоку дизеля, неисправность в ОРД (объединённом регуляторе дизеля), отрегулировать ОРД, или отключить ИД снятием фишк, или ввернуть верхнюю иглу регулятора мощности до упора.

**\* Неисправность:**  
Снижение скорости тепловоза.

**\* Вероятная причина:**  
Силовые контакты реверсора оплавлены.

**\* Метод устранения:**  
Опилить наплывы. При сильном оплавлении выключить ТЭД, в цепи которого находится оплавленный контакт.

**\* Неисправность:**  
Слишком раннее включение реле переходов РП1(РП2).

**\* Вероятная причина:**  
Обрыв сопротивления СРПТ1 - 2 между проводами 502 и 525 (526).

**\* Метод устранения:**  
Машинисту в этом случае необходимо иметь в виду, что раннее включение контакторов ОП перегружает ТЭД, создавая условия для боксования колёсных пар тепловоза.

## НЕИСПРАВНОСТИ В ЦЕПЯХ ЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ.

**\* Неисправность:**  
После запуска дизеля отсутствует зарядка БА. Напряжение в цепях управления 64В и ниже, амперметр показывает разрядку,

**\* Вероятные причины:**  
1) Сгорел предохранитель на 125А в цепи ВГ.

**2) Нет возбуждения ВГ или БРН.**

**\* Метод устранения:**

1) Заменить предохранитель на 125А в цепи ВГ.

Включить тумблер на панели правой аппаратной камеры «Маслопрокачивающий насос» для проверки исправности автомата «Управление дизелем». Если контактор КМН не включился - неисправность автомата «Управление дизелем». Если КМН включился - вышел из строя ВГ или БРН. В этом случае на обеих секциях с соблюдением правил по ТБ заклинить вручную контакторы ДЗ.

**\* Неисправность:**

Отсутствует зарядка БА. Напряжение в цепях управления 75В, амперметр показывает 0.

**\* Вероятные причины:**

1) Сгорел предохранитель на 160А .

2) Нет контакта в подводящих проводах к сопротивлению СЗБ или обрыв в цепи БА.

3) Перегорание СЗБ.

**\* Метод устранения:**

I) На время воспользоваться предохранителем на 125А из цепи маслопрокачивающего насоса.

2) Осмотреть провода к СЗБ, обнаружить обрыв и устранить - дизель не останавливать.

3) На обеих секциях:

а) поставить перемычку в левой аппаратной камере 9/14 на 9/15;

б) заклинить контакторы ДЗ во включенном положении.

При этом на «здоровой» секции амперметр будет показывать двойной ток зарядки, а на «больной» секции по прежнему 0.

**\* Неисправность:**

Внезапно появился большой (100А и более)ток зарядки, при напряжении в цепях управления 75В.

**\* Вероятная причиня:**

Короткое замыкание в БА.

**\* Метод устранения:**

Найти неисправный элемент в БА и отключить его.

**\* Неисправность:**

После остановки дизеля резкий бросок разрядного тока. Стрелка амперметра зарядки установилась влево до упора.

**\* Вероятная причина:**

1) Пробит диод зарядки батареи (ДЗБ) на обеих секциях.

2) ДЗБ пробит на одной секции.

**\* Метод устранения:**

1) Немедленно отключить рубильник БА. Запуск производить при вынутом предохранителе ВГ. После запуска предохранитель установить на место с соблюдением правил электробезопасности.

2) Снять крышку с ДЗБ и соединить провод 373 с 379-м.

## **ДЕЙСТВИЯ ЛОКОМОТИВНОЙ БРИГАДЫ ПРИ ЛОЖНОМ СРАБАТЫВАНИИ РЕЛЕ БОКСОВАНИЯ.**

## Причины ложного срабатывания РБ.

- 1) Разность диаметров бандажей колёсных пар на одной секции более 12 мм;
- 2) Заклинивание (юз) колёсных пар.
- 3) Поворот ведущей шестерни на валу ТЭД.
- 4) Обрыв между главным или дополнительным полюсом внутри ТЭД.
- 5) Неисправны силовые контакты поездного контактора или реверсора в цепи какого-либо ТЭД или ослабло крепление силовых кабелей на зажимах обоих контактов.
- 6) Неисправны силовые контакты ВШ или сгорело СШ.
- 7) Обрыв внутри ТЭД и замыкание на корпус провода катушки РБ (или блока БДС).

