



ТЯГА

электрическая и тепловозная

1•1968



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА КОЛОННЫ

Наши
мастера

Говорят, что такого торжественного момента в их депо не было давно. Люди от всего сердца поздравляли друг друга с большой победой.

Празднично выглядел и светлый огромный цех с белоснежными стенами, в котором ремонтируются электровозы. Здесь сегодня собрались все: и те, кто трудится, и кто ушел на заслуженный отдых, но чьими руками весной 1919 г. был поднят из руин вон тот, ставший легендарным, паровоз Ов-7024, что стоит в сторонке с золотой надписью, повествующей о славном «Великом почине».

Люди с нетерпением ждут, когда перед их взором развернется алое памятное знамя ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР, ВЦСПС — символ большой трудовой победы, одержанной коллективом депо в соревновании в честь пятидесятилетия Советской власти.

И вот момент этот наступил. Торжественно под звуки оркестра и гром аплодисментов знамя на вечное хранение вручил начальнику депо т. Сенюшкину секретарь Московского комитета партии т. Павлов. Ликующий взгляд у каждого присутствующего здесь. Как не ликовать, как не радоваться, ведь в этой знаменательной победе есть доля и твоего труда! И в памяти людей оживают волнующие страницы борьбы и побед прославленного депо Московской Сортировочной.

Виктор Фадеевич Соколов в этот незабываемый час держал в руке древко одного из ранее завоеванных коллективом знамен. Рядом с ним — его товарищи по колонне грузовых локомотивов Василий Михайлович Сесин и еще несколько передовиков соревнования. У них тоже в руках знамена — свидетели славной трудовой истории депо.

У Соколова ныне двойная радость. Его колонне, в которой он председатель общественного совета, недавно присвоили звание колонны коммунистического труда и имя 50-летия Октября, а он лично удостоен еще почетного звания лучшего машиниста железных дорог СССР.

Ему еще нет и сорока, но он уже машинист первого класса, почетный железнодорожник, один из самых авторитетных и уважаемых людей в депо. Поучительна его биография. Он еще в детстве лишился отца, при нем успел окончить лишь начальную школу. Дальше учиться помешала нужда — у матери была куча детей. Подростком Витя пас колхозный скот. А когда минуло шестнадцать — пришел в депо. И вот он ученик слесаря, слесарь, помощник машиниста паровоза, наконец, машинист.

— Это очень интересный и, я бы сказал, талантливый человек, — так отзывался о Соколове машинист Герой Социалистического Труда Иван Федорович Панин.

Увлеченно, с чувством нескрываемого большого уважения говорил он о своем товарище. Рассказал о том, с какой любознательностью, упорством Соколов овладевал техникой электровоза, как без отрыва от производства учился в вечерней школе рабочей молодежи, где успешно закончил одиннадцать классов.

— Чуткий, отзывчивый, добрая у него душа, — продолжал свой рассказ Иван Федорович. — Вспоминается случай, когда я был еще машинистом-инструктором и возглавлял колонну грузовых локомотивов. Подошел ко мне Виктор и говорит: «А что, Иван Федорович, если я в свободное время буду помогать Вам и практически стану заниматься с молодыми машинистами колонны?».

— Ну, что же, очень хорошо, — ответил я. — Ребята будут довольны и благодарны. Они только что вернулись с курсов и практических на курсов им еще не хватает.

Этот разговор происходил лет восемь назад. А когда годом позже депо сократилось число машинистов инструкторов, тот же Соколов будучи партгрупгорм в колонне внес новое предложение: обязанности инструктора выполнять на общественных началах, создать совет колонны. Вскоре он стал бессменным его председателем.

Первая встреча моя с Виктором Фадеевичем состоялась в техническом кабинете депо. Шло собрание локомотивных бригад его колонны. Виктор Фадеевич был в приподнятом настроении, говорил негромко, просто, убедительно. Рассказывал о том, что его товарищи хорошо и инициативно потрудились в юбилейном году, и колонна по всем показателям вышла на первое место. Только одной электроэнергии сбережено свыше 400 тыс. квт·ч. Этого количества хватит на освещение стоквартирного дома в течение семи-восьми лет. Лишь две бригады из сорока троих допустили незначительный перерасход. Но все знали, что явление это временное, товарищи помогут, научат рациональному режиму ведения поездов и перерасхода электроэнергии не станет.

Потом разговор зашел о том, какие обязательства следует принять на новый 1968 год, а дальше — о работе в наступившую зиму и о некоторых небольших промахах, допущенных отдельными бригадами. Все обсудили активно, по-деловому. Приняли нужные решения.

(Продолжение см. на стр. 16)

НОВЫЙ, 1968 ГОД

ПЛАНЫ ЭЛЕКТРИФИКАТОРОВ

Ушел в историю 1967 год. В летопись Советского государства он войдет как год славного пятидесятилетия Великого Октября, ознаменовавшийся новыми героическими свершениями нашего народа в коммунистическом строительстве.

С большим воодушевлением, полные творческой энергии вступают советские люди в 1968 год — третий год пятилетки. Закрепив политический и трудовой подъем, охвативший всю страну, они с новой силой развертывают социалистическое соревнование за достойную встречу 100-летия со дня рождения Великого Ленина, за досрочное выполнение планов пятилетки.

Широко известны замечательные дела тружеников стальных магистралей. Наш корреспондент встретился с начальником Главного управления электрификации и энергетического хозяйства МПС т. Сердиновым С. М. и попросил его ответить на несколько вопросов.

— Как завершен план истекшего юбилейного года и что предусматривается планом 1968 года, его особенности и ближайшие перспективы развития электрификации?

В 1967 г. план электрификации выполнен на 107,1%, на электрическую тягу переведено 1 967 км, из них 1 105 км на переменном токе. Таким образом, к началу 1968 г. протяжение электрифицированных линий превысило 29 тыс. км.

В результате развернувшегося социалистического соревнования в честь 50-летия Советской власти досрочно, к 7 ноября завершены работы на участке Киев — Хутор-Михайловский — Брянск, и на карте появилась новая Трансевропейская электрифицированная магистраль Москва — Киев — Львов — Чоп — Прага. К юбилею Великого Октября пошли электровозы на линии Ани — Аракс Закавказской дороги и тем самым электрифицированная магистраль Ленинград — Ленинакан продлилась до Еревана и далее до озера Севан.

Особо следует отметить инициативу, проявленную электрификаторами Закавказской магистрали, которые к 7 ноября сверх плана выполнили работы на участке Боржоми — Вале и таким образом закончили электрификацию всех железных дорог Грузии.

Переведены с постоянного тока на переменный пригородные линии Киевского узла, что потребовало решения ряда технических вопросов, осуществления большой подготовительной и организаторской работы. Следует отметить инициативу, проявленную в решении этой задачи работниками службы электрификации и энергетического хозяйства, сигнализации и связи, а также локомотивного хозяйства Юго-Западной дороги. В результате общих тщательно продуманных и согласованных действий участок Фастов — Бровары протяжением 93 км переведен с постоянного тока на переменный всего за 9 ч. Пассажиры, приехавшие в Киев утром электропоездами постоянного тока, вечером возвращались домой уже на новых комфортабельных электропоездах ЭР9 переменного тока. На пригородном участке Киев — Клавдиево, изолированном от главного хода, переменный ток подан несколько позднее.

Планом 1968 г. предусматривается электрификация около 1 600 км железнодорожных линий. Завершается переход на электрическую тягу большого окружного кольца Московской магистрали, где одновременно ведутся работы по реконструкции пути, станций и оборудованию линий новыми устройствами СЦБ. Все это позволит существенно увеличить провозную способность, улучшить условия перевозок и маневренность на столичном узле. Будет также закончена электрификация горного перевалного участка Львов — Самбор — Чоп Львовской дороги для пропуска тяжеловесных поездов с кратной тягой восьмиосными электровозами. Здесь найдет широкое применение рекуперативное торможение, на отдельных тяговых подстанциях ток рекуперации достигнет 4 000 а.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал
Орган Министерства
путей сообщения СССР

ЯНВАРЬ 1968 г.
ГОД ИЗДАНИЯ
ДВЕНАДЦАТЫЙ

1 (133)

ЭС - 34901

Вологодская областная универсальная научная библиотека им. Н.А. Некрасова

www.booksite.ru

ВОЛОГОДСКАЯ
областная библиотека
им. Н.А. Некрасова

Переводятся на электрическую тягу железнодорожные линии Атбасар—Есиль Ка-захской дороги, Данилов—Николо-Полома Северной (с использованием электровозов двойного питания), Карталы—Орск Южно-Уральской и Красноармейское—Днепродзержинск Приднепровской дороги.

Разворачиваются работы на участках Николо-Полома—Свеча и Есиль—Тобол. В результате их электрификации в 1969 г. появятся новые электрифицированные магистрали: Караганда—Целиноград—Карталы—Магнитогорск и Москва—Ярославль—Данилов—Свеча—Киров.

Начнется движение электропоездов в Саратовском узле, будет продолжена электрификация пригородных участков в Киевском (Клавдиево—Тетерев), Ленинградском (Рощино—Кирилловское) и Рижском (Огре—Юмправа) узлах.

Одной из основных задач 1968 г. является выполнение больших работ по усилению (строительству промежуточных тяговых подстанций) ранее электрифицированных линий, где намечается переход на более мощные электровозы и повышенные веса поездов. К сожалению, Министерство транспортного строительства не уделяет этим работам достаточного внимания, выделяемые на это капиталовложения в течение ряда лет в значительной степени не осваиваются.

— Что нового вносит планы нынешнего года в техническое вооружение хозяйства электрификации и энергетики?

В текущем году намечено широкое внедрение полупроводниковых выпрямителей и ведется подготовка к тому, чтобы в 1969 г. вообще отказаться от дальнейшей установки ртутных выпрямителей. В начале года начнутся испытания двух инверторных агрегатов с управляемыми полупроводниками (тиристорами) на ток рекуперации до 2 000 а: один из этих агрегатов изготовлен Московским энергомеханическим заводом по проекту ПКБ ЦЭ, второй — Таллинским заводом. Мы надеемся, в 1968 г. решить вопрос о дальнейшем широком внедрении на тяговых подстанциях инверторов на тиристорах вместо ртутных преобразователей.

По данным эксплуатационных испытаний, осуществленных на Свердловской дороге, будет разработан проект установки для усиления энергоснабжения за счет применения питающего фидера 6 кв постоянного тока по предложению инженера Т. Третьяк. Считается, что эта система имеет большую перспективу и позволит в дальнейшем отказаться от сооружения промежуточных подстанций. Запланировано перевести на телеконтроль 900 км ранее электрифицированных участков. Будут проведены испытания ряда новых устройств, повышающих надежность контактной сети: установки по обмыке загрязненных изоляторов, приспособления для очистки проводов от гололеда, намечается обобщить результаты испытаний защиты от токов короткого замыкания без соединения опоры с рельсами и начнется практическое внедрение этой защиты. Пройдет эксплуатационную проверку система бесконтактной защиты и автоматики (на полупроводниках) тяговых подстанций переменного тока.

Одной из важнейших задач, которая должна быть решена в текущем году, является создание устройства для контроля состояния и характеристики пантографов. Это крайне важно для улучшения взаимодействия токоприемника с контактной сетью. Электрификаторам и энергетикам надо будет и впредь настойчиво трудиться над повышением надежности работы устройств энергоснабжения, улучшением качества ремонта и содержания контактной сети, над экономией электрической энергии.

Ряд важных мер предстоит осуществить в области эксплуатационной работы, ускорить, в частности, установку термоизгнанализаторов (флажков) перегрева клемм, усилить контроль за состоянием изоляторов, регулярно проверяя их с помощью испытательной штанги, особое внимание уделить повышению ветроустойчивости.

Нужно отметить, что количество повреждений контактной сети и линий, питающих устройства СЦБ, связанных с погодными условиями, не сокращается и это должно серьезно встреможить руководителей служб электрификации и энергетического хозяйства.

Начальники участков энергоснабжения совместно с дистанциями связи и сигнализации и соответствующими службами управлений дорог должны выполнить комплекс мероприятий по повышению надежности линий, питающих автоблокировку, координации защиты.

Крайне важной областью, требующей самого серьезного и постоянного внимания работников энергоснабжения, является защита фундаментов и опор контактной сети от коррозии. Здесь нужен систематический контроль и проведение конкретных мер по снижению токов утечки.

— Как развивается социалистическое соревнование в нынешнем, третьем году пятилетки среди работников энергоснабжения, что примечательного, какие при этом возникли творческие начинания, какова роль главка в распространении опыта передовых коллективов?

Всем памятен тот поистине невиданный по своей широте размах социалистического соревнования, который в дни всенародной подготовки к 50-летию Великого Октября развернулся среди транспортных строителей, монтажников и железнодорожников. В ходе этого соревнования достигнуты, как известно, замечательные результаты: электрификация ряда железнодорожных линий завершена досрочно, к 7 ноября. Это со всей убедительностью показывает, какие большие возможности имеются в выполнении плана электрификации не только в установленные, но даже и в более сжатые сроки. Следовало бы Министерству транспортного строительства и в последующие годы, учитывая этот опыт, не планировать окончание работ на декабрь.

А вот еще один пример высокой действенности социалистического соревнования. В юбилейном году перед работниками энергоснабжения была поставлена важная задача — дать энергию всем промежуточным станциям и линейно-путевым зданиям железных дорог. Рад сообщить читателям журнала, что задача эта решена досрочно — к 50-летию Великого Октября. А коллектив Белорусской магистрали завершил электрификацию объектов еще раньше — к Дню железнодорожника.

Социалистическое соревнование, развивающееся ныне среди работников энергоснабжения, направлено на дальнейшее совершенствование эксплуатации и техническое совершенствование устройств энергоснабжения.

Много проявляется сейчас инициативы в разработке и внедрении сетевых графиков (СПУ) при выполнении ремонтных и ревизионных работ на контактной сети. В частности, интересные предложения имеются у Северо-Кавказской, Московской, Горьковской и Октябрьской дорог; на Западно-Сибирской магистрали широкое распространение получил метод комплексной ревизии контактной сети. Заслуживают внимания соображения об изменении действующей ныне системы ремонтов. Электрификации Свердловской магистрали выступили инициаторами дальнейшего совершенствования контрольно-измерительных устройств для контактной сети и улучшения балльной системы оценки.

Главк старается широко популяризировать все новое, что имеется на дорогах, систематически проводятся школы и семинары по обмену передовым опытом. Работа эта в 1968 г. будет еще более активизирована. Мы считаем, что этому важному вопросу уделит достаточное внимание и журнал «Электрическая и тепловозная тяга».

— В разгаре сейчас зима. Какие возникают трудности, как они преодолеваются, что нужно сделать для обеспечения и дальнейшего повышения эксплуатационной надежности устройств энергоснабжения.

Основные трудности, с которыми столкнулись на электрифицированных участках в начале зимы, связаны с увеличением числа повреждений контактной сети при сильных ветрах и гололедах. Имели место нарушения в движении поездов на Юго-Западной, Московской, Юго-Восточной, Приволжской и других дорогах. По сравнению с предыдущими годами явно ухудшилось содержание пантографов, из-за их неисправности уже произошло немало серьезных случаев повреждения контактной сети. Надо сказать, что при ликвидации этих повреждений не проявляется достаточной оперативности. Потери времени на доставку аварийных бригад к месту повреждений зачастую намного превышают время, необходимое на ликвидацию самих неисправностей. Эти и некоторые другие факты говорят о том, что ряд дистанций контактной сети допустил большие просчеты при подготовке к зиме. Положение это надо как можно быстрее исправить.

Зимой условия работы значительно осложняются. Поэтому за устройствами энергоснабжения, за состоянием пантографов необходим систематический контроль. В этих и в других вопросах электрификаторы и работники локомотивного хозяйства должны координировать свои усилия. Ведь именно благодаря слаженности в работе этих двух служб, а также движенцев удалось гораздо лучше, чем это было в прошлом, организовать борьбу с гололедом. В заключение хотелось бы отметить, что у нас имеются все возможности и в зимнее время работать без повреждений устройств энергоснабжения и высоковольтных линий автоблокировки.

**Экономьте
электроэнергию
и топливо!**

КОГДА ВЫГОДЕН РЕЖИМ ОТКЛЮЧЕНИЯ ЧАСТИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ

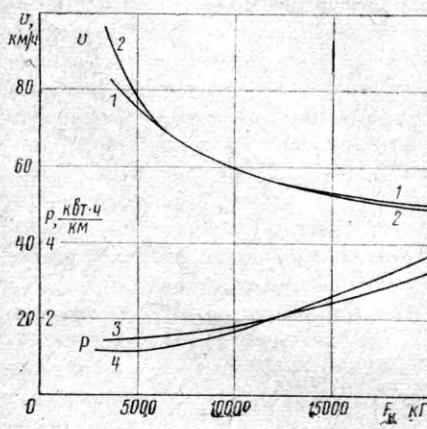
Электрифицированные железные дороги являются крупнейшим потребителем электроэнергии. Поэтому экономное ее использование для тяги поездов является весьма важной народнохозяйственной задачей.

На железнодорожном транспорте значительная часть поездов следует в порожнем состоянии или с недопользованием весовых норм, установленных графиками движения. Это приводит к существенному увеличению расхода электроэнергии на единицу перевозочной работы. Необходимо изыскивать пути снижения расходов электроэнергии, решительно добиваясь формирования полновесных и полносоставных маршрутов. В этой статье хотелось бы информировать читателей об имеющихся по этому вопросу исследованиях.

При вождении неполновесных поездов имеется возможность повышения технических скоростей движения поездов по сравнению с графиковыми нормами. Однако практика показывает, что не всегда это приводит к увеличению общей скорости движения поездов, так как при этом возникают остановки у сигналов и увеличивается время стоянок на станциях. В «Памятке локомотивной бригаде по экономии электрической энергии на электровозах постоянного

Рис. 1. Тяговые характеристики и зависимости приведенных потерь в двигателях от силы тяги электровоза ВЛ8:

1 и 3 — включены все двигатели (параллельное соединение, полное поле); 2 и 4 — включена половина двигателей (параллельное соединение, 2-я ступень ослабления поля)



тока» (утверждена Главным управлением локомотивного хозяйства МПС 28 декабря 1964 г.) предписывается: «...не допускать нагонов, не вызываемых необходимостью ввода поезда в график». Выполнение графиковых перегонных времен хода при соответствующем изменении режима вождения поезда позволяет снизить расход электроэнергии.

При следовании с неполновесным поездом, особенно на легком профиле пути, тяговые двигатели электровозов работают с пониженным к. п. д. В этих условиях выключением части тяговых двигателей (отключением одного электровоза при двойной тяге) можно увеличить загрузку остальных двигателей, повысить к. п. д. электровоза и снизить общий расход энергии. При этом не нарушается установленная техническая скорость.

Большая работа по осуществлению этого метода на электровозах ВЛ22^м с 1955 г. выполнялась в локомотивном депо Пермь II, а затем и других депо Свердловской дороги, где электровозы работают двойной тягой по системе многих единиц. По данным депо Пермь II, применение отключения второго электровоза позволило снизить удельный расход электроэнергии на участке Пермь—Чусовая на 1%. В локомотивном депо Курган Южно-Уральской дороги было разработано устройство, позволяющее на ходу поезда отключать одну секцию электровоза ВЛ8. Аналогичное предложение было затем осуществлено в депо Инская Западно-Сибирской дороги. Испытание дало определенный эффект.

В Уральском отделении Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (ЦНИИ МПС) было выполнено исследование для определения эффекта отключения части тяговых двигателей электровозов и установления, в каких условиях оно целесообразно.

Почему возникла необходимость в таком исследовании? По первому впечатлению определить эффект от отключения части двигателей просто. Достаточно для этого провести, например, сравнительные опытные поездки и по изменению фактического расхода энергии определить величину экономии. Можно также определить по приборам ток тягового двигателя при различных режимах работы и по этим данным, пользуясь элект-

ромеханическими характеристиками, определить, насколько увеличивается к. п. д. двигателей, а затем и уменьшение расхода энергии.

Оказывается, использование первого способа затруднено из-за необходимости обеспечения одинаковых скоростей движения и состав поезда при различных режимах. В противном случае результаты поездок будут сильно искажены и их нельзя будет сравнивать между собой. Второй способ может быть применен только в случае, если вместе с отключением двигатели расцеплялись бы с колесной парой, т. е. исключались бы затраты энергии на вращение якорей. Иначе говоря, отключение части тяговых двигателей приводит к изменению характеристики к. п. д. электровоза.

При выполнении указанного исследования изменение расхода энергии на электровозе определялось по изменению величины суммарных потерь энергии в тяговых двигателях. Были определены составляющие потерь энергии во включенном двигателе, а также остающихся потерь в выключенном, но с вращающимся якорем, двигателе. Важное место заняли при этом стендовые испытания, выполненные в локомотивном депо Курган инженером депо А. Д. Винсом, а также в депо Пермь II с участием инженера Ю. М. Егорова. Было установлено, что основной выигрыш достигается за счет того, что в выключенном двигателе полностью исключаются магнитные потери энергии на перемагничивание и вихревые токи в стальном пакете якоря. Заметим, что в рассматриваемом случае испытания тяговых двигателей на стенде дают более точные результаты.

При следовании электровоза в режиме отключения части тяговых электродвигателей должна быть обеспечена та же скорость движения, что и при всех включенных двигателях. Для второго режима при неполном весе поезда чаще всего применяется параллельное соединение с полным возбуждением тяговых двигателей. Тяговая характеристика электровоза для этого режима сравнивалась с тяговой характеристикой для режима включения только половины двигателей при различных ступенях ослабления поля. Для электровоза ВЛ22^м рассматривалась двойная тяга. Оказалось, как это

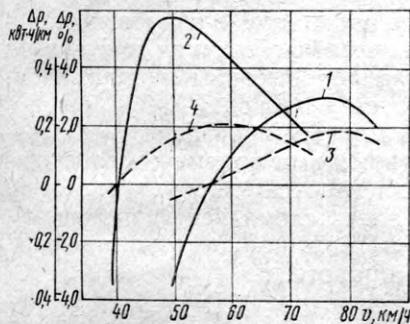
видно из рис. 1, для электровоза ВЛ8 в значительном диапазоне сил тяги обеспечиваются равные скорости движения при следующих режимах: а) включены все двигатели на полном возбуждении, б) включена половина двигателей на второй ступени ослабления поля (кривые 1 и 2 совпадают). При больших и меньших силах тяги хотя и нет точного совпадения, но разница в скоростях сравнительно невелика. Таким образом, эти два режима взаимозаменяют друг друга по тяговым свойствам и могут быть сравнимы по изменению потерь энергии.