В этих случаях необходимо отыскать неисправность методом поочередного выключения ТЭД. Если при каком-то выключенном ОМ после восстановления нагрузки РБ срабатывать не будет, то неисправность в данном ТЭД.

## **ДЕЙСТВИЯ ЛОКОМОТИВНОЙ БРИГАДЫ ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ СТРОЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ.**

При выходе из строя возбудителя произойдет сброс нагрузки, а на высоких позициях дизель заглохнет, так как сработает предельный регулятор. В этом случае после запуска дизеля и набора 1-й позиции тепловоз с места трогаться не будет, несмотря на включённые контакторы КВ и ВВ.

**В этом случае необходимо обеспечить аварийное возбуждение ГГ от вспомогательного генератора (ВГ) для чего:**

**больной секции в плюсовой цепи:**

- а) Переключатель аварийного режима (АР) поставить в нейтральное положение, и между силовыми контактами контактора ВВ проложить изоляцию;
- б) Отсоединить от подвижных силовых kontaktов КВ провода 483 и 484;
- в) Поставить усиленную перемычку из тронного осветительного провода (общим сечением не менее 12 мм) между подвижными силовыми kontaktами КВ и 125A

предохранителем в цепи ВГ.

**на больной секции в минусовой цепи:**

- а) На двухмашинном агрегате отсоединить провод 482 от вывода Я2 (В) и подключить, **отсоединеный** провод (482) к выводу Я2 вспомогательного генератора (ВГ).
- б) Для обеспечения плавного трогания тепловоза с места применять **прямодействующий** тормоз, во время боксованияброса нагрузки не будет (происходит только срабатывание сигнализации).

## **ДЕЙСТВИЯ ЛОКОМОТИВНОЙ БРИГАДЫ ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ СТРОЯ ДВУХМАШИННОГО АГРЕГАТА.**

**1) В этом случае необходим вначале обеспечить аварийное возбуждение ГГ от вспомогательного генератора (ВГ) для чего:**

**В плюсовой цепи:**

- а) Переключатель аварийного режима (АР) поставить в нейтральное положение, и между силовыми kontaktами контактора КВ проложить изоляцию;
- б) Отсоединить от подвижных силовых kontaktов КВ провода 483 и 484;
- в) Поставить усиленную перемычку из тройного осветительного провода (общим сечением не менее 12 мм) между подвижными силовыми kontaktами КВ и 125A предохранителем в цепи ВГ.

**В минусовой цепи:**

На двухмашинном агрегате  
отсоединеный

провод

отсоединить от провод Я2В и подключить

провод (482) к выводу Я2 вспомогательного генератора (ВГ).

Для обеспечения плавного торможения тепловоза с места применять прямодействующий тормоз, во время боксования сброса нагрузки не будет (происходит только срабатывание сигнализации).

**2) Собрать схему питания независимой обмотки Н1 - Н2 возбуждения ГГ от аккумуляторной батареи (БА), для чего:**

- а) Отсоединить провод 744 от подвижных силовых контактов контактора ВВ;
- б) На провод 405 от подвижных силовых контактов контактора ВВ поставить перемычку с клеммы КВ на которой находился отсоединеный провод 483;
- в) Клемму Я2 возбудителя В соединить с клеммой Я2 ВГ;
- г) Отключить АУР;
- д) Проложить изоляцию между силовыми контактами контактора КВ. После торможения тепловоза изоляцию между силовыми контактами КВ - снять.

**НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ НЕИСПРАВНОСТИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОВОЗА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.**

**1 Не включается контактор КТН:**

Поставить перемычку с клеммы 1/1- 4 на провод 253 катушки КТН.

**2) Нет цепи на топливный насос (ТН):**

а) Поставить перемычку с клеммы 1/1 - 4 на клемму 9/15, или с клеммы 6/4 на 9/15 и включить автомат А11 «Освещение».

**3) Нет цепи на контроллер машиниста:**

Поставить перемычку с клеммы 11/1-2 на провод 1242 у 4-го пальца контроллера машиниста, или с клеммы 11/1 - 2 на 14/13, или с клеммы 11/1 - 4 на 5/9.