Для электровозов ВЛ22^М оказались сравнимыми те же режимы, что и для ВЛ8, правда, у этого электровоза отсутствуют участки полного совпадения скорости, но разница в основном не превышает 2—3 км/ч.

Выбрав таким образом режимы, определяем разницу в потерях энергии в двигателях. Чтобы исключить влияние даже небольшой разницы в скорости движения, величина мощности потерь в киловаттах была разделена на соответствующее значение скорости движения. Полученную величину назовем приведенными потерями, так как они представляют потери энергии в квт·ч/км. Такое представление потерь энергии, как увидим дальше, удобно для расчета экономии на конкретном участке пути. Зависимость приведенных потерь (обозначены буквой ρ) от силы тяги для рассматриваемых режимов изображены на рис. 1 — кривые 3 и 4. Как видим, у электровоза ВЛ8 при силе тяги до 12 000 кг отключение половины тяговых двигателей дает уменьшение в них потерь энергии. Кривая 4 расположена ниже кривой 3. При больших силах тяги происходит обратное явление — отключение приводит к увеличению потерь в двигателях. Кривая 4 расположена выше кривой 3.

Рис. 2. Зависимость потерь от скорости движения:

1 и 3 — электровоза ВЛ8; 2 и 4 — 2 электровоза ВЛ22^М; сплошная линия — изменение приведенных потерь в квт·ч/км; пунктирная линия — доля изменения потерь к общему расходу энергии в процентах.



Для большей наглядности и более точного определения изменения потерь энергии при отключении половины тяговых двигателей, исходя из кривых, показанных на рис. 1, построена зависимость разницы в приведенных потерях энергии (обозначена $\Delta \rho$) от скорости движения (рис. 2). При всех включенных двигателях скорость была определена по величине силы тяги электровоза. Для электровозов ВЛ22^М изменение приведенных потерь энергии представлено кривой 2 и определялось тем же путем.

Из рис. 2 видно, что применение отключения половины тяговых двигателей на электровозе ВЛ8 становится целесообразным при скорости движения более 56 км/ч. Происходит постепенное возрастание величины уменьшения приведенных потерь энергии в двигателях, достигая почти 0,3 квт·ч/км при скорости порядка 75 км/ч. При большей скорости эффект несколько снижается. При скорости менее 56 км/ч изменение потерь отрицательно, т. е. отключение двигателей приводит к увеличению расхода энергии, причем даже небольшое изменение скорости дает существенное увеличение расхода энергии. Кривая резко уходит вниз.

Для электровозов ВЛ22^М, работающих двойной тягой, переломной является скорость 41 км/ч (см. рис. 2, кривая 2); наибольший положительный эффект — сокращение потерь около 0,6 квт·ч/км при отключении второго электровоза достигается при скорости 50 км/ч. Отключение при скорости меньше переломной дает еще более резкий рост потерь энергии, чем для электровоза ВЛ8. Величины для кривой 2 оказались выше, чем для кривой 1, так как они относятся к двум электровозам, а к. п. д. электровоза ВЛ22^М ниже, чем у ВЛ8.

Интересной является величина уменьшения потерь энергии, выраженная в процентах, к полному потреблению энергии электровозом (двумя электровозами при двойной тяге). Эти величины были рассчитаны и представлены на рис. 2 кривыми 3 и 4. Как видим, наибольшее сокращение расхода энергии при отключении половины тяговых двигателей достигает 2% (для ВЛ8 в зоне скорости 80 км/ч, а для ВЛ22^М — 60 км/ч).

Изменение потерь энергии при отключении части тяговых двигателей, как видно из рис. 1, непосредственно определяется величиной скорости движения. Поэтому для определения сокращения расхода энергии достаточно знать величину скорости. Для определения величины экономии электроэнергии на конкретном участке можно рекомендовать следующий порядок.

Проводим опытную поездку с интересующим нас поездом неполного

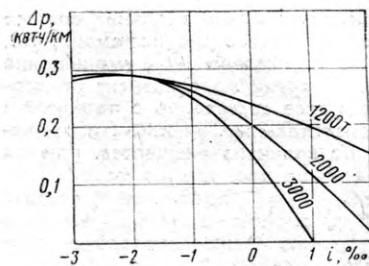


Рис. 3. Зависимость изменения приведенных потерь для электровоза ВЛ8 от крутизны уклона пути при различных весах состава

веса. Поезд должен быть проведен при всех включенных двигателях на полном возбуждении с временами хода по перегонам, установленными графиком движения поездов. В дополнение к записи скорости на ленте скоростемера записывают, в каких пунктах включались тяговые двигатели и режим их работы. Для записи режима работы двигателей может быть использован скоростемер СЛ2М с четырехконтактным регистрирующим устройством. С помощью сделанных записей выделяют участки пути, где электровоз следовал с включенными двигателями и скорость была выше переломной. Эти участки разделяются на части так, чтобы в каждой части скорости не отличались более чем на 5 км/ч. Затем для каждой части находят среднюю скорость и по графику на рис. 2 определяют уменьшение приведенных потерь энергии. Умножив эту величину на длину рассматриваемой части участка, выраженную в километрах, получают экономию энергии в квт·ч. Подсчитав таким путем экономию для всех частей и сложив эти величины, определяем общую экономию, получаемую на данном участке при проследовании с отключением половины тяговых двигателей.

Известно, что скорость движения зависит от веса и состава поезда, а также от профиля пути. Поэтому для неполновесного поезда с другим весом изменяются и длины участков, где можно отключить часть тяговых двигателей, следовательно, изменится получаемая экономия энергии. Поэтому интересно установить зависимость приведенных потерь энергии от веса состава и крутизны уклона пути. Такую зависимость можно построить, используя графики рис. 1, если принять условие, что поезд на каждом конкретном элементе профиля следует с установленнойся скоростью. Не останавливаясь на порядке построения, приводим на рис. 3 для электровоза ВЛ8 полученную зависимость уменьшения приведенных потерь энергии от крутизны уклона для весов состава 1 200, 2 000 и 3 000 т. Во

всех случаях принятая длина состава 220 осей. Из этого рисунка видно, что, если на спусках до 10% уменьшение потерь энергии мало зависит от профиля и веса состава, то с переходом к горизонтальным участкам и подъемам эта величина снижается, причем чем больше вес, тем круче это снижение. При порожнем составе (1 200 т) экономию можно получить на подъеме даже несколько круче 3%.

Был выполнен примерный расчет возможной экономии энергии для двух конкретных участков. На равнинном участке Челябинск—Петропавловск, обслуживаемом электровозами ВЛ8, на 350 из 526 км может быть применено отключение половины тяговых двигателей. За 1966 г., по данным анализа, выполненного в депо Курган, здесь прошло около 14 тыс. порожних и неполновесных поездов. Если принять, что только с половиной

из них по условиям эксплуатации могло применяться отключение двигателей, то годовая экономия составит 500 тыс. квт·ч. На участке Пермь—Балезино с холмистым профилем пути, обслуживаемом электровозами ВЛ22^М, работающими с двойной тягой на 115 из 327 км, может применяться отключение второго электровоза. Выполненные расчеты показали, что отключением части двигателей электровозов за год может быть сэкономлено около 200 тыс. квт·ч.

Все данные по сокращению потерь энергии определены для номинального напряжения в контактной сети — 3 000 в. Для выявления влияния изменения напряжения нужно провести дополнительные расчеты. Однако для примерных расчетов можно принять, что изменение потерь энергии будет прямо пропорционально напряжению в контактной сети. В случае, если будет отклю-

чаться не половина, а какая-то часть двигателей, то для примерных расчетов приведенные данные следует соответственно изменить.

Так, например, при отключении на ВЛ8 двух тяговых двигателей приведенные величины нужно уменьшить вдвое.

Выполненное исследование показало, что отключение части тяговых двигателей при соответствующей скорости движения, весе поезда и уклоне пути дает определенное уменьшение расхода энергии. Опыт дорог подтверждает, что без серьезных переделов схемы электровоза можно обеспечить применение такого способа экономии электроэнергии при вождении порожних и неполновесных поездов.

Канд. техн. наук А. М. Вольф,
ст. научный сотрудник
Уральского отделения ЦНИИ МПС.

РАЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА АПВ

В настоящее время автоматическое повторное включение АПВ фидеров на постах секционирования осуществляется при наличии напряжения на фидерной зоне. Пусковое реле АПВ через добавочное сопротивление включено постоянно на напряжение контактной сети. Следовательно, схема все время потребляет электроэнергию.

На Куйбышевском участке энергоснабжения в настоящее время применена схема АПВ автоматов постов секционирования, которая исключает указанные потери. Как видно из схемы, приведенной на рисунке, в цепь пускового реле АПВ автомата последовательно врезаны нормально открытые контакты промежуточно-

го реле РПН. Теперь пусковое реле РН получает питание только после отключения автомата. При включенном его положении реле обеспечено и энергию не потребляет.

В случае отключения автомата из-за короткого замыкания или перегрузки блок-контакты автомата, включаясь, подают питание на реле РПН, которое своими нормально открытыми контактами собирает схему реле РН. Если на контактной сети напряжение восстановилось, пусковое реле срабатывает, автомат включается и цепь реле РН разрывается. В качестве пускового реле применено реле РБ станции управления автомата. Оно имеет надежную изоляцию контактной группы и двойной разрыв дуги. Как показала эксплуатация, для надежности работы такой схемы достаточно контактную группу отрегулировать на зазор 11—12 мм.

Конструктивно реле устанавливается на панели управления автоматом с обратной стороны (в ячейке автомата), так как контактная группа находится под высоким напряжением. В схеме используется провод ПС-4000 сечением 2,5 мм. Весь монтаж производится в соответствии с действующими правилами содержания устройств электротехнических установок.

Приведенная здесь схема успешно эксплуатируется уже в течение двух лет и вполне оправдала себя в работе.

г. Куйбышев

Инж. В. В. Кариков

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА ПОДШИПНИКОВЫХ ЩИТОВ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

УДК 621.333—233.21.004.68

За последние две зимы в нашем депо имелось много случаев ослабления подшипниковых щитов тяговых двигателей НБ-406Б. Как известно, подшипниковые щиты воспринимают динамические нагрузки, передающиеся от колесных пар, и поэтому работают в неблагоприятных условиях. При разборке и дефектовке 47% двигателей оказалось с ослабшими подшипниками щитами. Анализ выявил характерную особенность: подшипниковые щиты со стороны, противоположной коллектору, ослабевали примерно в два раза чаще, чем с другой. Ослабления наблюдались как в месте запрессовки щита в горловину остова (13%), так и в месте запрессовки якорных подшипников (36%). Около половины щитов ослабевают по обеим посадочным поверхностям.

Основной причиной ослабления подшипниковых щитов является большое динамическое воздействие на тяговый двигатель, которое особенно велико в зимнее время. В случае неравномерного износа рельсов и большого проката колесных пар динамические силы, действующие на тяговый двигатель, возрастают.

При нормально собранном колесно-моторном блоке якорные подшипники осевых нагрузок не несут и воспринимают только радиальные усилия. Но по мере износа зубьев шестерни и зубчатого колеса, при неполной распрессовке или незначительном провороте малой шестерни зубчатое зацепление нарушается, и якорь уходит в сторону. При этом возможны динамические осевые воздействия, особенно в режиме выбега, при котором аксиальный разбег якоря увеличивается. От осевых воздействий на якорные подшипники в первую очередь ослабевают болты, поскольку они жестко крепят крышку к подшипниковому щиту. Шпильки внутренней крышки щита также ослабляются и ломаются, хотя они находятся в более благоприятных условиях, чем болты.

При смене моторно-осевых подшипников без выкатки колесно-моторных блоков не всегда выдерживается центральность между осями якоря и колесной парой из-за несоблюдения толщины буртов и стенок моторно-осевых подшипников. В результате этого нарушается зубчатое зацепление.

Во время эксплуатации горловины остова изнашиваются неравномерно. Согласно правилам овальность горловины остова подшипниковых щитов при выпуске без расточки горловины допускается не более 0,6 мм после деповского ремонта. Эта разность у горловин со стороны, противоположной коллектору, больше, чем со стороны коллектора, и бывает даже более 0,6 мм. Натяг при посадке подшипниковых щитов в остове равен 0,1 мм, овальность их посадочной поверхности 0,08 мм. Натяг подсчитывается по среднему диаметру, найденному по трем измерениям горловины остова и подшипникового щита.

Если учесть указанные размеры остова, то оказывается, что щит запрессовывается только в двух точках по горизонтали. В вертикальном направлении, где щит воспринимает максимальные нагрузки, посадка или вообще не имеет натяга, или он незначителен. В результате этого во время эксплуатации восстановленные щиты вновь ослабевают.

На наш взгляд, необходимо уменьшить норму овальности горловины остова под подшипниковые щиты и производить обточку ее в депо.

При запрессовке коллекторного и противоколлекторного щитов с одинаковыми натягами выявлена характерная особенность: несмотря на меньший диаметр, коллекторный щит запрессовывается с большим усилием, чем противоколлекторный. Оказывается, противоколлекторный щит конструкционно ослаблен семью вентиляционными отверстиями. У остова с противоколлекторной стороны также есть вентиляционные отверстия. Это является важной причиной ослабления щита с противоколлекторной стороны.

При изготовлении щитов на заводах следует рассмотреть вопрос об усилении их с противоколлекторной стороны, как, например, за счет ребер жесткости и нижнего вентиляционного отверстия, которое в депо заглушается для того, чтобы смазка из редуктора не могла попасть внутрь тягового двигателя. Вместе с тем необходимо увеличить натяг щитов до 0,2 мм. Желательно щиту со стороны, противоположной коллектору, давать натяг больше, чем со стороны коллектора.

В соответствии с правилами ремонта натяг при запрессовке наружных колец роликового подшипника может находиться в пределах от +0,018 до —0,075 мм. В настоящее время у нас в депо наружные кольца: запрессовываются только с натягом 0,025 мм, что дало положительные результаты.

При монтаже подшипникового узла необходимо учитывать то обстоятельство, что внутреннее кольцо моторно-якорных подшипников также запрессовывается с натягом. Величина радиального зазора в свободном состоянии для подшипников, бывших в эксплуатации, должна быть не менее 0,125 мм. Постадочный натяг на вал тягового двигателя для внутренних колец 0,035—0,065 мм. Минимальный радиальный зазор моторно-якорного подшипника в собранном двигателе должен быть не менее 0,08 мм. С учетом натяга наружного кольца моторно-якорного подшипника нетрудно подсчитать радиальный зазор: $0,125 - (0,025 + 0,035) = 0,065$ мм. Он меньше, чем рекомендуется даже в случае наименьшего натяга внутреннего кольца моторно-якорного подшипника.

Целесообразно добиваться при ремонте и подборе моторно-якорных подшипников величины радиального зазора в свободном состоянии 0,140 мм.

При ремонте подшипниковых щитов желательно одновременно восстанавливать обе посадочные поверхности как для запрессовки в горловину остова, так и для запрессовки моторно-якорных подшипников. Это позволяет при обточке на токарном станке добиваться того, чтобы центры окружностей обеих посадочных поверхностей совпадали. Если не выполнить это условие, то при сборке двигателя якорь будет перекошен и моторно-якорные подшипники быстро выйдут из строя.

При обточке подшипникового щита выверяются и привалочные поверхности. Общая длина местных неплотностей при запрессовке подшипниковых щитов остова допускается не более $1/8$ длины окружности.

Устранение при ремонте указанных причин ослабления подшипниковых щитов дало положительные результаты. Выкатка колесно-моторных блоков по этой причине резко сократилась.

Ю. Н. Ликратов,
мастер депо Тайга

УСТРАНЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ В КАРТЕРЕ ДИЗЕЛЯ 10Д100

УДК 625.282—843.6:621.436.004.6

На тепловозах типов ТЭ10 и 2ТЭ10Л бывают случаи, когда в картере дизеля 10Д100 взамен разряжения возникает давление. При отыскании и устранении указанной неисправности имеется ряд особенностей по сравнению с дизелем 2Д100. О некоторых из них на основании опыта депо Основа Южной дороги рассказывается в настоящей статье.

Давление в картере дизеля 10Д100 может возникнуть по трем причинам: из-за пробоя газов в картер, повышенного сопротивления выхлопу (декомпрессия) и в результате «наддува» картера. Пробой газов, как правило, бывает при неисправности поршневой группы дизеля: прогара днища, трещин по ручьям компрессионных колец и излома уплотняющих колец.

В отдельных случаях появление давления в картере служит первым сигналом перегрева поршня и цилиндровой втулки. Причина — недостаточное количество смазки, приводящее к залеганию колец и задире трущихся поверхностей из-за увеличенных зазоров «на масло», наличия воды и разжижения масла. Такие повреждения легко обнаружить при осмотре верхних поршней (уменьшенный уровень масла) проворотом коленчатых валов при открытых смотровых люках, осмотром компрессионных колец через продувочные и выхлопные окна.

В пути следования локомотивная бригада чаще всего обнаруживает цилиндр с пробоем газов путем поочередного отключения топливных насосов. Однако отключение насосов, хотя и уменьшает пробой газов, но совсем его не устраивает, поскольку давление сжатия, равное 35—40 кГ/см², в состоянии продавить воздух по трещинам и неплотностям.



Более двадцати лет работает на железнодорожном транспорте Юрий Иванович Бугаев. Начал учеником токаря в депо, работал машинистом паровоза и тепловоза. Ныне Юрий Иванович — передовой машинист электровоза, общественный инспектор по безопасности движения поездов. Его опыт по увеличению среднесуточного пробега электровоза распространен среди локомотивных бригад депо Ростов.

Основные трудности по отысканию неисправности возникают при появлении так называемого наддува картера сжатым воздухом. Различают постоянный наддув на всех позициях контроллера и появление давления только с 8—9-й позиций и выше.

Наддув картера происходит через неплотности технологических пробок блока и по трещинам сварочных швов ресивера, неплотностям в месте постановки толкателей и уплотнений ведущего вала центробежного нагнетателя (II ступень наддува), через отверстия крепления воздухохладителей. Причиной может быть также недостаточное крепление сливного трубопровода толкателей или появление в нем трещины, излом штуцера, неплотная посадка цилиндровых гильз в районе ресивера, а также неисправность отключателей топливных насосов. Давление может появиться и из-за повышенного сопротивления выхлопу в результате загорания выхлопных окон цилиндровых гильз, засорения предохранительных сеток турбонагнетателей и повышенного нагарообразования в турбокомпрессорах.

Как показывает опыт эксплуатации, ряд причин способствует недостаточному отсосу газов и паров масла из картера. К ним относятся: постановка нестандартных прокладок на трубы отсоса, неплотное их крепление к маслоотделителям, перекрытие сечения трубы прокладкой, слабое крепление резиновых шлангов (вставок), а также засорение атмосферного отверстия и закупорка подводящей трубы дифманометра, засорение набивки маслоотделителей отсоса газов и неисправности турбокомпрессоров.

В отдельных случаях отсутствие разряжения может вызываться неплотным креплением смотровых люков верхнего и нижнего картеров, крышки заправочной горловины и неисправностью уплотнения заборного трубопровода турбокомпрессоров. Иногда дифманометр дает ложные показания из-за наличия разряжения в кабине машиниста. Но на тепловозах последнего выпуска атмосферное отверстие дифманометра связано с дизельным помещением специальной трубкой.

В депо Основа разработан следующий порядок устранения давления в картере дизеля. При открытых смотровых люках проворачивают коленчатые валы и убеждаются в исправности поршней. Неисправный поршень издает характерный свист и выбрасывает масляные пары матового цвета; в верхнем будет снижен уровень масла или же оно отсутствует.

Через продувочные и выхлопные окна цилиндров осматривают уплотнительные кольца. Изломанные и залегшие заменяют новыми. Возможны случаи, когда пропуск все же происходит и при целых кольцах из-за совмещения их замков. Устанавливают это так. К индикаторным кранам поочередно подсоединяют шланг и подают сжатый воздух давлением 2—3 кГ/см². На слух определяют цилиндры с наибольшим пропуском воздуха и заменяют кольца. Одновременно проверяют чистоту продувочных и выхлопных окон, при необходимости их очищают.

Если указанные осмотры не дают положительного результата, то переходят к определению места наддува. При плотно закрытых смотровых люках верхнего и нижнего картеров, заглушенных заправочной горловине, отверстии для мертвого щупа, трубке дифманометра и трубах отсоса паров масла (их удобнее глушить непосредственно на маслоотделителе) подают сжатый воздух давлением 3—4 кГ/см². Для подвода его используют нижний смотровой люк с вваренным в него штуцером диаметром 30 мм с переходной головкой. Места пропуска воздуха определяют осмотром и прослушиванием. Как правило, это бывают трещины воздушного ресивера, неплотности в постановке толкателей и цилиндровых втулок, рассоединение сливного трубопровода толкателей, износившееся уплотнительное кольцо

приводного нагнетателя (определяется по дутью через трубку отвода воздуха от лабиринтного уплотнения), отверстия крепления охладителей воздуха. Обнаруженные повреждения устраняют, трещины в ресивере зашивают, под болты крепления охладителей обязательно ставят шайбы (желательно бронзовые).

В момент опрессовки следят также за тем, чтобы не было утечки масла по сальникам и лабиринтам распределительных редукторов. При необходимости уменьшают давление воздуха, а где возможно, перекрывают соответствующие вентили.

Кроме того, очищают трубы дифманометра и атмосферного отверстия, проверяют исправность блокировок жалюзи маслопленочных фильтров, очищают наливку маслоподатчиков, подтягивают крепление резиновых вставок труб отсоса и меняют неисправные прокладки смотровых люков. Путем осмотра и обмера убеждаются в исправности турбокомпрессоров, проверяют работу отключателя топливных насосов.

Если после запуска дизеля разряжение не достигает необходимой величины, хотя на трубах отсоса паров из картера и установлены регулировочные прокладки с отверстием диаметром 18—22 мм, тепловоз ставят на реостатные испытания. Здесь дизель прогревают до температуры масла не ниже 60°С и поочередным отключением топливных насосов проверяют состояние порш-

ней. Затем ставят глухие прокладки на трубы отсоса паров из картера и определяют эффективность отсоса правым и левым турбокомпрессорами. При большой разнице между ними и исправности заборного тракта дефектный турбокомпрессор снимают для ремонта.

Но если определить причину пробоя газов или наддува все же не удается, то разбирают дизель для ревизии поршней, обмера цилиндровых втулок и замены резинового уплотнения в районе воздушного ресивера и выхлопного коллектора. Приводной нагнетатель снимают и осматривают уплотнение. Уплотнительное кольцо должно иметь толщину 3 мм с допуском С5 и слой хрома 0,02—0,04 мм. Если на поверхности гребешков лабиринта имеются натирь, то это свидетельствует о неправильной регулировке зазора между лабиринтом и втулкой или об искривлении вала. Изношенное кольцо восстанавливают хромированием, а лабиринты заменяют новыми.

Устранение давления в картере поручается слесарям-дизелистам высокой квалификации, имеющим опыт по отысканию неисправностей подобного рода и прошедшим соответствующий инструктаж.

С. Г. Жалкин,
старший инженер-технолог
депо Основа Южной дороги

УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ САЛЬНИКИ ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ МАСЛА

УДК 625.282—843.6:621.436—729

Фильтр тонкой очистки является частью системы фильтрации дизельного масла на тепловозах ТЭ3 и ТЭ10. Он состоит из 28 бумажных сменных элементов.

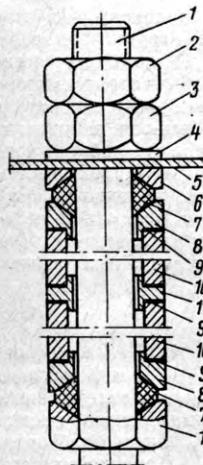


Рис. 1. Узлы уплотняющих соединений бумажных элементов фильтра тонкой очистки масла:

1—стержень;
2—контргайка;
3—гайка;
4—шайба;
5—решетка;
6—кольцо сальника;
7—сальник;
8—кольцо сальника;
9—прокладка;
10—втулка фильтрэлемента;
11—кольцо;
12—упорная гайка стержня

Установлено, что этот фильтр обладает рядом эксплуатационных недостатков, к числу которых относятся и ненадежная работа уплотняющих сальников (рис. 1), изготовленных из немаслостойкой резины. Собственно уплотнение втулок бумажных фильтрующих элементов при их установке в корпус фильтра осуществляется тремя типами металлических колец 6, 8, 11 и мягкими деталями уплотняющих соединений: прокладками из картона 9 и резиновыми сальниками 7. Эти сальники и работают весьма ненадежно.

В процессе эксплуатации наблюдается их массовое быстрое разрушение в результате взаимодействия резины с маслом и дизельным топливом. Встречались случаи полного распада сальников. В результате этого возрастает количество масла, минующего фильтрующую перегородку элементов.

Известно, что эффективность очистки масла фильтром определяется произведением коэффициента полезного действия (отношения доли задержанных примесей к общему количеству поступивших на фильтр) и кратности циркуляции, выражаемой отношением пропускной способности фильтра к емкости масляной системы.

Так как пропускная способность фильтра включает в себя долю нефильтруемого масла, проходящего через неплотности соединений фильтрэлементов и предохранительный клапан, то, очевидно, что увеличение этой доли будет снижать эффективность воздействия фильтра на уровень загрязненности масла в системе. Таким образом, некачественное уплот-

нение бумажных элементов ухудшает работу фильтра тонкой очистки масла в целом.

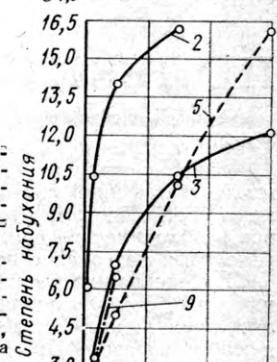
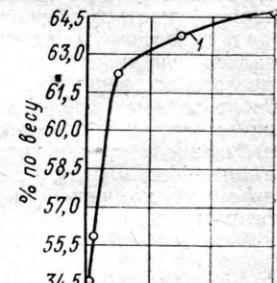
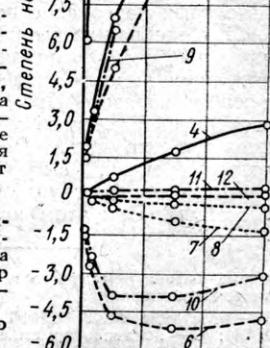


Рис. 2. Наблюдение уплотнительных резин при температуре 20±2° С:

1, 2, 9—серийное уплотнительное кольцо; 2, 6, 10—резина—1; 3, 7, 11—резина—2; 4, 8, 12—резина—3, где прямая линия характеризует воздействие дизельного топлива, пунктир—воздействие масла М12, пунктир через точку—воздействие отработанного масла М14В



Рабочая среда	Степень набухания при 100°C в течение 24 ч в %			Остаточная деформация после 30% сжатия при 100°C в течение 24 ч в %		
	4770	9831	4004	4770	9831	4004
Типы резин по МРТУ 38-5-204-65	4770	9831	4004	4770	9831	4004
Дизельное топливо ДЛ . . .	18,6	8,1	4,2	25,6	2,66	7,14
Дизельное масло М-12 . . .	-0,81	-1,88	-2,7	28,1	7,1	10,0
Дизельное масло М-14В чистое . . .	-1,24	-1,82	-2,04	-	5,7	9,0
Дизельное масло М-14В отработанное . . .	-1,14	-0,67	-1,44	-	5,79	8,3

Резина, используемая в настоящее время для уплотнительных сальников фильтров тонкой очистки масла, состоит из натурального каучука и регенератора Р-20. Сальники, изготовленные из нее, разрушаются после первого же малого периодического ремонта, а зачастую и раньше.

Материал их сильно набухает в маслах и особенно в дизельном топливе, так как известно, что в условиях эксплуатации наблюдается процесс «разжижения» масла, заключающийся в попадании дизельного топлива в систему смазки. В результате серийный резиновый сальник сначала увеличивается в размерах, а затем превращается в студенистую массу и теряет уплотняющие свойства.

В лабораторных условиях испытывались три типа резины на основе маслостойких каучуков. Методика проведения лабораторных испытаний сводилась к определению степени набухания образцов указанных резин в дизельных маслах и дизельном топливе при комнатной и повышенной температуре, а также к оценке уплотняющей способности резины по вели-

чине остаточной деформации при 30%-ном сжатии при эксплуатационных температурах сальников. Результаты испытаний представлены в таблице.

Из рис. 2 видно, что серийный уплотнительный сальник даже при комнатной температуре имеет очень высокую степень набухания, особенно в дизельном топливе. Лучшие показатели по набуханию при комнатной температуре из исследуемых резин имеет резина 3 (кривые 4, 8, 12). При повышенной температуре образцы этих резин набухают только в дизельном топливе.

У всех резин в маслах наблюдается незначительное уменьшение веса, не превышающее 2,7%, что вообще в пределах нормы. В первом приближении уплотняющие свойства резин характеризуются показателем остаточной деформации — чем он меньше, тем уплотняющая способность выше.

Из таблицы видно, что резина 9831 обладает лучшей уплотняющей способностью. Это свойство в сочетании

с наименьшей из всех испытанных резин твердостью и незначительным набуханием характеризует ее как наиболее подходящую для изготовления уплотнительных сальников фильтров тонкой очистки масла.

Работа опытных сальников, изготовленных из резины, выбранной по результатам лабораторных исследований, была проверена в эксплуатационных условиях на тепловозах депо Лихоборы. При этом на каждом тепловозе секции А оборудовались сальниками из опытной резины а секции Б серийными. На последующем МПР, БПР или ПР комиссионным осмотром производилась оценка состояния сальников.

Эксплуатационные испытания пяти тепловозов показали, что серийные сальники фильтров тонкой очистки масла за это время в результате взаимодействия со средой значительно изменили форму геометрические размеры и утратили свои упругие свойства. Опытные же сальники фильтров тонкой очистки масла на секциях А оставались в хорошем состоянии пригодном для дальнейшей работы после пробегов свыше 100 тыс. км.

Результатами сравнительных эксплуатационных испытаний резиновых сальников фильтров тонкой очистки масла на тепловозах установлено, что целесообразно внедрять в эксплуатацию сальники из опытной резины.

Инженеры М. П. Литовченко,
Ю. М. Погорелов,
Э. А. Пахомов,
Л. Е. Винницкий

ПОЛЕЗНОЕ ДОПОЛНЕНИЕ

Комплектные металлические посты секционирования оборудованы только телефонной связью. Селектора здесь нет. Поэтому энергосистема при необходимости не может вызвать ремонтный персонал с поста.

Приведенная на рисунке и ведренная у нас схема позволяет осуществлять такой вызов. Схема работает следующим образом. При посылке приказа без зажженного ключа кодируются только четыре импульса (начало передачи, выбор контролируемого пункта, группа и характер операции). При этом на стойке сра-

батывает только реле P_3 и оно подтягивается два раза.

В схеме R_x подобрано так, что за вторым срабатыванием реле P_3 через его контакты происходит зарядка конденсатора до такого потенциала, при котором открывается триод ГТ. Тогда реле Р подтягивается и включит звонок.

Если посыпается команда серия из шести импульсов, то схема не ра-

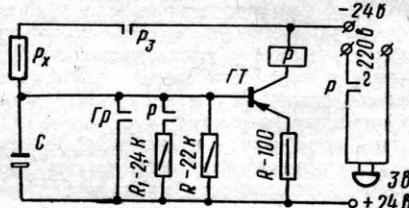
ботает, так как конденсатор шунтируется контактами группового реле.

Сопротивление R_1 подбирается таким образом, чтобы разряд емкости длился примерно 20—30 сек. Этого достаточно для вызова ремонтного персонала. Наш опыт работы подтверждает большую эффективность и эксплуатационную надежность описанной схемы. Думается, что ее целесообразно широко распространить на всех электрифицированных линиях железных дорог.

О. П. Рябушенко,
электромеханик
по автоматике и телемеханике
Краснолиманского участка
энергоснабжения
Донецкой дороги

Схема вызова ремонтного персонала с постом секционирования:

Р — реле типа МКУ-48; ГТ — триод типа П-201; С — конденсатор емкостью 100 мкФ, 30 в



НА ЛИНИЯХ АВТОБЛОКИРОВКИ БАКИНСКОГО ЭНЕРГОУЧАСТКА

УДК 621.332.656.256.3

Три года назад Бакинскому участку энергоснабжения было передано для обслуживания 130 км линий 6 кв автоблокировки. На всем протяжении эти линии проходят вблизи морского побережья, либо у соленых озер. Здесь влажный морской воздух, загрязненный к тому же дымом заводских труб, поэтому изоляция ЛЭП работает в тяжелых условиях. Вначале на линии были установлены изоляторы ШС-6 и ШС-10. Их часто, особенно в период первых осенних дождей, перекрывало. С заменой этих изоляторов новыми типа ШД-20 случан пробоя прекратились, число повреждений на линии резко уменьшилось.

Затем была усиlena изоляция группы разъединителей типов ТВ-102 и РЛНД-10/с. Каждый из трех их полюсов собран на отдельном швеллере № 65, для чего использованы основания от демонтированных разъединителей ТВ-102. Полюса укреплены на деревянных траверсах, в горизонтальных металлических поворотных тягах врезаны изолирующие вставки из лигнофолья, что, в частности, повысило их междудофазную изоляцию. Полюса, снятые с разъединителя РЛНД-10/с, установлены на изоляторы ШН-10. Для анкеровки линейных проводов использованы изоляторы ШД-20. При испытании такие разъединители вы-

держивали мокроразрядное напряжение 70 кв.

Наряду с повышением надежности энергоснабжения автоблокировки большое внимание у нас уделяется технике безопасности. Как известно, при работе на проводах ЛЭП-6 кв их необходимо предварительно заземлить. До недавнего времени заземление это осуществлялось набросом гибкого медного провода с грузом на конце. Однако такой способ неудобен, так как при этом можно замкнуть сигнальные провода. Кроме того, груз довольно часто не удавалось снять, он обрывался или оставался висеть на проводах.

У нас на участке предложена и внедрена конструкция универсальной штанги (рис. 1), которая используется и для наложения переносных заземлений, и для переключения предохранителей ПКН. Штанга состоит из бамбукового шеста длиной 4 м, на конце которого имеется крючок

ложение головки на проводе и хороший контакт обеспечиваются приваренным к нему седлом из листовой стали толщиной 1,5 мм. Кольцо имеет диаметр 160 мм и легко снимается даже при сильном ветре.

В комплект заземления входят три съемные головки, связанные между собой гибкими медными проводами сечением 25 мм² и длиной 1,5 м. Эти провода соединены вместе и переходят в общий провод заземления длиной около 10 м, сечением 25 мм² с электродом на конце. Перед тем как заземлить ЛЭП, головки надеваются на штангу, а электрод забиваются в грунт. Затем один из монтеров поднимается по опоре на вы-

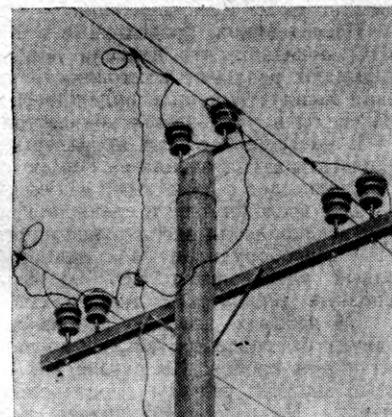


Рис. 3. Заземление, установленное на ЛЭП-6 кв с помощью универсальной штанги

соту 2—2,5 м и, получив штангу, завешивает на ЛЭП поочередно все три заземляющие головки (рис. 3). После этого штанга освобождается.

Для того чтобы снять заземление, нужно крючком штанги зацепить кольцо, при этом головка поворачивается на проводе и соскальзывает в ловитель. Таким образом, три головки поочередно попадают в ловитель, все вместе опускаются на землю.

Форма седла позволяет производить заземление проводов диаметром от 4 до 20 мм, поэтому штангу можно применять и в энергетическом хозяйстве для работ на высоковольтных и низковольтных линиях. Она испытывается на напряжение 40 кв, имеет ограничительное кольцо.

Штангу легко можно изготовить в мастерской энергоучастка, она получается недорогой и надежной в работе.

Г. М. Галант,
главный инженер
Бакинского участка
энергоснабжения

Рис. 1. Общий вид универсальной штанги:

1 — шест; 2 — хомут; 3 — седло; 4 — кольцо головки; 5 — штифт; 6 — крючок с пружинящим ловителем

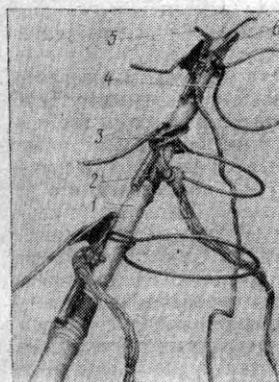


Рис. 2. Головка штанги:

1 — провод линии автоблокировки; 2 — седло; 3 — кольцо

с пружинящим ловителем и штифтом для операций с высоковольтными предохранителями. Ниже крючка закреплены три хомута с приваренными трубками, которые служат направляющими для съемных заземляющих головок (рис. 2). Головки выполнены из биметаллической проволоки диаметром 6 мм, изогнутой таким образом, чтобы обеспечить удобную посадку и снятие заземляющего провода с ЛЭП. Устойчивое по-

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ЭР7^к С ЛАВИННЫМИ ВЕНТИЛЯМИ

УДК 621.335.42.025.04:621.314.632

Однотипные кремниевые полупроводниковые вентили нашли широкое применение на подвижном составе железных дорог. Однако при явных преимуществах они имеют и некоторые недостатки, главным из которых является большая чувствительность вентилей даже к кратковременным воздействиям повышенного обратного напряжения. Это обстоятельство ведет к увеличению количества вентилей в выпрямительных установках (ВУ).

Кроме того, вентили обычного типа требуют применения шунтирующих сопротивлений и контуров R—C. Наличие большого количества этих устройств снижает надежность ВУ в эксплуатации.

Исследования, проведенные в 1964—1966 гг. ЦНИИ МПС, показали, что вентили нового типа — лавинные, открывают реальные возможности значительного увеличения эксплуатационной надежности ВУ за счет упрощения схемы и уменьшения количества вентилей.

В настоящей статье приведены основные данные и результаты эксплуатации на Горьковской дороге опытных электропоездов с лавинными вентилями.

Для исследования и сравнения различных вариантов схем и накопления эксплуатационного опыта институтом был переоборудован на лавинные вентили 10-вагонный электропоезд ЭР7^к-03. В таблице приведены основные технические данные его ВУ.

На четырех вагонах использована схема защиты с двумя быстродействующими контакторами и обычными датчиками пробоя. На вагоне 304 применена новая система защиты; вентили смонтированы на медных охладителях. На вагоне 402 вместо шестирибберных использованы семирибберные алюминиевые охладители.

В течение двух лет поезд работал на участке со сравнительно тяжелыми эксплуатационными условиями: средняя длина перегона на нем составляла 2,9 км.

По состоянию на 1 октября 1967 г. поезд ЭР7^к-03 с опытными ВУ имел пробел в эксплуатации 140 тыс. км, что соответствует общему времени работы поезда на линии около 2500 ч. За все время эксплуатации ВУ поезда работали надежно и устойчиво. Особо следует

отметить, что не было повреждений лавинных вентилей ни на вагоне 304 (большая токовая нагрузка, отсутствие контуров R—C), ни на вагоне 402 со «смешанной» схемой.

За весь период эксплуатации было заменено пять вентилей обычного типа на вагоне 402 и два лавинных — на вагонах 308 (снижение класса), 302 (пробой в объеме кристалла).

Повреждения наблюдались лишь в первый период эксплуатации в течение пробега 50—60 тыс. км. Это, види-

№ моторных вагонов	Тип вентилей	Количество вентилей	после- вей- ни- й		Соединения параллельных цепей
			Количество подаватель- ненных цепей	Количество параллельных цепей в плечах	
1	2	3	4	5	6
302	ПВКЛ-200	84	6	3	Через сопротивления связи «Глухое» соединение
304	ПВКЛ-299	56	6	2	Через сопротивления связи «Глухое» соединение
306	ПВКЛ-200	84	6	3	Через сопротивления связи «Глухое» соединение
308	ПВКЛ-200	84	6	3	Через сопротивления связи «Глухое» соединение
402	ВКДЛ-200 ВКД-200	28 56	6	3	Через сопротивления связи

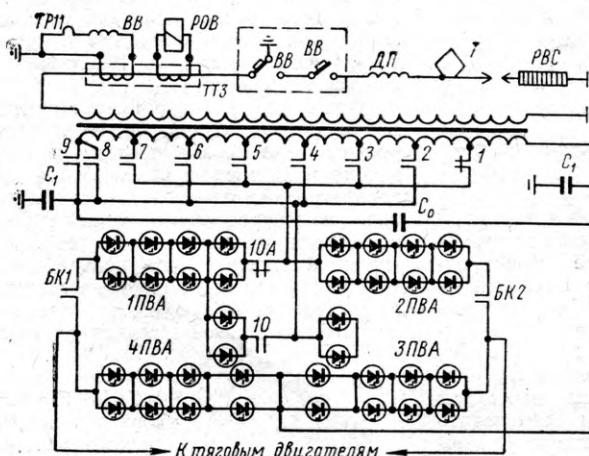
димо, объясняется тем обстоятельством, что на заводах не производится полная отбраковка вентилей с технологическими дефектами. Выход из строя обычных вентилей на вагоне 402 способствовало также и то, что здесь они работали с высоким, по отношению к серийным образцам ВУ коэффициентом использования по напряжению. Так, в схеме вагона 402 максимальное значение рабочего напряжения, приходящегося на один вентиль, составляет примерно 600 в, в то время как для серийного электропоезда ЭР9^п оно равно 360 в.

Эксплуатация электропоезда показала надежную работу первых опытных выпрямительных установок с лавинными вентилями и подтвердила возможность их значительного упрощения не только за счет сокращения количества вентилей, но и за счет ликвидации контуров R—C, шунтирующих сопротивлений и сопротивлений связи.

Пробег поезда позволяет с достаточным основанием судить о надежности и устойчивости лавинных вентилей. Известно, что для обычных вентилей необходим так называемый период приработки, в течение которого наблюдается повышенный выход вентилей из строя. Опыт эксплуатации электропоезда ЭР7^к-03 показывает, что для вентилей с контролируемым лавинообразованием такого периода нет. В течение двух лет работы поезда после пробега более 100 тыс. км был лишь один случай пробоя.

Высокая надежность лавинных вентилей практически исключает возможность сквозных пробоев в плечах и ставит вопрос о целесообразности применения средств автоматического обнаружения неисправных вентилей. Резкое сокращение количества вентилей и большая их на-

Принципиальная схема ВУ моторного вагона 410



дежность позволяют отказаться от защиты по пробою, установив более частую периодичность проверки.

Применение лавинных вентиляй дает большой экономический эффект. Существенно снижается стоимость ВУ и эксплуатационные затраты на обслуживание, повысится к. п. д. подвижного состава. За год эксплуатации с среднесуточным пробегом 500 км только один электропоезд с лавинными вентилями даст экономию более чем 35 тыс. квт·ч электроэнергии.

* * *

Обнадеживающие результаты проведенных исследований позволили сделать дальнейшие шаги в направлении повышения надежности и удешевления ВУ.

На экспериментальном кольце ЦНИИ была оборудована лавинными вентилями новая опытная ВУ моторного вагона 410 электропоезда ЭР7^к-04, в которой количество вентиляй еще более уменьшено.

Принципиальная силовая схема моторного вагона и ВУ приведены на рисунке. ВУ вагона укомплектована 36 вентилями типа ПВКЛ-200 8-го класса. В плече вы-

прямительного моста параллельно включены два вентиля и последовательно четыре. Каждая пара вентиля имеет глухое параллельное соединение и обязательно одинаковые величины прямого падения напряжения. В ВУ отсутствуют шунтирующие сопротивления, контуры R—C, сопротивления связи. Вентиля смонтированы на медных шестибереберных охладителях.