**4) Нет питания на вентиле реверсора:**

«Вперёд» - поставить перемычку 10/19 на 10/15;

«Назад» - поставить перемычку 10/19 на 10/14.

**5) Нет запуска**

Поставить перемычку с клеммы 7/10 на 6/13, или с клеммы 1/1 -4 на 6/14, или на 6/13.

**6) Неисправен автомат «Работа дизели»:**

Поставить перемычку 1/1-4 на 7/10.

**7) Неисправен автомат «Управление»:**

Поставить перемычку 11/1 2 на нижний палец контроллера машиниста.

**8) Нет питания на ВП7:**

Поставить перемычку 1/1 -4 на 3/13.

**9) Неисправен автомат «Управление тепловозом»:**

Поставить перемычку 11/19 на 5-й палец контроллера машиниста сверху, по счету справа.

**10) Неисправен тумблер «Управление тепловозов»:**

Поставить перемычку с клеммы 14/13 на клемму 14/18, или с клеммы 5/9 на 7/11.

**11) Неисправен тумблер <ТН1>:**

-Поставить перемычку с клеммы 11/4 на клемму 13/15, или с клеммы 2/3 на 8/1.

**Неисправен тумблер «ТН2»:**

Поставить перемычку с клеммы 13/18 на клемму 13/15, или с клеммы 2/4 на 8/1.

**12) Неисправен электромагнит (ЭТ):**

Поставить перемычку с клеммы 7/10 на клемму 5/17, или с клеммы 1/1 - 4 на 5/17.

**13) Неисправно РДМ1:**

Поставить перемычку с клеммы 7/10 на клемму 6/10.

**14) Неисправно РДМ2:**

Поставить перемычку с клеммы 1/10 на клемму 6/16.

**15) Неисправно ЭПК:**

Поставить перемычку с клеммы 11/39 на клемму 15/6.

**16) Неисправно УКБМ:**

Поставить перемычку с клеммы 11/19 на пятый по счёту палец контроллера машиниста и включить тумблер на пульте управления к УКБМ.

**17) Обход блокировки РУ12:**

Поставить перемычку с клеммы 7/17 на клемму 7/18.

**18) Обход блокировок дверей аппаратных камер:**

Поставить перемычку с клеммы 5/16 на клемму 1/10.

**19) Обход блокировок ТРВ и ТРМ:**

Поставить перемычку с клеммы 6/4 на клемму 6/8.

**20) Обход блокировок РДВ:**

Поставить перемычку с клеммы 6/16 па клемму 6/4.

**21) Не включается РУ2:**

Поставить перемычку с клеммы 7/17 на клемму 6/8, или 5/9 па 6/8, или под clinить во включенном состоянии.

**22) Не включаются ВВ и КВ :**

Поставить перемычку с клеммы I/1 - 4 на провод 1673 у РЗ (2-я верхняя клемма слева).

**23)Не включаются поездные контакторы П1 - П6.**

Поставить перемычку с клеммы 7/17 па 4/11, или 7/12 на 7/17.

**24) Не включается РП1:**

Поставить перемычку с клеммы 7/10 на клемму 7/12.

**25) Не включается реле переходов РП1:**

Поставить перемычку с клеммы 9/20 на клемму 9/11 на обеих секциях или 9/12 на 9/10.

**26) Не включается реле переходов РП2:**

Поставить перемычку с клеммы 9/10 на неподвижный силовой контакт контактора ДЗ на обеих секциях.

**27) Нет питания индуктивного датчика (ИД):**

Поставить перемычку с клеммы 6/9 на клемму 7/13.

**28) Не включается РУ6 :**

Под clinить во включенном состоянии.

**29) Неисправен тумблер «Управление переходами»:**

Поставить перемычку с клеммы 11/5 на 7-й палец контроллера машиниста или с 3/20 на 4/6.

**30)Неисправен тумблер «Управление хододиодильником»:**

Поставить перемычку с клеммы 5/20 на клемму 1/4.

**31) Нет зарядки аккумуляторной батареи:**

Поставить перемычку с клеммы 9/14 на клемму 9/15 на обеих секциях или под clinить контакторы ДЗ во включенном состоянии.