Для обеспечения высокой надежности работы ВУ при ее комплектовании вентилями учитывалась необходимость параллельной работы цепей лавинных вентиляй в обратном направлении.

Моторный вагон 410 введен в эксплуатацию в декабре 1966 г. и на 1 октября 1967 г. имел пробег 70 тыс. км. Ни один лавинный вентиль не вышел из строя.

Кроме того, в начале 1967 г. в депо Горький-Московский переоборудованы на лавинные вентиля и введены в эксплуатацию еще два электропоезда ЭР7^к. Эксплуатация их позволяет накопить ценный опыт работы лавинных вентиляй на электроподвижном составе.

Инж. Б. И. Хомяков

МОДЕРНИЗАЦИЯ РАДИОСТАНЦИИ НЕДРА-II

УДК 656.254.16:621.396.7.004.68

Два года назад Южно-Уральская дорога получила партию радиостанций типа Недра-II, выполненных на транзисторах. Практика показала, что радиостанции эти выгодно отличаются от выпущенных ранее. Они более надежны и долговечны в работе, просты в обращении. Питание их может осуществляться как от сухих, так и от аккумуляторных батарей.

При всем этом у радиостанции Недра-II есть недостаток: телефонную трубку все время нужно держать прижатой к уху, что довольно утомительно (вес ее около 0,8 кг).

Для устранения этого, пожалуй, единственного недостатка работники дорожной лаборатории модернизи-

ровали радиостанцию. Во-первых, приемопередатчик демонтирован из микротелефонной трубы и размещен в отсеке сумки-футляра. Далее переделка осуществляется в двух вариантах: один для сигналиста, другой для лейтерной бригады. В последнем случае радиостанция дополняется усилителем мощности низкой частоты (рис. 1), что позволяет вести громкоговорящий прием, Динамик, микрофон и кнопка «Прием-передача» монтируются в отдельном блоке, подключаемом к радиостанции с помощью фишк. Для сигналиста наружу выносятся телефон и микрофон. Переход с приема на передачу осуществляется с помощью реле, которое управляется кнопкой «Прием-передача», размещенной на выносном блоке или на ручке микрофона.

Выходной каскад приемника (рис. 2) несколько переделывается для лучшего согласования с усилителем.

Модернизированная радиостанция потребляет в режиме «прием» около 30 ма, а в режиме «передача» 120—130 ма, что при соотношении времени «прием-передача» 5 : 1 и емкости батарей «Марс» или «Сатурн» в 3,2 а·ч обеспечивает ее нормальную работу в течение не менее 60 ч.

Модернизированные радиостанции эксплуатируются у нас уже продолжительное время. Практика показала, что работать с ними стало намного легче, удобнее, они менее уязвимы, так как находятся в металлическом корпусе, что, в частности, еще больше повышает их надежность.

Для железнодорожного транспорта радиостанции Недра-II хорошо бы выпускать с учетом произведенной на нашей дороге модернизации.

Следует отметить, что на транспорте эти радиостанции могут с успехом применяться не только при работах на контактной сети, но также и для ограждения места производства путевых и многих других работ.

В. Н. Бахрах,
ст. электромеханик группы автоматики
и телемеханики электротехнической
лаборатории

Южно-Уральской дороги
В. К. Иванов,
электромеханик группы

г. Челябинск

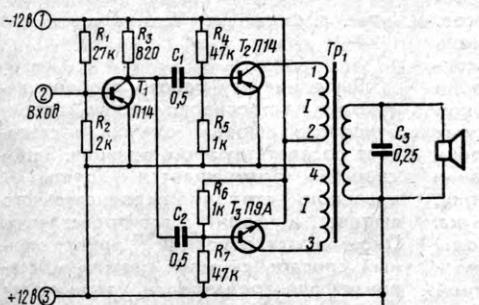


Рис. 1. Усилитель мощности низкой частоты (НЧ)

Рис. 2. Выходной каскад приемника:
а — до модернизации, б — после модернизации



СРОК СЛУЖБЫ БУКСОВОГО УЗЛА ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ8 УВЕЛИЧЕН

УДК 621.335.2.024:625.2.012.25«401.7»

Более десяти лет эксплуатируются электровозы ВЛ8 в депо Златоуст. За этот период у ремонтников накопился немалый опыт, модернизированы слабые узлы механической, электрической части локомотива. Одним из таких слабых мест до недавнего времени был буксовый узел.

Преждевременный износ накладок из-за низкой твердости их рабочих поверхностей и несовершенства системы смазки, отрыв широких накладок от корпусов буск и рамных проемов из-за недостаточного запаса прочности пробочных (электrozаклепок) и линейных швов — вот основные недостатки этого важнейшего узла.

После пробега 90—100 тыс. км электровозы, как правило, заходили в депо на неплановый ремонт. При этом колесно-моторные блоки выкапывали, иногда все восемь, и устранили эти дефекты. Все это вело к продолжительным простоям локомотивов, требовало больших дополнительных средств на материалы и рабочую силу.

В 1961 г. группа работников нашего депо под руководством инженера-технолога А. П. Избякова, инженера А. М. Хрипунова разработала новую технологию изготовления, термической обработки и приварки буксовых накладок. Кроме того, внедрена новая система смазки узких накладок внутренних челюстей.

Технология изготовления и приварки накладок. В качестве исходного материала использовали сталь марки ст. 55с2 (листовые ресоры электровозов) для узких пластин и ст. 65 Г—для широких накладок.

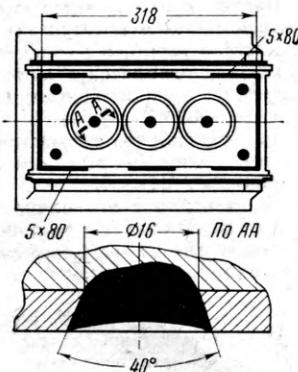


Рис. 1. Широкая накладка, приваренная с помощью электrozаклепок

нуж буксу в первоначальное положение, завершают шов узких пластин от середины до другого края буксы. На этом приварка узких пластин заканчивается.

Сварку широких пластин продолжают в определенной последовательности, поворачивая буксы на 180° после каждого двух проемов. Далее сваривают прерывисто боковые швы так, чтобы места сварки располагались в шахматном порядке. Боковые швы выполняют размером 5×80, швы с торца широких пластин должны быть 5×140 мм.

Приварку наличников на рамных проемах тележки производят электродами УОНИ-13/55 диаметром 3—4 мм. Используется также сварочный ток обратной полярности, величина его 120—180 а. Положение почти всех швов вертикальное, движение электродов снизу вверх, угол наклона электрода 45°.

В этом случае сварщик придерживается такой последовательности. После установки и закрепления пластин специальными зажимами приваривает электrozаклепку, затем сплошным швом величиной 5×325 мм узкую пластину; затем на противоположной стороне приваривает шов размером 5×325 мм. После этого следует наварить два боковых шва.

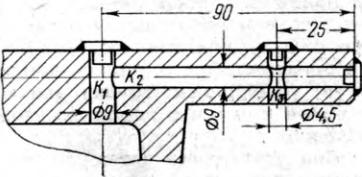


Рис. 2. Смазочные каналы в челюсти буск

Выполнив эту работу, сварщик переходит на противоположную сторону буксового выреза тележки и сваривает соответствующие позиции. Затем сварщик возвращается опять на внешнюю сторону первоначального выреза и варит электrozаклепки. Окончив эту операцию, прикрепленный слесарь снимает разжимки, сваривает электrozаклепки, заканчивает боковые швы узких накладок с обеих сторон выреза и электrozаклепки, затем завершает боковые швы широких накладок.

Сварочные работы на этих проемах закончены, можно переходить к следующим проемам, продолжая аналогично.

Новая система смазки. При эксплуатации наиболее интенсивно изнашиваются узкие накладки, расположенные на задних буртах буск со стороны лабиринта, и накладки на внутренних сторонах буксовых проемов, тележек. Это объясняется тем, что локомотивные бригады не могли

заливать смазку на эти накладки, а система не позволяла смазать их через смазочные колодцы. Для устранения этого недостатка в челюсти букасы просверлили три канала. Смазка из колодца попадает в канал К1 и по каналу К2 попадает в К3, который проходит через отверстие в накладке и смазывает ее. После просверливания отверстие снаружи зашивается заглушками (рис. 2).

Большую роль в увеличении межремонтных пробегов буксового узла играют закладываемые при выпуске электровозов из подъемочного и заводского ремонта продольные и поперечные разбеги.

У нас в депо при выпуске из подъемочного ремонта установлены более жесткие нормы: для продольного разбега — от 0,8 до 1,2 мм, для поперечного — от 2,8 до 3,2 мм.

Желательно утвердить эту технологию и жесткие нормы на зазоры для заводского ремонта, так как анализ, проведенный за 5 лет в депо Златоуст, показал, что количество внеплановых ремонтов буксового узла снизилось в десятки раз.

В. Я. Валуев,
инженер локомотивного депо
Златоуст

На Юго-Восточной дороге во время АПВ на неустранившееся короткое замыкание произошло повреждение двух фаз масляного выключателя МГ-110.

Анализ, проведенный работниками дорожной электротехнической лаборатории, показал, что скорость подвижных контактов при включении и отключении выключателя оказалась ниже требуемой заводской инструкцией. Одна из причин — низкое напряжение на клеммах привода масляного выключателя при включении. Рассчеты кольца включения выключателей 110 кв опорных подстанций и осциллографирование напряжения на соленоидах приводов показали, что сечение кабеля недостаточно и вследствие этого напряжение при включении на клеммах привода составляет 75—85 в. Напряжение на шинах в момент опыта было 110 в.

Трасса кольца включения по проекту Харгипротранса выполнена кабелем АСБ 2×120, а перемычка между приводом и его клеммным шкафом — кабелем АСБ 2×10, причем необходимо отметить, что при длине перемычки порядка 10 м падение напряжения на ней составляет около 40% общей величины падения напряжения в трассе.

Не имея на дороге такого значительного количества кабеля, чтобы провести усиление трасс на трех опорных подстанциях, был выбран вариант питания кольца включения от всех банок аккумуляторной батареи, т. е. на кольцо подано 140 в. Кроме того, сечение перемычки от клеммного шкафа выключателя до его привода увеличено до 25 мм. Подзаряд 12 концевых элементов аккумуляторной батареи, которые теперь участвуют во включении масляного выключателя, производится от выпрямителя ВСА-5.

Указанные изменения позволили получить на клеммах привода выключателя при включении напряжение

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ МГ-110

не ниже 96 в, а скорости при включении, соответствующие данным завода «Электроаппарат».

Практика убедила нас в том, что периодически целесообразно проверять среднюю скорость движения штанги на участке, отстоящем на расстоянии 20—40 мм от включенного положения МВ при номинальном и пониженном напряжении на электромагните. В первом случае, т. е. при номинальном напряжении, скорость эта должна лежать в пределах 1,1—1,7 м/сек, а во втором — в пределах — 1 м/сек. Последнее соответствует времени хода штанги на этом участке 0,02 сек.

Во время анализа вибробограмм отключения МВ установлено, что существенное снижение скорости отключения происходит в момент соприкосновения штанги с масляным буфером. Заводских данных при отключении МВ по времени удалось добиться только после изменения конструкции буфера путем увеличения диаметра маслоперепускных отверстий с 1,5 до 3 мм и уменьшения хода поршня до 28 мм. Масляный буфер переделан в соответствии с рекомендацией завода-изготовителя высоковольтной аппаратуры и техническим указанием ЦЭ МПС № П-66/66 (рис. 1).

При анализе скоростных характеристик учитывается собственное время отключения при номинальном напряжении, равное 0,05 сек, и минимальная средняя скорость движения штанги на участке, отстоящем на расстоянии 22—55 мм от включенного положения МВ, равная 2 м/сек.

В процессе эксплуатации выключателей выявлен дефект и у электромагнитного привода ПС-30, кинематическая схема которого приведена на рис. 2. Были отмечены случаи отказа при включении МВ из-за деформации запорной планки. Планка эта находится под воздействием ударной нагрузки, направленной снизу вверх. Не имея достаточной жесткости, она прогибается вверх, из-за чего не обеспечивается жесткий упор ролика и выключатель не удерживается во включенном положении.

Работники дорожной лаборатории предложили увеличить жесткость планки приваркой к ней ребер жесткости. Некоторое увеличение веса планки не изменяет электрических характеристик соленоида отключения. С модернизированной планкой выключатель работает устойчиво.

Э. П. Волчков,
заместитель начальника дорожной
электротехнической лаборатории
Юго-Восточной дороги

Ю. П. Леонтьев,

старший электромеханик лаборатории
г. Воронеж

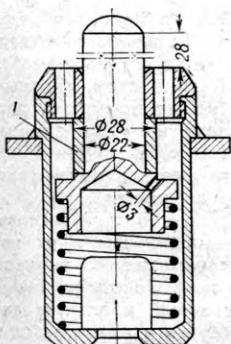


Рис. 1. Масляный буфер
после его переделки:

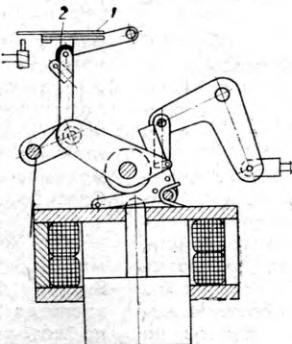


Рис. 2. Кинематическая схема
электромагнитного привода
масляного выключателя
типа МГ-110:

1 — запорная планка;
2 — ролик

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА КОЛОННЫ

(Окончание. Начало на 2-й стр. обложки.)

После того как люди разошлись с собрания, мы еще долго беседовали с Виктором Фадеевичем. Мне хотелось побольше узнать о нем, а он больше говорил о своих товарищах, об огромной работе в общественном совете Власова, Будылкина, Корягина, Шумилова, Комиссарова, Сесина, партгруппы колонны Филоненко. Слушая этот рассказ, зримо представляешь, какая это огромная сила общественный совет, сколько хороших дел на его счету!

Добровольно, по зову своих горячих сердец эти люди отдают знания, опыт, свое свободное от работы время тому, чтобы все лучшее стало достоянием всех, чтобы не было отстающих в колонне, никем не нарушалась дисциплина, чтобы здесь по настояющему осуществлялся принцип: «Человек человеку друг, товарищ и брат». Пусть собеседник мой рассказывает о своих друзьях, о их заслугах в успехах колонны, но с каждым эпизодом все ярче вырисовывается у меня образ этого скромного трудолюбивого человека, коммуниста.

Узнать немножко о самом Викторе Фадеевиче помогли мне и в отеле кадров депо. Ознакомился с его трудовой книжкой. Для записей о премиях, различного рода других поощрений кадровикам пришлось сделать специальные вклейки. Одни записи скромно говорят, что машинист премирован за достигнутые успехи в соревновании, другие — за активное его участие в общественном контроле по обеспечению безопасности движения поездов, третья — за бдительность, проявленную при исполнении служебных обязанностей. Обращаю внимание на одну из отметок минувшего года. Уточняю, как это было.

...Днем стояла оттепель, а к вечеру резко похолодало. Туман становился все гуще и гуще. Ох, как трудно вести по такой погоде тяжелый грузовой поезд: рельсы обледенели, того и жди — забуксуют колеса локомотива! А тут, как на грех, и виноватость ухудшилась.

Виктор Фадеевич вел поезд, был особенно зорок и сосредоточен. Он весь в напряжении, кажется, слился с механизмами управления. Его помощник Коля так же внимательно всматривался в даль. Еще полтора — два часа и поезд будет на конечной станции. «Но что за ком мельтешитя впереди на правом рельсе?... Или это так кажется?...». А рука уже сама инстинктивно потянулась к тормозной ручке крана машиниста. Локомотив остановился в нескольких метрах от серого подозрительного кома. На

сердце отлегло. Лежащий на рельсах большой моток заиндевевшей стальной проволоки машинист с помощником с трудом подняли в кабину электровоза. Они привезли его в дело как вещественное доказательство.

А этот эпизод поведали мне в цехе. Как-то в депо не хватало помощников. Приходилось ездить с разными. А ведь что ни человек, то свой характер, свой взгляд на профессию, на жизнь. Одни юноши ищут таких путей, где приходится преодолевать подчас колоссальные трудности, чтобы с молоду закалить себя. Другие предпочитают пути легкие. К последним относился и Дима Щепкин.

Виктор Фадеевич ночью готовил электровоз к выезду под поезд. Как и всегда, он пришел раньше обычного. У него девиз: лучше затратить на приемку локомотива на двадцать — тридцать минут больше, зато будешь спокоен в пути.

По-другому был настроен Щепкин. Он явился на несколько минут позже назначенного времени. Без должного усердия сделал все, что положено ему по инструкции. Вяло, с полным равнодушием выполнял свои обязанности и во время рейса.

— Дима! — окликнул его Виктор Фадеевич. — Ты не болен?

— Нет. А что?

— Вижу, не любишь ты свою профессию.

— Я хочу уходить из депо.

— Куда?

— А куда-нибудь, где полегче и по ночам не надо работать.

— Так, так... — произнес в ответ машинист, оглядев с ног до головы щеголеватого помощника.

В столовой оборотного депо Виктор Фадеевич снова заговорил со Щепкиным.

— Значит, уходить собрался? А подумал ли ты, Дима, сколько государство затратило на тебя средств, когда учился на помощника? Неужели приятно будет чувствовать себя должником у народа?

Щепкин ничего не ответил. А машинист продолжал:

— Вот если бы ты поездил на паровозе, как твои старшие товарищи, да за поездку перекидал в топку тонны угля, — по-другому сказал бы про свою нынешнюю работу. И вообще говоря, Дима, где бы ты ни был, какая бы легкая ни была у тебя работа, везде надо вкладывать душу.

Прошло несколько недель. Соколов встретился с Щепкиным.

— Виктор Фадеевич, нельзя ли мне с вами еще разок съездить?

— А как же с легкой работой? — улыбнулся машинист. Щепкин махнул рукой...

Рассказали в депо и о том, как однажды к только что вернувшемуся из поездки Соколову подошел слесарь Роман Пимов.

— Виктор, — обратился он к машинисту, — у нас на линейном пункте работает хороший паренек Миша Молчанов. Отца у него нет, мать инвалид. Получает она небольшую пенсию, а в семье еще девочка-школьница. Живут бедновато. Помоги подготовить паренька к сдаче экзамена на помощника.

— Хорошо, рад помочь, — ответил Виктор Фадеевич. — Пусть сегодня, а если занят, то завтра придет ко мне.

Вечером, после трудового дня Миша помчался к Соколову. У входной двери квартиры постоял немного в раздумии. Робко нажал звонковую кнопку. Сидя за чашкой чая в гостеприимной семье, он делился своей сокровенной мечтой стать машинистом электровоза. По книгам и журналам уже изучает его устройство.

Внимательно слушал хозяин квартиры. Понравился ему юноша.

— Из тебя, Миша, толк будет. И тут же посоветовал, как лучше подготовиться к сдаче экзамена, на что при изучении электровоза обратить особое внимание.

Виктор Фадеевич потом не раз и не два встречался с Мишой у локомотива, разъяснял ему то, что было для него не совсем ясно. А вскоре усердный ученик сделал с ним несколько поездок в качестве дублера-помощника, а потом поехал и действующим. Сейчас он работает в депо и учится в железнодорожном техникуме. Мечта юноши сбывается, он непременно станет машинистом, хорошим механиком!

...Передо мной стопка писем. Большинство от тех, кто проходил практику под непосредственным руководством Соколова. Вот одно из писем.

«...Дорогой Виктор Фадеевич. Еще раз приношу вам большую благодарность за все: и за то, что вы помогли мне в короткий срок стать опытным помощником и как-то по-новому раскрыли мне глаза на нашу замечательную профессию. В трудные моменты вы много раз выручали меня. Спасибо за все доброе.

Вася Монсеев.

Да, многие машинисты и их помощники обязаны своей выучкой Виктору Фадеевичу Соколову. Таким воспитал его славный коллектив депо, которому партия и правительство заслуженно доверили вечно хранить памятное знамя, завоеванное во всенародном соревновании в честь 50-летия Великого Октября.

Г. А. Балдин

г. Москва

В последнее время редакция журнала получила от читателей большое количество писем с просьбой опубликовать описание электрической схемы тепловоза ТГМЗБ. Выполняя просьбу, печатаем полную электрическую схему этого локомотива на специальной вкладке.

Тепловозы ТГМЗА, работая на маневровом режиме с составами предельного веса, как правило, не достигают скорости перехода на гидромуфту. Этот гидроаппарат, не используемый в работе, вращаясь вхолостую, создает значительные дополнительные потери.

Для повышения надежности и экономичности гидропередачи, а также для упрощения ее конструкции в соответствии с предложением Калужского машиностроительного завода и ВНИТИ на тепловозах серии ТГМЗА было решено устанавливать гидропередачу без гид-

В помощь машинисту и ремонтнику

на отключение 1 сек, катушка реле РВД1, клемма РВ/8, провода 553, 136, клемма 2/8.

При работе по системе многих единиц на второй секции тепловоза включается реле РВД1, получающее питание через провод 5 межтепловозного соединения. При этом одновременно находится под током в течение 1 сек вентиль наполнения гидропередачи ВС1, питающийся по следующей цепи: кнопка КДВ, провод 547, клемма 5/4, провод 549, блок-контакты реле РД, провод 551, клемма РВ/21, контакт реле РВД1, клемма РВ/22, провод 541, блок-

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА ТГМЗБ

ромуфты. В результате Людиновским тепловозостроительным заводом выпущена серия таких тепловозов с маркой ТГМЗБ.

Электрическая схема тепловоза ТГМЗБ в основном повторяет схему тепловоза ТГМЗА, описанную в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 10 за 1966 г. Изменения коснулись узла переключения режима и реверса.

На тепловозе ТГМЗА с гидромуфтой при переключении происходит воздушныйоворот передачи. На тепловозе же ТГМЗБ для этой цели введен дополнительный узел гидрореверса, выполненный в виде двух реле времени и кнопки. На этом тепловозе при переключении режима или реверса, если оно все-таки не произошло, о чем сигнализирует специальная сигнальная лампа, необходимо включить кнопку реверса. В результате частичным и периодическим заполнением первого гидротрансформатора передача проворачивается до полного ввода шестерни в зацепление.

Обычно узел режим-реверса переключается кнопкой блокировки реверса КБР и переводом рукоятки в выбранное положение. В том случае, когда переключение произошло, загорается сигнальная лампа.

Если же переключения не произошло, необходимо нажать кнопку реверса гидропередачи КДВ. При этом реле времени реверса РВД1 получает питание по следующей цепи: кнопка КДВ, провод 547, клемма 5/4, провод 549, блокировочные контакты реле движения РД, провод 551, клемма РВ/21, контакты реле времени реверса РВД2 с выдержкой времени

контакты реле РД, перемычка, провод 539, клемма 2/13, провод 297, вентиль ВС1, провод 132, минусовая клемма 2/7.

В результате включения вентиля ВС1 обеих тепловозов первые гидротрансформаторы заполняются в течение 1 сек и происходит проворот гидропередачи. По истечении 1 сек контактами реле РВД1 разрывается электрическая цепь вентиля ВС1, а контактами реле РВД2 создается цепь питания реле РВД2.

Когда происходит переключение режим-реверса, цепь вентиля ВС1 дополнительно разрывается контактами реле РД. Если же в течение первого цикла переключения не произошло, то через 3 сек (выдержка времени реле РВД2) цепь реле РВД1 разрывается контактом РВД2 и создается второй цикл наполнения первого гидротрансформатора.

Таким образом, в течение 1 сек происходит периодическое частичное наполнение первого гидротрансформатора с интервалом 3 сек до тех пор, пока не переключится режим-реверс.

На тепловозе ТГМЗБ упрощен узел контроля за конструктивной скоростью движения. При превышении ее срабатывают в блоке автоматики реле РС и РпрС. Реле РпрС своими контактами создает цепь питания звукового сигнала и разрывает цепь включения передачи.

Эта цепь восстанавливается только после того, как машинист выведет контроллер в положение «холостой ход» и затормозит тепловоз, одновременно оборвется электрическая цепь сигнала.

г. Людиново

Инж. Л. В. Борисова

ЖС-34301

Вологодская областная универсальная научная библиотека им. И. В. Бабушкина

ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ

УСЛ. № 270-005-1

На основании положительных результатов эксплуатационных испытаний опытной партии воздухораспределителей усл. № 270-005 (см. журнал «Электрическая и тепловозная тяга» № 10 за 1964 г.), выпущенных в 1963—1966 гг., Министерство путей сообщения и Министерство энергетического, тяжелого и транспортного машиностроения приняли решение в 1967—1968 гг. выпустить промышленную партию воздухораспределителей усл. № 270-005-1 в количестве 100 тыс. шт. Эти воздухораспределители не имеют ускорителей экстренного торможения.

Воздухораспределитель усл. № 270-005-1 (рис. 1) состоит из главной части 5 (усл. № 270-023) с выпускным клапаном 6, двухкамерного резервуара 1 (усл. № 295-001) с валиком 4 переключателя грузовых режимов и магистральной части 2 (усл. № 270-1000) с ручным переключателем 3 равнинного и горного режимов.

Главная часть 5 и двухкамерный резервуар 1 такие же, как и в воздухораспределителе усл. № 270-002, а магистральная часть 2 диафрагменно-клапанной конструкции взаимозаменяема по привалке с магистральной частью золотниково-поршневой конструкции воздухораспределителя усл. № 270-002.

Магистральная часть подверглась значительным упрощениям, в частности, за счет удаления деталей, предназначенных для осуществления функций ускорителей экстренного торможения (рис. 2). Состоит она из трех узлов: корпуса 1, крышки 2 и диафрагмы 3, закрепленной шайбами 4 и 5. Диафрагма 3 одновременно является прокладкой между корпусом 1 и крышкой 2.

В корпусе 1 ввернуто седло 23 с клапаном 21, пружиной 22 и резиновыми прокладками 24 и 25.

Стержень 19 одним концом соприкасается с металлическим стержнем, запрессованным в клапан 21, а другим с клапанной частью 18 плунжера 6.

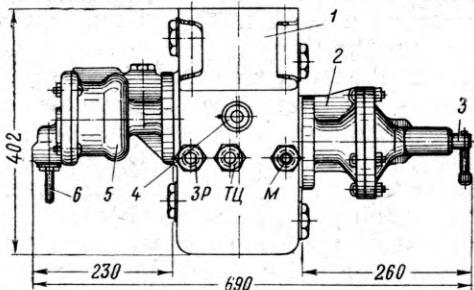


Рис. 1. Общий вид воздухораспределителя усл. № 270-005-1:

1 — двухкамерный резервуар; 2 — магистральная часть; 3 — переключатель равнинного и горного режимов; 4 — переключатель грузовых режимов; 5 — главная часть; 6 — выпускной клапан; М — отвод к тормозной магистрали; ТЦ — отвод к тормозному цилинду; ЗР — отвод к запасному резервуару

Резиновая диафрагма 9 крепится в крышке 2 седлом 8 с уплотнительной прокладкой 16. Резиновые манжеты 7 в седле 8 закреплены шайбой с распорным кольцом.

Устройство для ручного переключения на равнинный и горный режимы состоит из диафрагмы 9, колпачка 15, пружины 10, упорки 11 с винтовым вырезом и фетровым кольцом 12, винта 14 и ручки 13.

Диафрагма 3 образует две камеры: магистральную М и золотниковую ЗК. С левой стороны диафрагмы 9 находится полость РК рабочей камеры и канал К. С левой стороны клапана 21 имеется полость ДР, которая соединена с каналом дополнительной разрядки главной части и калиброванным отверстием с атмосферой АТ. Прокладка 26 на фиксаторах 27 удерживается за счет упругих свойств резины.

Главная часть (рис. 3) сохранила свою прежнюю конструкцию. В корпусе 1, в который запрессована втулка 7 и седло 14, помещается главный поршень 2.

В этот поршень, уплотненный двумя манжетами 3, ввернут шток 8 с шестью манжетами 9 и седлом 27. Внутри штока находится клапан 29 с уплотнением 28 и пружиной 30. Фетровое кольцо 4 с распорной пружиной 5 служит для смазывания цилиндрической поверхности корпуса. Поршень 2 находится в крайнем левом положении под усилием пружины 6.

Обратный клапан 12 с уплотнением 13 и пружиной 11 закрыт заглушкой 10. В канал корпуса запрессован ниппель 41 с калиброванным отверстием для зарядки запасного резервуара.

В правой части корпуса расположена уравнительный поршень 16 с манжетой 26, смазочным кольцом 24 и распорной пружиной 25. В поршень упираются пружины 17 и 19. Первая регулируется упоркой 20 и фиксируется винтом 18, а вторая — винтом 23 упорки 21 и фиксируется шплинтом 22.

На порожнем режиме пружина 19 выключена и не действует на уравнительный поршень, на груженом — включена полностью. Прокладка 15 предназначена для уплотнения главной части с камерой.

В крышке 31 размещен выпускной клапан, состоящий из толкателя 32, седла толкателя 33, пружины 35, седла клапана 34, хвостовика 36, гнезда 37 с уплотнением 38 и пружины 39. Крышка соединяется с корпусом при помощи болтов и гаек через прокладку 40.

Главный поршень образует две камеры: с правой стороны ЗК и с левой стороны РК. Полость Т с левой стороны уравнительного поршня сообщена с тормозным цилиндром, а в отпусканном положении с атмосферой и с каналом дополнительной разрядки.

Зарядка. Воздух из тормозной магистрали через фильтр 1 (рис. 4) и канал 2 поступает в магистральную камеру М. При этом диафрагма 15 занимает крайнее правое положение до упора шайбы 14 в седло 13. Воздух из камеры М через четыре отверстия 5 и калиброванное отверстие 6 проходит во внутреннюю полость плунжера и поступает в камеру ЗК, через отверстия 7, 9, 10 и 8.

Из камеры ЗК воздух поступает в камеру ЗК₁ (объемом 4,5 л) и каналом 19 в камеру ЗК₂, откуда через калиброванное отверстие 29 и канал 30 в рабочую камеру РК. Такой путь зарядки про-

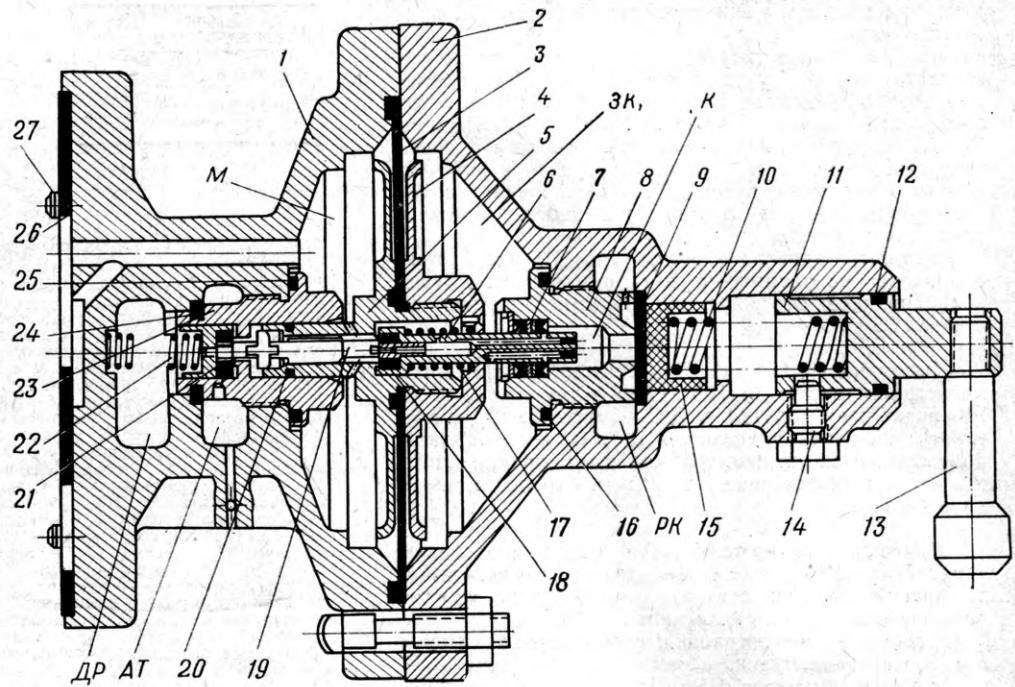


Рис. 2. Магистральная часть усл. № 270-1060:
 1 — корпус; 2 — крышка;
 3 — резиновая диафрагма; 4 — шайба;
 5 — шайба с хвостовиком; 6 — плунжер;
 7 — манжеты; 8 — седло;
 9 — диафрагма; 10, 22 —
 пружины; 11 — упорка;
 12 — фетровое
 смазочное кольцо;
 13 — ручка; 14 — винт;
 15 — колпачок; 16, 24,
 25 — резиновые про-
 падки; 17 — пружина
 плунжера; 18 — кла-
 пан плунжера; 19 —
 стержень (толкатель);
 20 — фрикционное
 кольцо; 21 — клапан
 дополнительной раз-
 рядки; 23 — седло;
 26 — прокладка при-
 вального фланца;
 27 — фиксатор

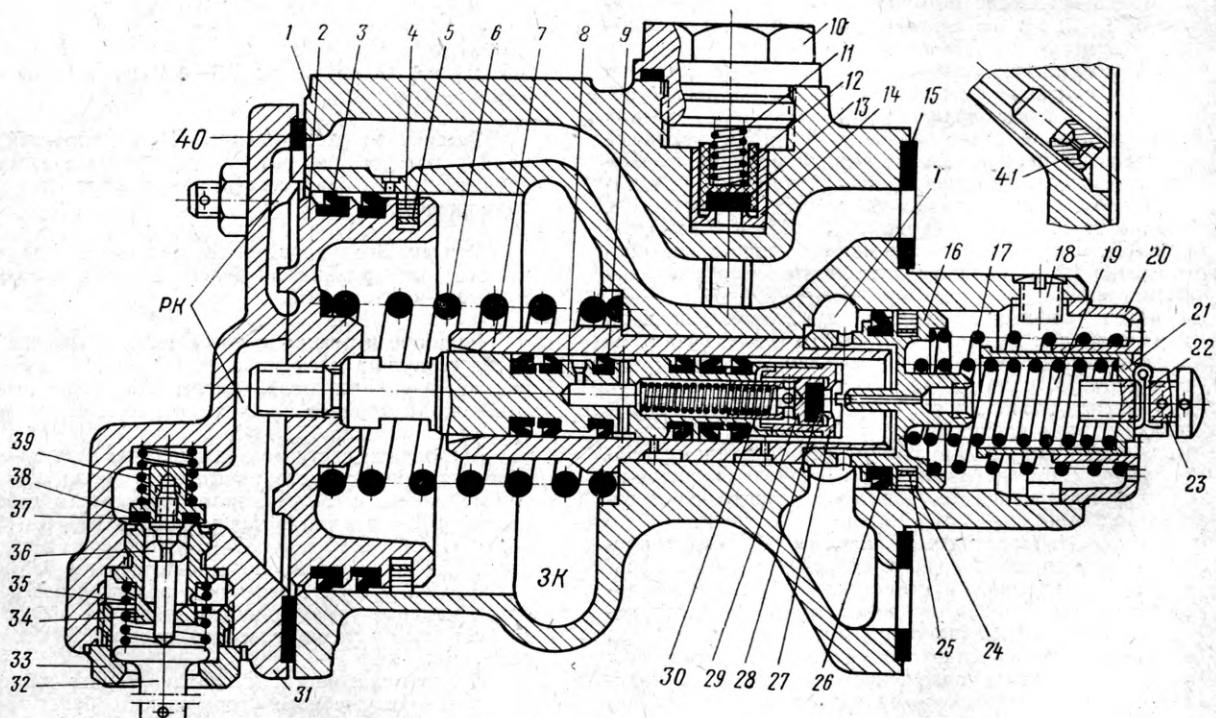


Рис. 3. Главная часть усл. № 270-023: 1 — корпус; 2 — главный поршень; 3, 9, 26 — манжеты; 4, 24 — фетровые смазочные кольца; 5 — распорная пружина; 6, 11, 17, 19, 30, 35, 39 — пружины; 7 — втулка; 8 — шток поршня; 10 — заглушка; 12, 29 — клапаны; 13, 28, 38 — уплотнения клапанов; 14, 27, 34 — седла клапанов; 15 — прокладка привалочного клапана; 16 — уравнительный поршень; 18 — винт; 20 — упорка; 21 — упорка регулирующая; 22 — сплинт; 23 — винт регулирующий; 25 — распорная пружина; 31 — крышка; 32 — толкатель; 33 — седло толкателя; 36 — хвостовик клапана; 37 — гнездо клапана; 40 — прокладка крышки; 41 — ниппель

исходит на горном режиме, когда диафрагма 12 прижата пружиной к седлу 13.

На равнинном режиме зарядка сначала происходит так же, как и на горном режиме. При давлении в рабочей камере РК около $3,0 \text{ кГ/см}^2$, а в золотниковой камере ЗК около $4,5 \text{ кГ/см}^2$ диафрагма 12 отойдет от седла 13, и воздух из полости К через отверстие 11 и канал 4 начнет поступать в рабочую камеру РК вторым путем. Дальнейшая зарядка золотниковой камеры будет происходить одновременно с рабочей.

Зарядка запасного резервуара ЗР происходит одинаково на равнинном и горном режимах через калиброванное отверстие 20, обратный клапан 31 и канал 25.

Разрядка (мягкость). При снижении давления в магистрали темпом $0,35 \text{ кГ/см}^2$ в 1 мин воздух из РК перетекает обратно в ЗК и магистраль. Устойчивое положение диафрагмы 15 в крайнем правом положении обеспечивается за счет фрикционного кольца на хвостовике шайбы и трения манжет плунжера.

Служебное торможение. При снижении давления в магистрали темпом $0,06 \text{ кГ/см}^2$ в 1 сек и выше диафрагма 15 переместится влево до упора хвостовика шайбы в торец седла клапана 18.

Сообщение магистрали и золотниковой камеры с рабочей прекратится, а магистральная камера М сообщится с полостью ДР, далее с атмосферой АТ₁ и тормозным цилиндром ТЦ через отверстия и каналы 5, 3, 32, 23, 21. Кроме того, произойдет сообщение с атмосферой АТ через отверстие 17.

Золотниковые камеры ЗК, ЗК₁, ЗК₂ сообщаются с магистральной камерой М через клапан 16 и с полостью ДР через клапан 18. При снижении давления в золотниковой камере на $0,4-0,5 \text{ кГ/см}^2$ главный поршень 28 переместился вправо и кромкой манжеты перекроет отверстие 29, прекратив сообщение камеры ЗК₂ с РК. Клапан 24 закроет отверстие 23, прекратив сообщение камеры ТК с ТЦ и с атмосферой АТ₁, а правая крайняя манжета штока перекроет канал 32 и прекратит дополнительную разрядку магистрали.

При дальнейшем перемещении главного поршня вправо клапан 24 отойдет от своего седла, воздух из запасного резервуара ЗР по каналам 25, 26 поступит в камеру ТК и по каналу 21 в тормозной цилиндр. Повышение давления в камере ТК вызовет перемещение вправо уравнительного поршня 22, нагруженного одной или двумя режимными пружинами. Наполнение тормозного цилиндра вначале происходит быстро через канал 26, а затем медленно через отверстие 27.

Разрядка золотниковой камеры ЗК₁ будет продолжаться до тех пор, пока давление в ней не уравняется с давлением в магистрали. После этого диафрагма 15 усилием пружины клапана 18 переместится вправо и клапанная часть плунжера 16 под усилием пружины сядет на седло; диафрагма 15 с плунжером займет положение перекрыши. В зависимости от величины снижения давления в магистрали будет устанавливаться и автоматически поддерживаться определенное давление в тормозном цилиндре.

При разрядке магистрали и золотниковой камеры на $1,4-1,5 \text{ кГ/см}^2$ давление в тормозном цилиндре устанавливается: на порожнем режиме $1,1-$

Печатается
по просьбе
читателей

Рис. 4. Схема воздухораспределителя усл. № 270-005-1:

1 — фильтр; 2 — магистральный канал; 3 — канал дополнительной разрядки; 4 — канал рабочего резервуара; 5 — отверстие диаметром 2 мм ; 6 — отверстие диаметром 0,75 мм для зарядки и мягкости; 7 — отверстие диаметром 0,3 мм для постоянного сообщения магистрали М с золотниковой камерой ЗК₁; 8, 9, 10 — калиброванные отверстия; 11 — отверстие диаметром 0,6 мм для зарядки рабочего резервуара на равнинном режиме; 12, 15 — диафрагмы; 13 — седло диафрагмы; 14 — шайба; 16 — клапанная часть плунжера; 17 — отверстие диаметром 0,3 мм для сообщения полости ДР с АТ; 18 — клапан дополнительной разрядки; 19 — канал, сообщающий ЗК и ЗК₂; 20 — калиброванное отверстие для зарядки запасного резервуара; 21 — канал тормозного цилиндра; 22 — уравнительный поршень; 23 — атмосферное отверстие; 24 — клапан тормозной; 25 — канал запасного резервуара; 26 — отверстие для быстрого наполнения тормозного цилиндра; 27 — отверстие для медленного наполнения тормозного цилиндра; 28 — главный поршень; 29 — отверстие диаметром 0,5 мм для зарядки рабочей камеры РК; 30 — канал рабочей камеры; 31 — клапан обратный; 32 — канал дополнительной разрядки

1,5 кГ/см^2 , на груженом $3,8-4,3 \text{ кГ/см}^2$ и на среднем $2-3 \text{ кГ/см}^2$.

Экстренное торможение. При экстренной разрядке магистрали работа воздухораспределителя происходит так же, как и при полном служебном торможении.

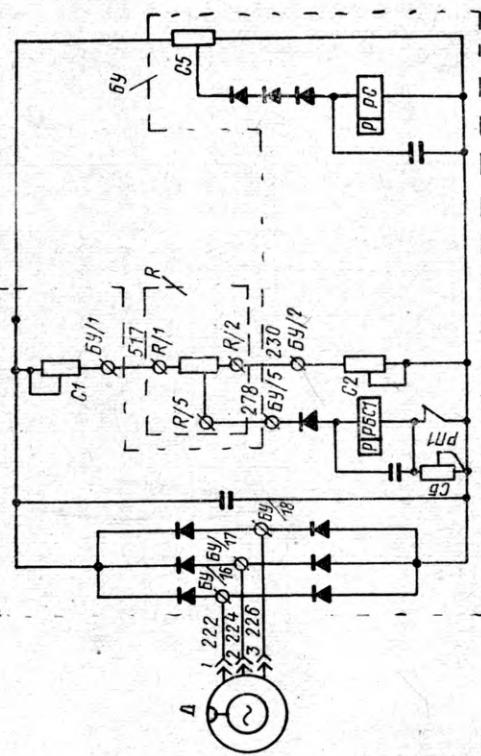
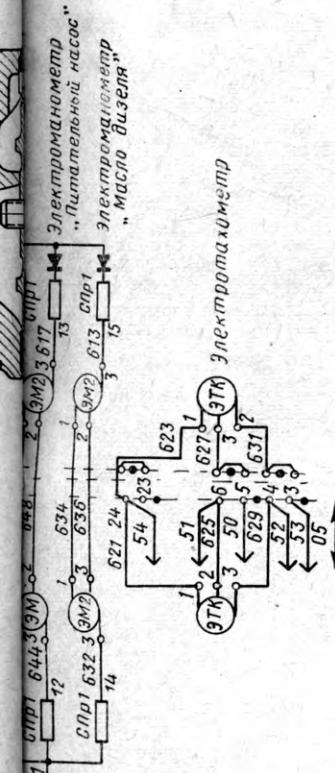
Отпуск. Воздухораспределитель имеет два режима отпуска: равнинный — легкий бесступенчатый и горный — ступенчатый.

Равнинный режим отпуска. При повышении давления воздуха в магистрали на $0,15-0,2 \text{ кГ/см}^2$ больше, чем в золотниковой камере, диафрагма 15 перемещается в крайнее правое положение до упора шайбы 14 в седло 13.

В головной части поезда давление воздуха в магистрали при отпуске повышается резко. В этом случае воздух из магистрали поступает в рабочую камеру РК через отверстия и каналы 5, 6, 9, 11 и 4, в золотниковую камеру ЗК через отверстия и каналы 5, 6, 7 и одновременно через отверстия 9, 10, 8 и далее в ЗК и ЗК₂. Давления в золотниковой и рабочей камерах уравниваются, и отпуск происходит за счет перемещения главного поршня 28 под усилием пружины.

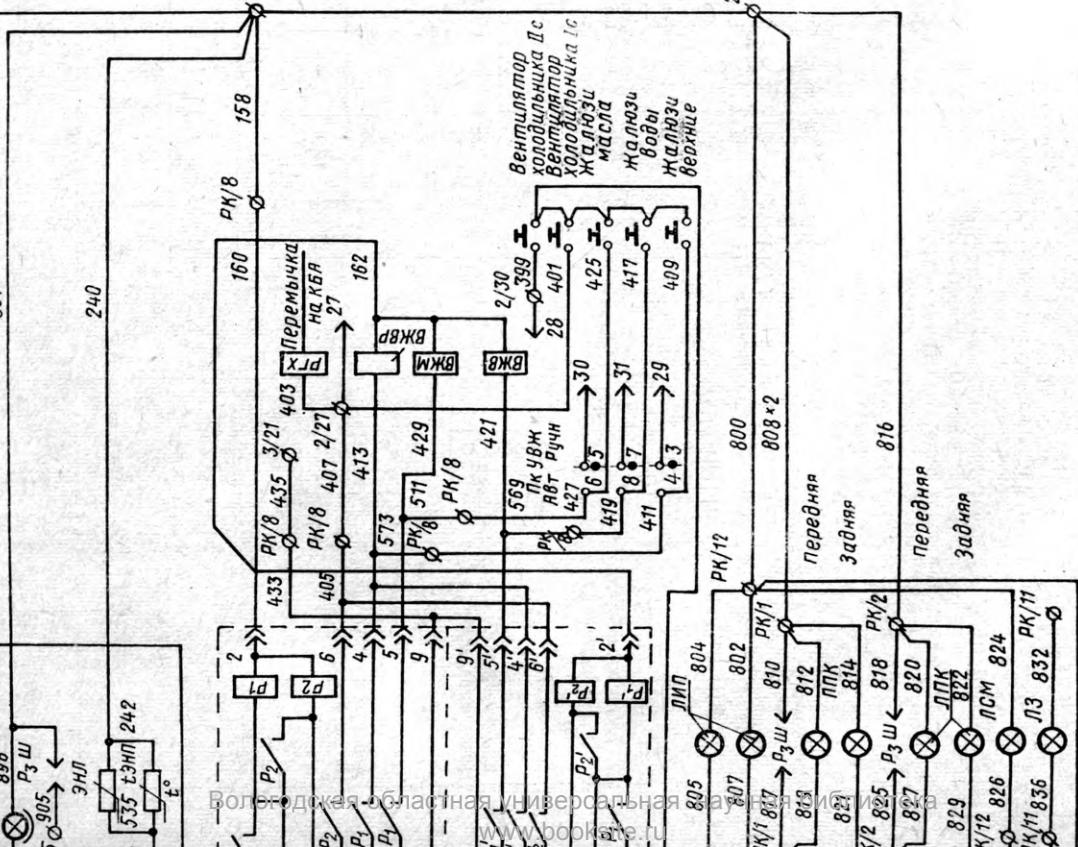
В хвостовой части поезда давление в магистрали после служебного торможения будет около $3,8 \text{ кГ/см}^2$ (при зарядном давлении $5,3 \text{ кГ/см}^2$), а в рабочей камере около $5,0 \text{ кГ/см}^2$.

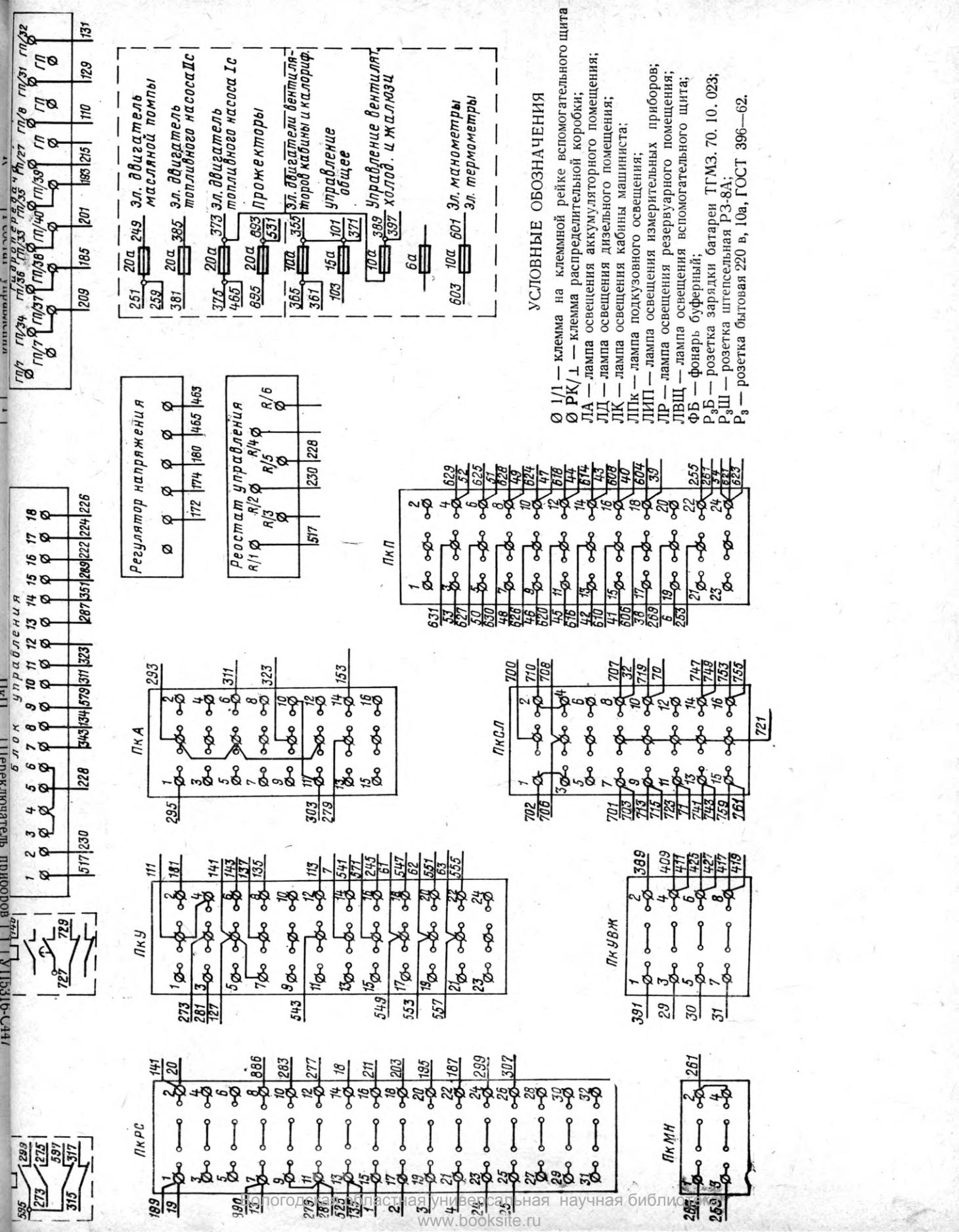
В этом случае в начале отпуска, как только давление в магистрали повысится на $0,15-0,2 \text{ кГ/см}^2$, рабочая камера каналом 4 и отверстиями 11, 9, 6, 5 сообщается с магистралью и одновременно с золот-



Контиакты обозначенные однотонной звездочкой, замкнуты, то есть при попытке пройти по контуру они всегда возвращаются в исходную точку

свои социальные права. Кантональные обозначенные учреждения звездочками, замкнутые кантоном при верхнем положении поршня фиксатора





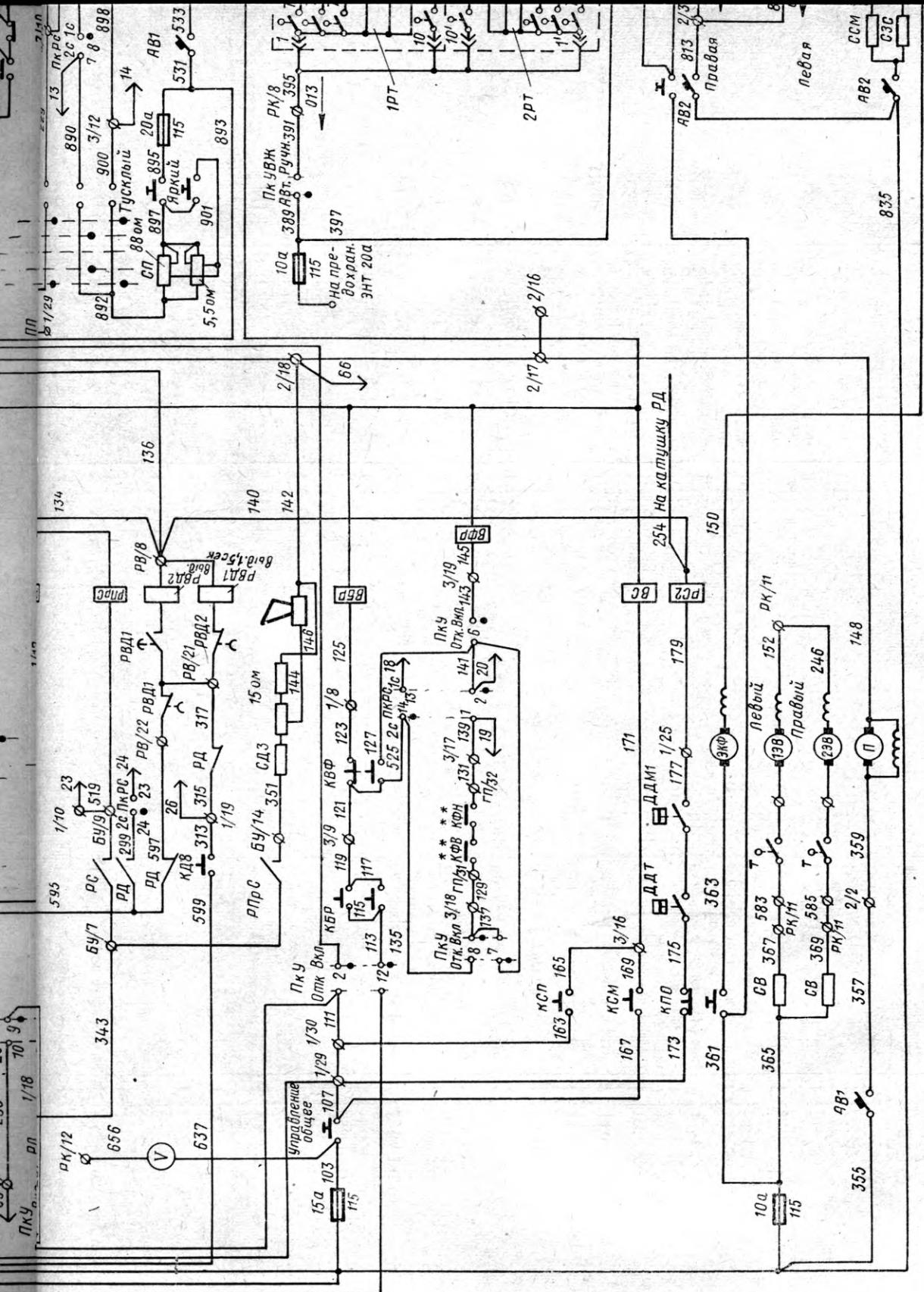
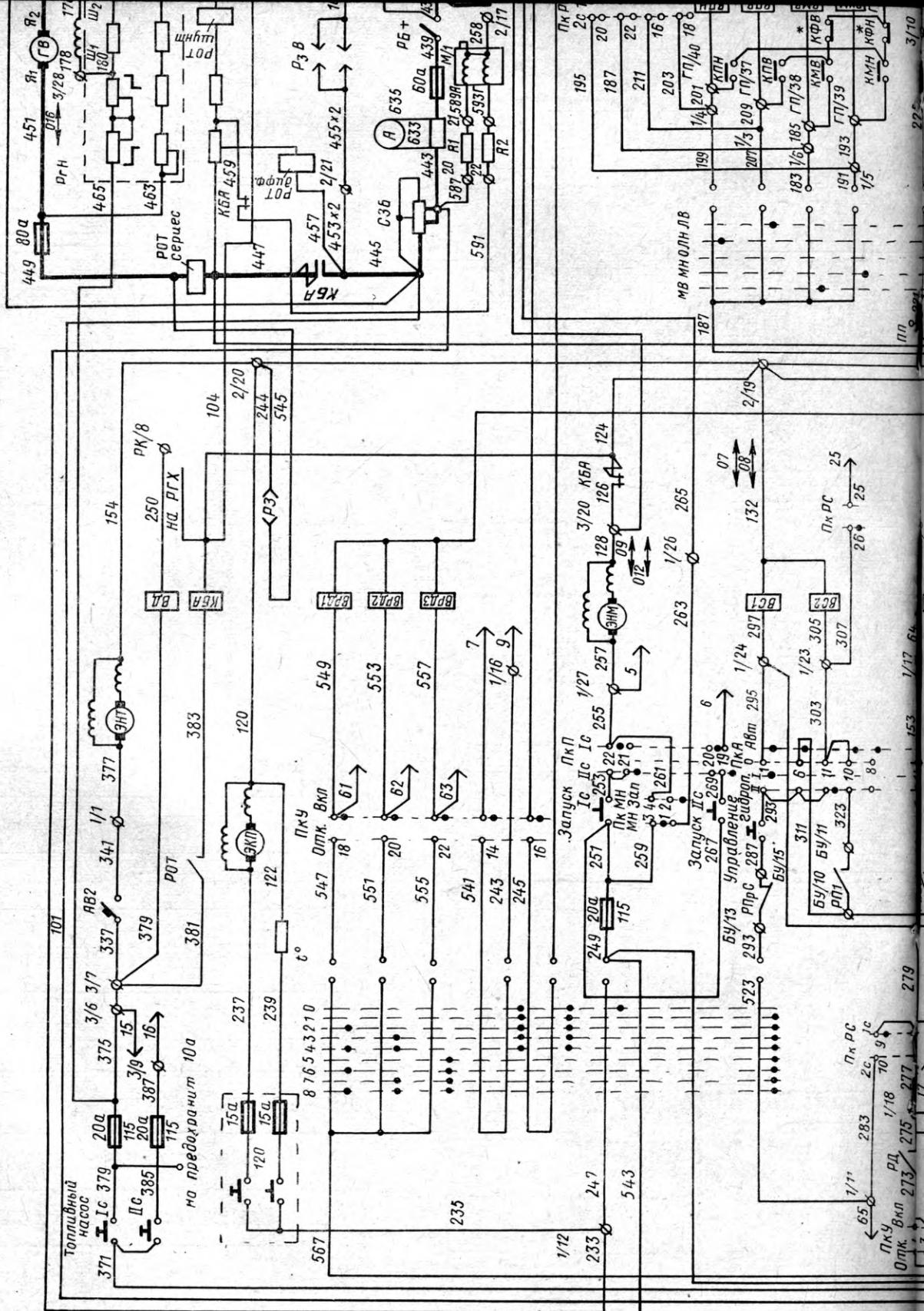
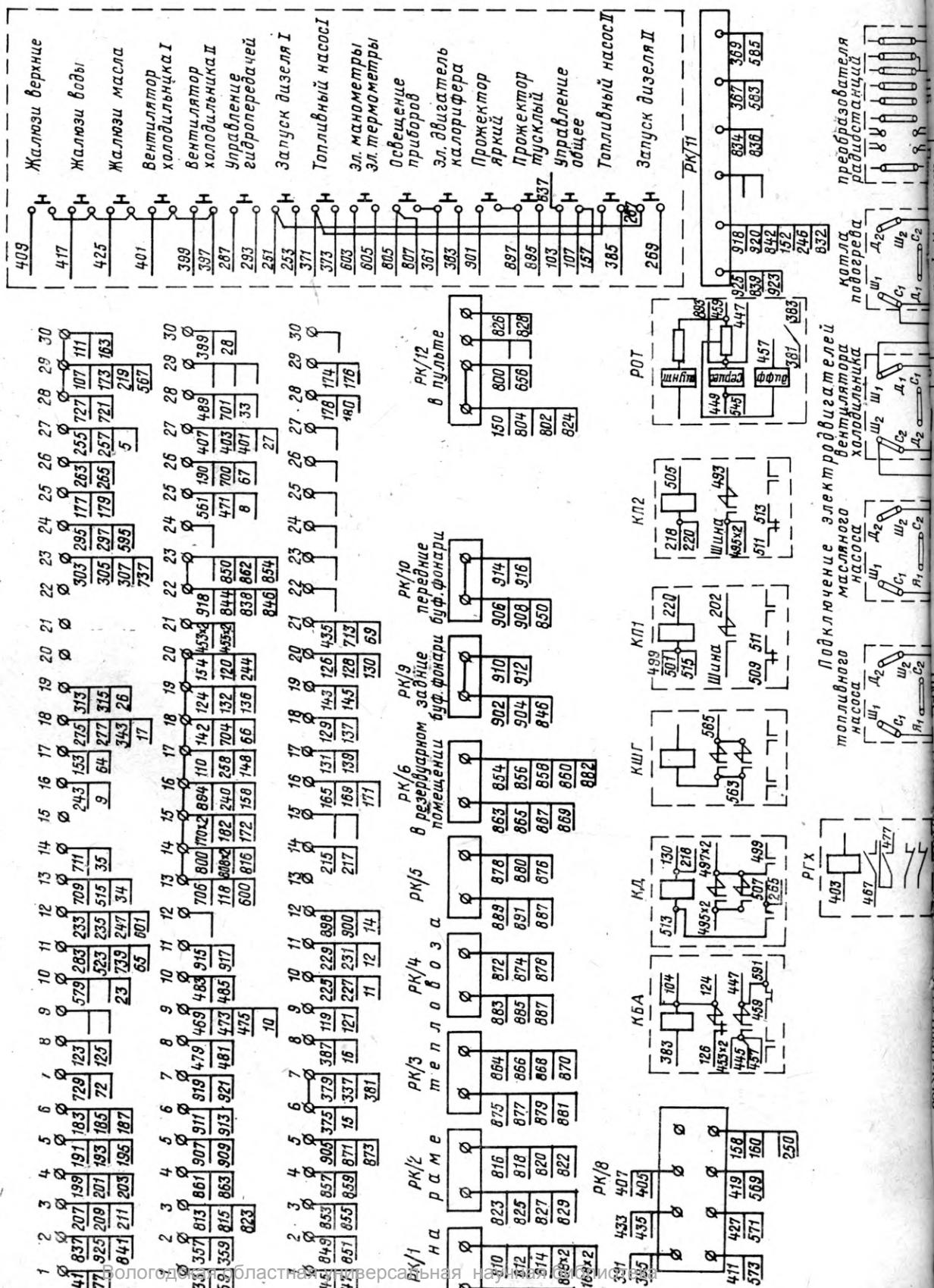


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ МАНИ

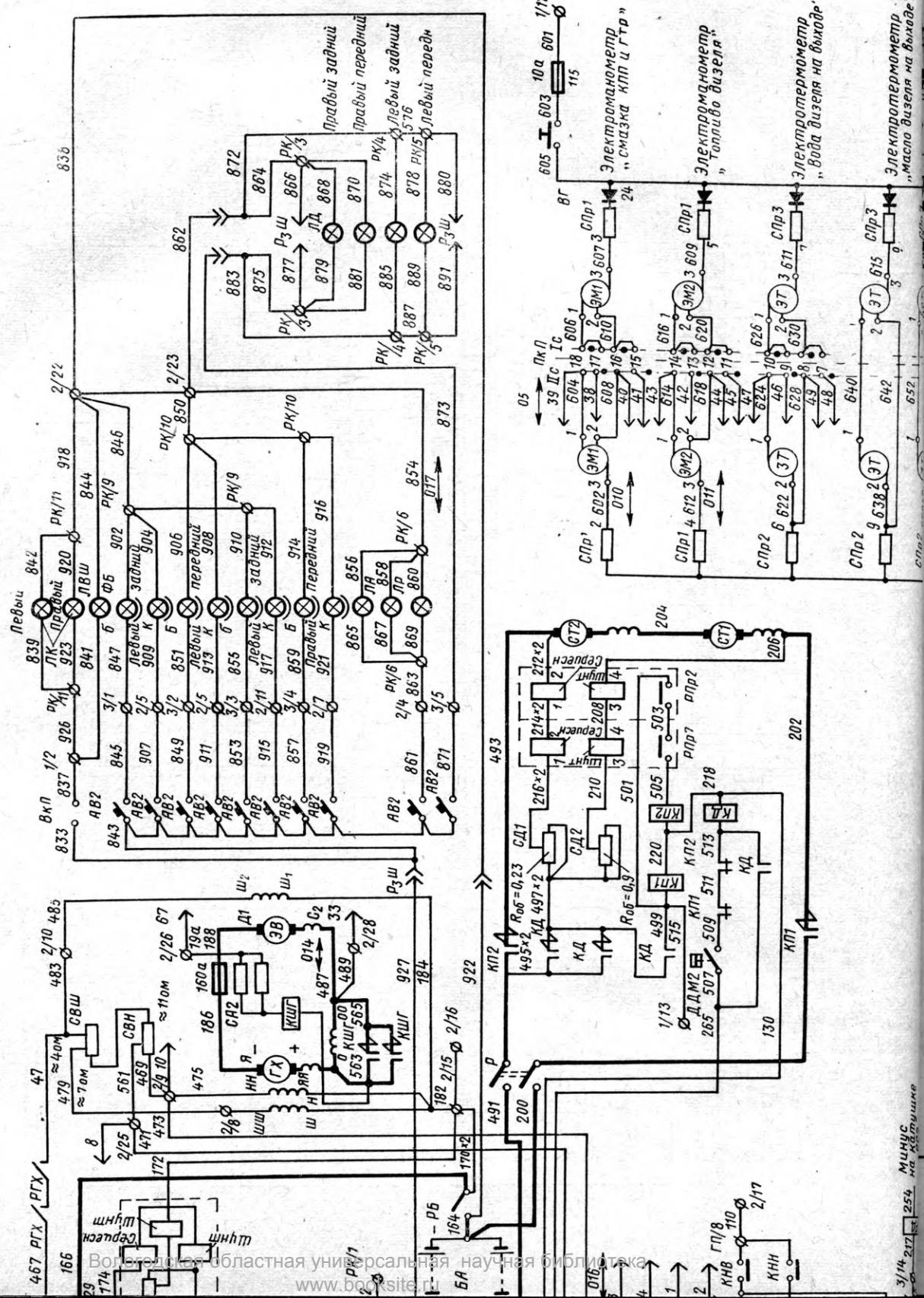


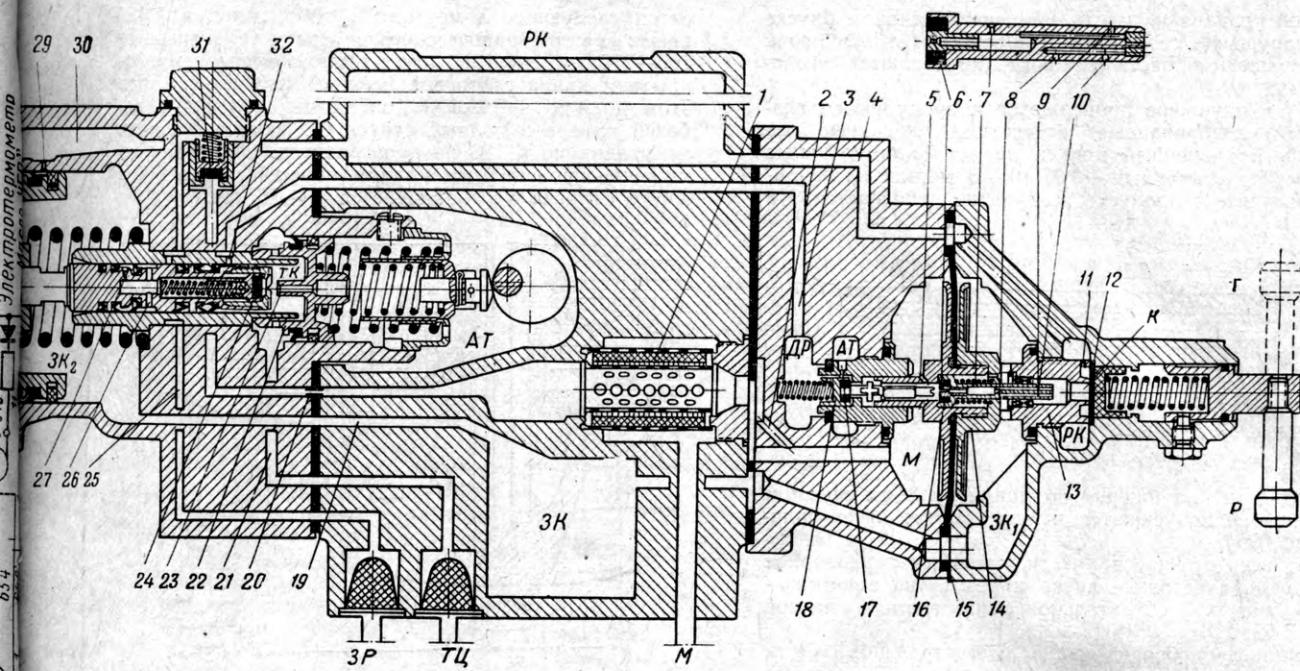
СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ МАНЕВРОВОГО ТЕПЛОВОЗА СЕРИИ ТГМ3Б



ПРОДОЛЖЕНИЕ СЕРИИ ТГМ3Б

К статье «Электрическая схема тепловоза ТГМ3Б»





никовой камерой через каналы и отверстия 4, 11, 10, 8.

Разрядка рабочей камеры вызывает более быстрое перемещение главного поршня 28 в отпускное положение и отпуск тормоза при пониженном давлении в тормозной магистрали.

Таким образом, отпуск тормозов головных вагонов начинается раньше, но протекает медленно, а отпуск хвостовых вагонов начинается позже, но происходит быстро, в результате чего процесс отпуска заканчивается в поезде средней длины практически одновременно.

Отпуск после экстренного торможения на равнинном режиме протекает примерно так же, как в хвостовой части поезда после служебного торможения, но в более длительное время. Как только давление в рабочей камере станет около 3 кГ/см^2 , т. е. меньше усилия пружины на диафрагму 12, последняя прижмется к седлу 13, и дальнейшая разрядка рабочей камеры прекратится. Отпуск тормозов начнется только при повышении давления в магистрали выше 3 кГ/см^2 .

Горный режим отпуска. На горном режиме диафрагма 12 прижата к седлу 13 пружиной. В процессе отпуска воздух из магистрали проходит в золотниковую камеру через отверстия 5, 6, 9, 10, 8 и 5, 6, 7. Вследствие этого главный поршень переместится влево и клапаном 24 сообщит тормозной цилиндр с атмосферой через отверстие 23. Движение главного поршня влево вызывает повышение давления воздуха в рабочей камере вследствие уменьшения ее объема. При частичном повышении давления в магистрали произойдет выравнивание усилий с обеих сторон поршня и остановка его. Таким путем осуществляется ступенчатый отпуск.

Полный отпуск наступит после того, как давление в магистрали будет на $0,1\text{--}0,2 \text{ кГ/см}^2$ ниже зарядного. Время полного отпуска на горном режиме определяется диаметром отверстия 6 и величиной отпускного давления в магистрали.

Отпуск тормоза вручную. Для отпуска тормоза вручную нужно на 3—5 сек отжать в сторону стержень выпускного клапана. Произойдет быстрый выпуск воздуха из рабочей камеры, и главный поршень переместится в положение отпуска.

В воздухораспределителе условный № 270-005-1 сохранены все основные свойства современных автотормозов: прямодействие, дополнительная разрядка магистрали при служебном торможении, выравнивание времени отпуска тормозов по поезду, ограничение предельного давления в тормозных цилиндрах, легкий бесступенчатый отпуск на равнинных профилях пути и ступенчатый отпуск на горных.

Техническое указание по эксплуатации. Воздухораспределители усл. № 270-005-1 допускают совместную работу с воздухораспределителями усл. № 270-002, МТЗ-135 и М-320. Управление тормозами производится в соответствии с действующими инструкциями МПС.

Ремонт воздухораспределителя усл. № 270-005-1 производится в соответствии с § 172, 174, 177 и 178 «Правил ремонта и испытания тормозного оборудования вагонов» № ЦВ-2331 с внесением следующих добавлений:

а) диафрагмы и манжеты, проработавшие более трех лет, и прокладки более пяти лет, а также имеющие подрезы и надрывы на рабочей части, должны быть заменены новыми. Все дефекты на резиновых уплотнениях клапанов устраняются шли-

фовкой клапана на плите или на абразивном брусье без нарушения перпендикулярности по отношению к направляющей части клапана (проверяются угольником);

б) в плунжере проверяются и продуваются воздухом калиброванные отверстия, указанные на рис. 5. Браковочный допуск на все калиброванные отверстия установлен $+0,05$ мм. В местах постановки заглушек А пропуска воздуха не допускается. На

сятся следующие изменения и добавления: в § 180 время зарядки рабочего резервуара устанавливается 160—210 сек; в § 181 отпуск тормоза проверяется открытием крана с отверстием диаметром 0,6 мм, при этом должно произойти понижение давления в рабочей камере и полный отпуск без замера времени; испытания по § 183 не производятся; по § 187 торможение производится краном машиниста и в § 185 время отпуска устанавливается 45—55 сек.

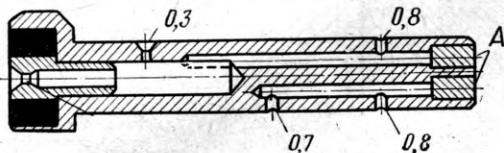


Рис. 5. Плунжер

поверхности плунжера по диаметру 8 мм риски и забоины не допускаются и устраняются путем шлифовки;

в) все трущиеся части, манжеты, распорное кольцо на хвостовике диска и резьба на алюминиевых дисках обязательно смазываются смазкой ЖТКЗ-65;

г) после сборки узлов магистральной части (рис. 6) проверяются размеры А, Б, В, которые должны соответствовать данным, приведенным в таблице.

Таблица размеров А, Б, В

Обозначение размеров на рис. 6	Размеры, мм	
	по чертежу	браковочные
А	$47,5^{+0,32}_{-0,15}$	Более 48 Менее 47
Б	$25^{+0,32}_{-0,2}$	Более 25,5 Менее 24,5
В	$69^{-0,47}$	Более 69,5 Менее 68,5

Крышка магистральной части испытывается на приспособлении в положении горного режима при давлении в золотниковой камере $6,5 \text{ кГ/см}^2$ — пропуска воздуха в рабочую камеру и по торцу упорки не допускается. На равнинном режиме давление в золотниковой камере с 5 кГ/см^2 понижают до нуля, при этом давление в рабочей камере воздухораспределителя усл. № 270-005-1 должно оставаться в пределах $2,5$ — $3,5 \text{ кГ/см}^2$.

Главная часть воздухораспределителя испытывается согласно § 186—191 «Правил ремонта и испытания тормозного оборудования вагонов» № ЦВ-2331, а при испытании магистральной части вно-

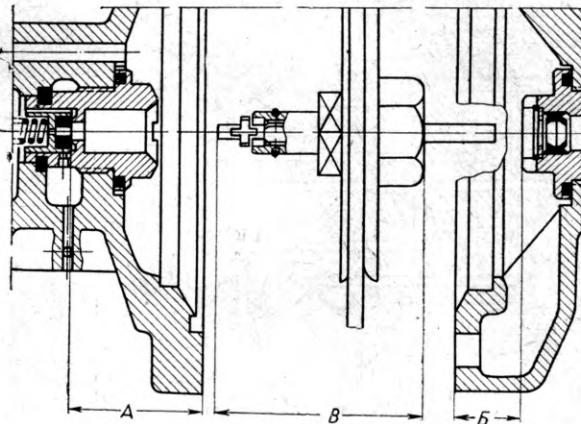


Рис. 6. Узлы магистральной части

Испытание воздухораспределителя на локомотиве. Для проверки работы воздухораспределителя на локомотиве ручку грузового переключателя устанавливают в положение порожнего режима (вертикально вниз), а указатель переключательного клапана — в положение равнинного режима (в сторону Р вертикально вниз).

Тормозное оборудование должно удовлетворять требованиям Инструкции по ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонных поездов № ЦТ-2333.

Испытание воздухораспределителей на одном вагоне. Проверка работы тормоза на вагоне производится в полном соответствии с § 70 Правил ремонта и испытания тормозного оборудования вагонов № ЦВ-2331. При испытании по пп. «в» и «д» снижение давления в магистрали производится краном машиниста.

Испытания воздухораспределителей в группе вагонов. Разрешается одновременная приемка тормоза в группе из шести и более вагонов. При групповой проверке соблюдается тот же порядок испытания, что и для проверки тормоза на одном вагоне.

Н. С. Бунаков,
начальник специального
конструкторского бюро по тормозам

В. И. Крылов,
заместитель главного конструктора

г. Москва

Наши читатели просят хотя бы кратко информировать их о всех изменениях, внесенных в электрическую схему электропоездов ЭР9П. Вот что в связи с этим сообщили нам инженеры-конструкторы Рижского электромашиностроительного завода.

Электропоезда переменного тока ЭР9 и ЭР9П эксплуатируются на отечественных дорогах с 1962 г. В течение этого времени в их схемы вносятся изменения, улучшающие технико-экономические показатели и надежность работы электрооборудования. Ряд принципиальных изменений был произведен на электропоездах, начиная с № 84.

Контакторная система стабилизации напряжения 220 в введена для улучшения работы расщепителя фаз и вспомогательных машин. Она позволила снизить колебания напряжения, подводимого к расщепителю фаз и лампам освещения салонов. Если до введения системы стабилизации напряжение на вспомогательной обмотке 220 в силового трансформатора изменялось в зависимости от напряжения в контактной сети и нагрузки в пределах 154—276 в, то благодаря наличию стабилизации колебания снизились до 172—248 в.

Работа этой системы подробно описана в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 6 за 1966 г.

Система стабилизации напряжения цепей управления и заряда аккумуляторной батареи получает питание от разделительных трансформаторов через выпрямительный мост, состоящий из кремниевых вентилей ВК1-4. Использование кремниевых вентилей ВК-200-4Б с естественным охлаждением вместо селеновых, нуждающихся в масляном охлаждении, позволило значительно сократить вес и габариты, а также повысить коэффициент полезного действия и упростить эксплуатацию системы. Кроме того, в данной системе вместо стабилизатора напряжения типа СН-102А-3 применен стабилизатор типа СН-104Б с внутренней обратной связью, а взамен дросселя холостого хода типа Д-105А дроссель Д-116А-1. Так как работа новой системы подробно описана в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 10 за 1965 г., то здесь мы на ней останавливаться не будем.

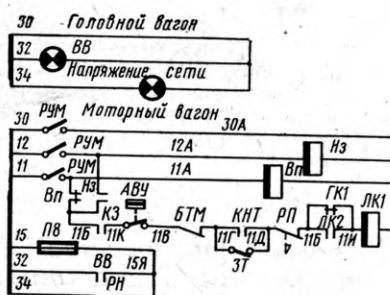
С поезда № 84 введена кнопка «Проверка ГК». Она шунтирует блокировку ГК2, которая обеспечивает возврат контроллера ГК на 1-ю позицию при разомкнутой силовой цепи. Это позволяет проверять вращение силового контроллера, когда рукоятка контроллера машиниста стоит в

КАКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНЕСЕНЫ В СХЕМЫ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ЭР9П?

УДК 621.335.42.025.061.004.68

нулевом положении и силовая цепь не собрана (размыкающая блокировка линейного контактора ЛК1 замкнута).

Катушка реле термоавтоматики вагона РТВ соединена последовательно с замыкающим контактом промежуточного реле напряжения фазорасщепителя ПНФ, что позволило исключить блокировку ПНФ из цепей лампы «Защита вспомогательных цепей» и ламп сигнала неисправного вагона СНВ, так как в этих цепях имеются блокировки РТВ.



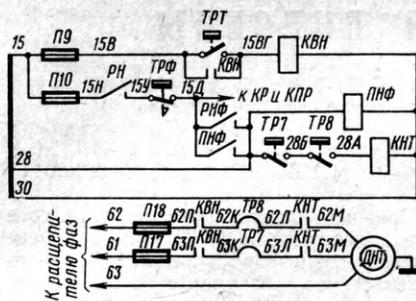


Рис. 3. Схема управления охлаждением трансформатора

мость в двигателе насоса трансформатора АОМ-32-2 и изменилась схема управления охлаждением трансформатора.

Двигатель насоса трансформатора типа ЭЦТ-16/10 включается контакто-рами насоса трансформатора КНТ и КВН. Контактор КНТ (рис. 3) включается после появления напряжения на проводах 61, 62 (что контролируется замыкающим контактом 15Н-15У реле РН) и после окончания запуска

расщепителя фаз (когда замыкается контакт 15Д-28 повторителя реле напряжения фазорасщепителя ПН1Ф). Контактор КВН включается датчиком температуры масла трансформатора ТРТ, когда температура масла трансформатора превысит 30° С. В этом случае подается питание на двигатель ДНТ и он приводит в движение насос масла трансформатора.

Защита двигателя ДНТ осуществляется с помощью тепловых реле ТР-7,8 типа ТРТР-114 и плавких предохранителей П17, П18

При срабатывании тепловых реле их контакты в цепи 28-28A размыкают цепь питания контактора КНТ, и последний отключает ДНТ.

Следует упомянуть и другие изменения, осуществленные в период 1965—1967 гг. Вольтметр типа Д-150 ввиду крайне редкого использования в эксплуатации из схемы моторного вагона исключен.

из вторичной обмотки трансформатора тока ТТ3 исключено тепловое реле ТР11 типа ТРА-7, так как из опыта эксплуатации выяснилось, что это реле малоэффективно и, кроме того, дублирует функции термометри-

ческого сигнализатора ТРТ типа ТС-100, который при недопустимом перегреве трансформатора своими контактами действует на отключение силовой цепи.

Для уменьшения нагрева сопротивления 22П-22Р, включенного в цепь размагничивающей катушки контактора защиты выпрямительной установки КЗр, в цепь катушки реле времени РВ1 включен замыкающий контакт реле РВ2.

Провод 22, питающий систему защиты выпрямительной установки, был подключен через предохранители П14, П33 непосредственно к аккумуляторной батарее. Поэтому при отключенном рубильнике БР аккумуляторная батарея могла разряжаться через провода системы защиты выпрямительной установки. Чтобы устранить это явление, провод 22 был подключен к аккумуляторной батарее через контакт рубильника БР. Теперь при отключении рубильника БР с аккумуляторной батареи снимаются все нагрузки, кроме питания часов.

Инженеры Е. А. Эглон,
А. В. Чигирин

УЧИТЕСЬ

предупреждать, быстро обнаруживать и устранять неисправности в электрических цепях локомотивов

БЫЛ ТАКОЙ СЛУЧАЙ...

Однажды на пункт технического осмотра де-
по Верхний Баскунчак зашел тепловоз
ТЭ3-5830. Прибывший машинист доложил, что
в пути следования на одной из секций, когда
контроллер был на рабочей позиции, развер-
нулся реверсор. Произошло заклинивание ко-
лесных пар.

После осмотра действительно были обнаружены ползуны на колесных парах, а на коллекторах тяговых двигателей незначительные следы перебросов. Повреждения были незначительны в силу того, что тепловоз следовал резервом, а машинист быстро среагировал на резкий рывок и сбросил рукоятку контроллера на нулевую позицию.

Была также тщательно осмотрена аппаратура и проверена работа электрической схемы, но обнаружить ничего не удалось. Так и осталось бы это загадкой, если бы еще не один случай.

Тепловоз ТЭ3-1214 был выдан из депо под поезд. Работала одна ведущая секция, на ведомой же дизель запущен не был и рубильник аккумуляторной батареи был отключен. Так тепловоз следовал по станции.

Прицепив тепловоз к составу, машинист запустил дизель ведомой секции, затем опробовал тормоза и начал набирать позиции контроллера. Но при этом тепловоз вышел из повиновения: начал подаваться песок под колесные пары, захлопали жалюзи, произвольно увеличились обороты дизелей. На первой же позиции включилось реле РУ8. Явление контртока не произошло только потому, что реверсор «плавал» из положения «Вперед» в положение «Назад» и обратно.

Чтобы устраниТЬ это, были рассоединены межтепловозные соединения и поезд отправился с одной работающей секцией.

Последующий анализ указанных случаев выявил, что такие явления могут происходить только на тепловозах, оборудованных дополнительными пусковыми контакторами ДЗ. На всех тепловозах ТЭ3 с обычной электрической схемой общие минусовые клеммы 1/10-16 обеих секций соединены между собой проводами 31×2 и 32×2 . Они проходят по левому и правому межтепловозному соединению и поэтому минус практически потеряться не может.

На вновь же выпущенных тепловозах с модернизированной электрической схемой клеммы 1/10-16 соединяются дополнительным кабелем

лем 1174, а провода 31×2 и 32×2 находятся на клемме 1/8 и являются резервными. Поэтому как только потеряется контакт в минусовом кабеле, нарушается нормальная работа всей схемы.

Что же происходит при обрыве минусовой цепи? Как, например, срабатывают реле РУ8 и ряд других аппаратов? Создается цепь: плюсовая клемма 3/7, провод 230×2 , клеммы 5/5 и 5/4, провод 197 $\times 2$, кнопка «Топливный насос 2-й секции», провод 125, предохранитель на 15а, провод 126, клемма 5/2, провод 127, клемма 4/3, провод 2 межтепловозного соединения своей секции, провод 1 другой секции, клемма 2/12, провод 723, размыкающий блок-контакт реле РУ7, провод 291, кнопка АК аварийного отключения дизеля, провод 293, клемма 3/5, провод 360, катушка реле РУ3, провод 280, провода 772, 758, 694 и 688.

Далее при нормальной работе схемы ток идет на клемму 1/10-16 и по минусовому проводу на ведущую секцию. Но так как контакт в минусовом кабеле нарушен, то цепь может быть следующей: клемма 1/10-16, провода 750, 418, 714 и 713, катушка реле РУ8, провод 711, клемма 2/15, провод 33 межтепловозного соединения, клемма 2/15 (на ведущей секции), провод 711, катушка реле РУ8, провода 713, 714, 418, 750 и клемма 1/10-16.

Аналогично срабатывают и другие аппараты, катушки которых имеют выход к межтепловозному соединению. Реле РУ1 и РУ7 включиться не могут, так как у них цепь тока прерывается.

Почему же не возникает беспорядочной работы схемы на ведомой и ведущей секциях после запуска? Как нам кажется, объясняется это тем, что при таких неполадках несколько катушек аппаратов оказываются включенными последовательно и общее сопротивление этой цепи настолько велико, что протекающий по ней ток недостаточен для срабатывания данных аппаратов. При наборе позиций в схеме появляются дополнительные цепи, шунтирующие первую, а также и некоторые ее участки. Общее сопротивление их уменьшается и тем самым создается возможность для срабатывания аппаратов.

Выход из положения. На стоянке нужно создать надежный контакт в розетках и штепселях минусового кабеля 1174. Если это ничего не дает, то необходимо на обеих секциях поставить перемычки от минуса батареи на подвижную губку контактора Д3. Губки контактора заклинивают в разомкнутом положении, чтобы избежать срабатывания аппарата при пуске дизеля. Минусовая цепь будет идти по кабелю 1161 (обычно плюсовому).

Таким образом можно следовать до основного депо.

В заключении хотелось отметить, что на четырех тепловозах, отремонтированных на Изюмском заводе, у нас в депо пришлось отказаться от параллельного включения аккумуляторных батарей при запуске из-за частой потери контакта в соединительных розетках минусового кабеля. По-видимому здесь необходимо применить более надежные розетки или болтовое соединение.

Кроме того, на тепловозах с заводского ремонта следует вешать чертеж той схемы, по которой машина модернизирована. Это во многом облегчит работу локомотивных бригад и ремонтников при поиске тех или иных проводов.

Д. Н. Головачев, Н. В. Ключков,
машинисты-инструкторы
депо Верхний Баскунчак
Приволжской дороги

КАК ЗАПУСТИТЬ ДИЗЕЛЬ НА СЕКЦИИ С ОСЛАБЛЕННОЙ БАТАРЕЕЙ

На тепловозах ТЭ3 с усовершенствованной схемой при провороте и запуске дизеля аккумуляторные батареи обеих секций работают параллельно. Это очень хорошо. Но трудности возникают тогда, когда одна из батарей будет настолько слабой, что из источника тока превратится в потребителя или вообще выйдет из строя. Для такого случая можно рекомендовать запуск дизелей обеих секций от одной здоровой батареи.

На «больной» секции, будем условно считать за нее секцию Б, отключают рубильник ВБ батареи. Затем запускают дизель «здравой» секции А и подзаряжают на ней батарею от своего вспомогательного генератора ВГ. После этого на секции А ставят перемычку между клеммами 3/6 и 2/2. В результате включатся контакторы Д3 на обеих секциях, что нетрудно проследить по электрической схеме тепловоза. Указанные переключения нужны для того, чтобы подать напряжение батареи секции А к зажиму провода 401 на секцию Б со стороны плюса; минус у них общий. Таким образом «больная» секция будет подготовлена к запуску дизеля (и прокачки его системы маслом) от батареи секции А.

Запустить дизель можно с любого пульта. Только кнопку «Топливный насос II секции» следует включать на пульте секции А. В противном случае может остановиться только что запущенный дизель секции Б. Дело в том, что при снятии перемычки с клемм 3/6 и 2/2 вы-

ключаются контакторы ДЗ, а контактор Б на «больной» секции не успевает включиться. В этот промежуток времени катушки блок-магнита БМ и реле РУЗ на секции Б обесточиваются из-за того, что выключена батарея. Да и запуск дизеля «больной» секции лучше производить с пульта здоровой секции.

Так же рекомендуется поступать и при про-вортке коленчатых валов дизеля секции Б. Это удобнее, поскольку пока не снимешь перемычку с клемм 3/6 и 2/2, пусковые контакторы на секции Б не отключаются даже при отпущеной кнопке «Пуск дизеля II секции».

Как собираются цепи управления и силовая цепь запуска дизеля на «больную» секцию со «здравой», нетрудно разобраться по электрической схеме. При запуске от одной батареи помощник должен вручную выдвигать тяги реек топливных насосов и отключить все дополнительные нагрузки на батарею.

А. Н. Васильев,
машинист депо Микунь

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДУГА ПЕРЕКРЫЛА СИЛОВЫЕ КОНТАКТЫ...

Машинисты депо Батайск первыми освоили электровозы ВЛ80^к. Накопленный опыт обобщен в деповской инструкции. Активное участие в ее разработке приняли инженеры В. В. Гиглан, А. А. Кузихин, машинисты-инструкторы Ф. К. Чопоров и В. Б. Минят. Желая помочь локомотивным бригадам лучше осваивать новую технику, редакция намерена опубликовать несколько рекомендаций из этой инструкции. Ниже напечатана первая статья этой серии.

На электровозах ВЛ80^к установлен силовой контроллер типа ЭКГ-8Б. Наибольшие не- приятности в работе влечет перекрытие силовых контактов электрической дугой. Призна-

ком перекрытия является сильный взрыв в ВВК при наборе или сбросе позиций, сопровождающийся отключением ГВ, загоранием лампочки РЗ и появлением дыма в ВВК.

При перекрытии дугой контактов ЭКГ оплавленные контакты нужно зачистить.

В случае сгорания одного или даже нескольких контактов ЭКГ нужно заложить изоляцию между подвижной и неподвижной частью контакта и вести поезд. Если при этом в момент набора позиций отключается ГВ от реле 88, следует отсоединить шины, и подходящие к сгоревшему контакту шунты изолировать. Чтобы не было касаний шунтов с шинами, последние следует изолировать. Реле 88 в этих случаях срабатывает из-за выгорания изоляционных перегородок между контактами.

Набирая позиции для взятия поезда с места, нужно помнить о том, что возможны броски тока.

Для того чтобы плавно взять поезд с места и не допустить срабатывания реле перегрузки тяговых двигателей, нужно перед взятием поезда с места затормозить электровоз краном усл. № 254, набрать нужное число позиций и после броска тока, отпустив тормоз, взять поезд с места. При увеличении скорости движения броски тока небольшие.

При сгорании одного из контактов А, Б, В, Г нужно удалить расплавленный металл и копоть. После этого можно вести поезд; при сбросе позиций желательно выключать ГВ.

Признаком «сваривания» губок с неподвижными контактами является отсутствие сброса позиций, невозможность поворота вала ЭКГ на нулевую позицию вручную. В этом случае нужно развести губки зубилом, зачистить оплавление и следовать дальше.

При выходе из строя одного из контактов переключателя обмоток 32, 33, 36, 37 шунт такого контакта следует соединить напрямую и вести поезд, не набирая позиции выше 16-ой.

Ф. К. Чопоров,
машинист депо Батайск

ЧТО БУДЕТ
В СЛЕДУЮЩЕМ
НОМЕРЕ
ЖУРНАЛА?

- ПУМА — электронная машина-автомат для оперативной проверки электрических цепей локомотивов
- Противобоксовочная схема электровоза ЧС2
- Защита дизеля от разноса на тепловозах типа ТЭ10
- Автоматическое регулирование температуры в вагонах электропоездов
- Явление помпажа у дизеля 10Д100 [возникновение и способы его устранения]
- Контроль качества масел с присадкой ВНИИ НПЗ60
- Электрические схемы тепловоза ТЭ3 и электровоза ВЛ60^к последних выпусков [печатается по просьбе читателей на вкладке]

КАК ПРОЩЕ, УДОБНЕЕ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ВОЛЬТОММЕТРОМ С ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ

УДК 625.282—843.6—83.056.7

На многих тепловозах серий ТЭ3 и 2ТЭ10Л установлен вольтметр с переключателем (рис. 1). Предназначен он для контроля за состоянием изоляции в цепях управления, освещения и вспомогательных. Следует отметить, что прибор этот хороший, однако локомотивные бригады используют его для практических нужд довольно редко. И вызывается это в основном двумя причинами: во-первых, неудобством в работе (приходится производить расчет по формуле) и, во-вторых, не все умеют правильно пользоваться прибором.

В настоящей статье рассказывается о более простых методах пользования вольтметром.

Сначала разберем, как включен прибор в электрическую схему тепловоза (номера проводов даны для серии 2ТЭ10Л). При постановке рукоятки переключателя П в положение V прибор будет включен между плюсовыми клеммами 1/1—4 и минусовыми 3/1—9 (рис. 2, а). В данном случае измеряется фактическое напряжение V_Φ источников тока.

При переводе рукоятки переключателя П в положение —MΩ вольтметр будет включен между корпусом тепловоза и минусом источника тока. Напряжение измеряется на участке цепи от места пробоя изоляции до минуса источника тока («а» вольт, рис. 2, б и в).

После перевода рукоятки переключателя П в положение +MΩ прибор будет включен между плюсом источника тока и корпусом тепловоза. Напряжение при этом измеряется на участке цепи от плюса источника до места пробоя («в» вольт, рис. 2, г и в).

По существующей методике подсчеты производятся по формуле

$$\frac{250}{V_\Phi} (a + b),$$

где 250 — число делений вольтметра;

V_Φ — фактическое напряжение аккумуляторной батареи или ВГ;

($a+b$) — суммарная величина падений напряжения при положениях рукоятки переключателя —MΩ и +MΩ.

Допустим, что $(a+b) = 15 + 5 = 20$ в. Тогда при фактическом напряжении вспомогательного генератора V_Φ , равном 75 в, получим $(250:75)20 = 66,7$ в.

После этого необходимо на шкале вольтметра из точки, соответствующей напряжению 66,7 в, мысленно провести радиус до пересечения со шкалой мегомов. Так получим фактическое сопротивление изоляции. В нашем примере оно равно примерно 0,26 Мом, что выше допускаемой по условиям эксплуатации величины 0,25 Мом.

Как видно из приведенного выше, подобный способ контроля изоляции является громоздким. Поэтому локомотивные бригады предпочитают проверять состояние изоляции «на искру», т. е. поочередным нажатием якорей пусковых контакторов Д1 и Д2. Однако такой метод эффективен только в случае заземления в цепях управления.

Авторы статьи предлагают более простой метод контроля состояния изоляции при помощи вольтметра. Состоит он в следующем. На приборе против значения по шкале мегомов 0,25 Мом на шкале вольтров имеется деление, соответствующее 68 в. Поэтому существующую формулу можно написать так:

$$\frac{250}{V_\Phi} (a + b) = 68.$$

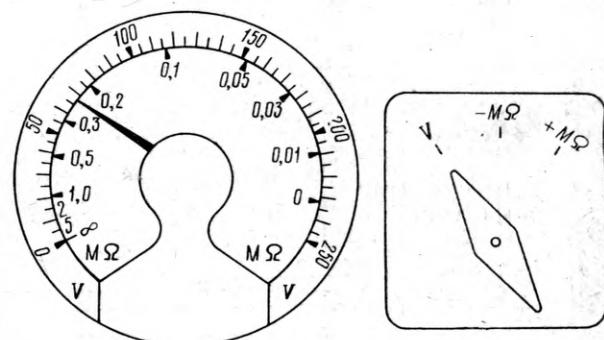


Рис. 1. Шкала вольтметра и переключатель

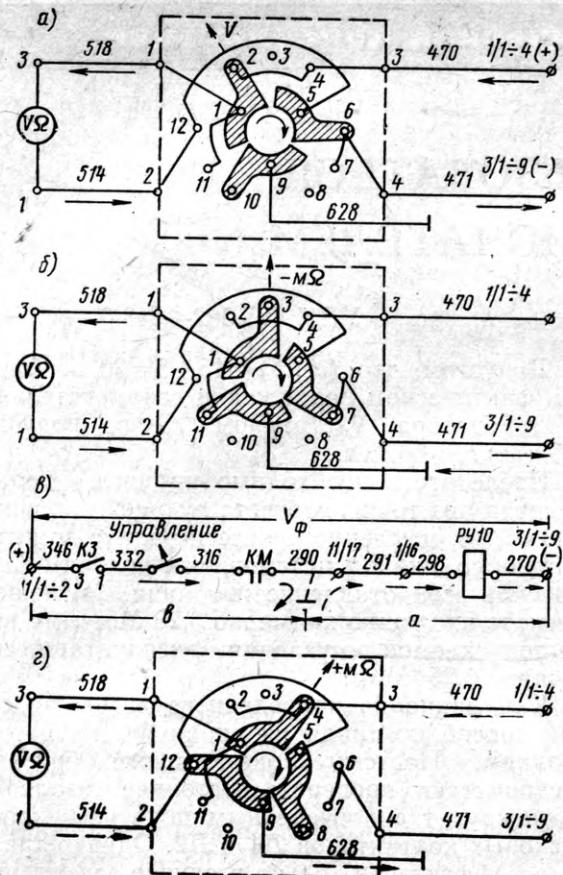
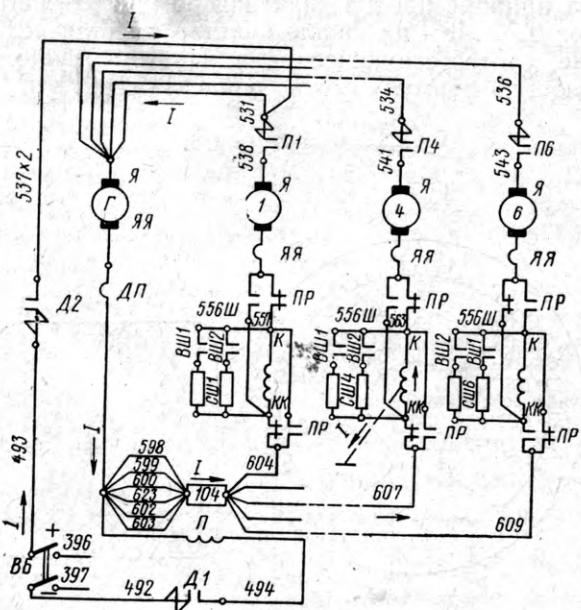


Рис. 2. Принципиальная схема подключения вольтметра к электрической схеме тепловоза 2TЭ10Л:
а — в положении переключателя V ; б — в положении переключателя $-M\Omega$; в — поврежденный участок электрической схемы; г — в положении переключателя $+M\Omega$



Подставив теперь значение фактического напряжения в формулу, определим суммарное показание $(a+b)$ прибора в положениях рукоятки переключателя $+M\Omega$ и $-M\Omega$. Оно должно быть в пределах:

при неработающем дизеле для тепловоза серии 2TЭ10Л 16–17 в, а для тепловоза ТЭ3 с кислотной батареей около 18 в;

при работающем дизеле для тепловозов обеих серий около 20,5 в.

Если в процессе проверки суммарное показание $(a+b)$ превышает указанные величины, то, следовательно, качество изоляции не соответствует норме и эксплуатация тепловоза недопустима. Когда же суммарное показание ниже указанных величин, то, значит, изоляция хорошая. Если же на плюсовом или минусовом участке цепей управления имеется заземление, то в этом случае прибор покажет напряжение, близкое напряжению источника тока.

Предлагаемый способ избавляет машиниста от арифметических подсчетов и позволяет быстро и с достаточной степенью точности контролировать состояние изоляции низковольтных цепей.

Выше отмечалось, что локомотивные бригады не всегда правильно пользуются прибором. Бывают случаи, когда машинист, проверив состояние изоляций при неработающем дизеле, получает хорошие результаты, а при движении тепловоза с поездом тот же прибор показывает значительные «утечки напряжения» в цепях управления. В этих случаях обычно говорят, что прибор неисправен. Это неверно. Необходимо помнить, что прибор дает правильные показания только тогда, когда контролируемые цепи находятся под напряжением.

Кроме того, можно рекомендовать более простой метод проверки качества изоляции силовой цепи.

Как известно, состояние изоляции плюсовой силовой цепи контролируется при помощи аппарата защиты реле заземления. Минусовая же силовая цепь тепловозов не имеет контроля. Бывают случаи, когда тепловоз, имея замыкание на корпус в минусовой силовой цепи, длительное время работает с поездами. Если появляется замыкание на корпус в плюсовой силовой цепи, то это приводит к короткому замыканию главного генератора, и последний выходит из строя.

Чтобы предотвратить подобное явление, можно рекомендовать локомотивным бригадам и ремонтникам следующий способ проверки

Рис. 3. Схема проверки силовой цепи тепловоза 2TЭ10Л при замыкании на корпус обмотки возбуждения 4-го тягового электродвигателя

изоляции минусовой силовой цепи тепловоза с помощью вольтметра при неработающем дизеле. Сначала проверяется состояние изоляции в цепях управления, освещения и вспомогательных указанным выше способом. Допустим, что замыкание на корпус не обнаружено. Тогда проверяющий ставит переключатель Π в положение $-M\Omega$ и нажимает на якорь пускового контактора $D2$ (на тепловозах $2T\Theta 10L$) или же на якорь контактора $D1$ (на тепловозах $T\Theta 3$). Чтобы не было ложного показания вольтметра, обязательно надо выключить выключатель реле заземления $BP3$.

Предположим, что замыкание на корпус имеет обмотка возбуждения 4-го тягового двигателя тепловоза $2T\Theta 10L$. В этом случае ток пойдет по цепи (рис. 3): плюс аккумуляторной батареи, плюсовой нож выключателя батареи, провод 493, силовые губки контактора $D2$ (для схемы тепловоза $2T\Theta 10L$), провода 537×2 и 531 , обмотки якоря и дополнительных полюсов главного генератора, провода 598 , 599 , 600 , 623 , 602 и 603 , шунт 104 , провод 607 , силовой контакт реверсора, обмотка возбуждения 4-го тягового электродвигателя, корпус тепловоза, провод 628 (см. рис. 2, б), переключатель Π , вольтметр, переключатель Π , провод 471 , клеммы $3/1-9$, общий минус аккумуляторной батареи.

Вольтметр покажет напряжение, близкое фактическому напряжению аккумуляторной батареи. Следовательно, эксплуатация тепловоза недопустима. При неполном нарушении изоляции прибор показывает соответствующую «утечку напряжения» в электрической схеме тепловоза.

Эту же цепь можно проверить и путем постановки рукоятки переключателя Π в положение $+M\Omega$, только в этом случае необходимо включить вручную контактор $D1$ (на тепловозе $2T\Theta 10L$) или контактор $D2$ (на тепловозе $T\Theta 3$). Следует помнить, что прибор также будет сигнализировать и при замыкании на корпус в плюсовой силовой цепи.

Для определения места заземления необходимо поставить реверсор в нейтральное положение. Если стрелка прибора будет отклоняться к нулю, то заземление находится в тяговых электродвигателях. Когда же показание прибора остается неизменным, то заземление следует искать в главном генераторе и в подключенных к нему токоведущих кабелях.

Для определения тягового электродвигателя, имеющего заземление на корпус, ставят реверсор в одно из рабочих положений и, поочередно отключая токоведущие кабели от шунта 104 , наблюдают за изменением показания прибора.

В рассматриваемом нами случае при отсоединении провода 607 вольтметр покажет нуль. Это свидетельствует о заземлении в цепи 4-го тягового электродвигателя.

Подобным способом можно контролировать силовую цепь также на тех тепловозах $2T\Theta 10L$, где вместо вольтметров установлены вольтметры. Делается это путем включения пусковых контакторов, согласуясь со схемой.

Инж. Ю. И. Преловский,
начальник Котласской
технической школы машинистов
Инж. Н. И. Табаньков,
преподаватель

ЗАРЯДНЫЙ АГРЕГАТ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80К

Зарядный агрегат состоит из распределительного щита 210, трансформатора, регулируемого подмагничиванием шунтов (ТРПШ), аккумуляторной батареи 200, дросселей $DC-1$, $DC-3$ и трансформатора TH . Агрегат предназначен для заряда и постоянного подзаряда аккумуляторной батареи, а также для питания цепей управления, освещения и сигнализации во время движения и стоянки электровоза.

Назначение и работа отдельных аппаратов ТРПШ служит для понижения питающего

напряжения 380 в до напряжения 60 в . Кроме того, при изменении питающего напряжения от 280 в до 460 в на обмотке ТРПШ с выводами $H1-K1$ вторичное напряжение на обмотке с выводами $H2-K2$ стабилизируется при помощи обмотки управления с выводами $H3-K3$. Вторичное напряжение ТРПШ выпрямляется кремниевыми выпрямителями $1B-4B$ распределительного щита (РЩ). Выпрямители $1B-4B$ при исчезновении переменного питающего напряжения запирают обратный разрядный ток аккумуляторной батареи на вторич-

ную обмотку ТРПШ. Для сглаживания пульсаций выпрямленного тока в цепи нагрузок и аккумуляторной батареи служат дроссели $DC-1$ и $DC-3$. Цепи нагрузок питаются стабилизированным и выпрямленным напряжением 50 в (среднее значение) с пределами колебания $\pm 2,5\text{ в}$. Аккумуляторная батарея заряжается до напряжения 70 в за счет включения последовательно с ней выпрямителя $5B$, т. е. заряд аккумуляторной батареи идет только до величины напряжения, равного амплитуде зарядного напряжения.

Печатается
по просьбе
читателей

УДК 621.335.2.025.04.621.355.16

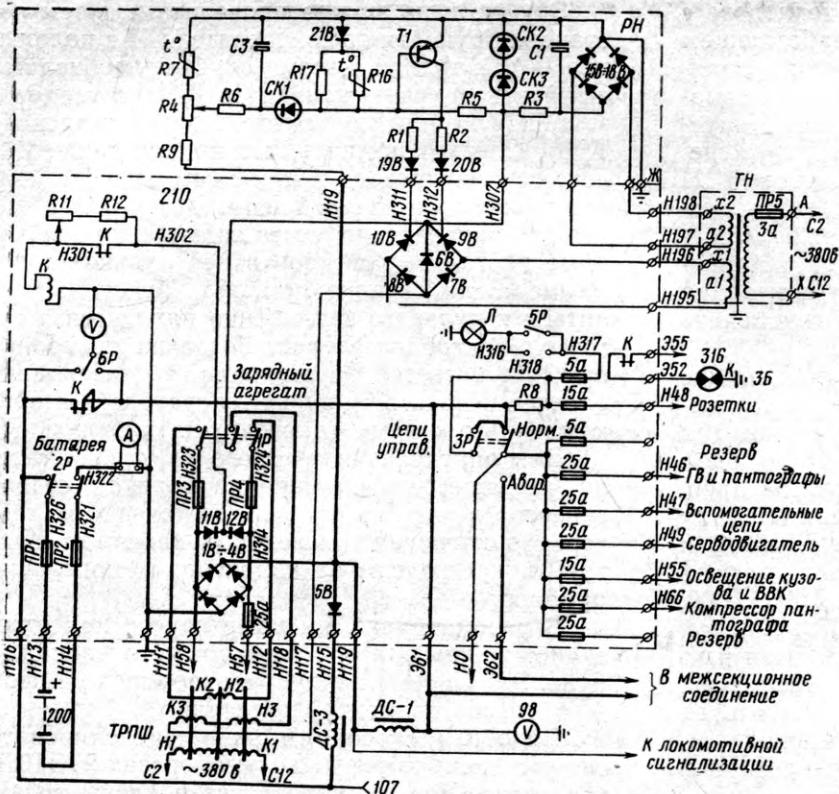


Схема зарядного агрегата

На РЩ имеется ряд рубильников, переключателей и тумблеров, назначение которых следующее. Рубильник 1Р служит для отключения обмоток ТРПШ. Рубильником 2Р отключается аккумуляторная батарея. Переключатель 3Р служит для переключения питания цепей нагрузок со своего зарядного агрегата на зарядный агрегат «чужой секции».

Выключатель 5Р включает освещение щита. Переключатель 6Р обеспечивает возможность измерения напряжения на аккумуляторной батарее и ТРПШ при помощи вольтметра.

Работа контактора К. При исчезновении напряжения на первичной обмотке ТРПШ (отключение ГВ, проезд нейтральной вставки и др.) теряет питание катушка контактора К. Он отключается и своим нормально закрытым контактом с дугогашением подает питание цепям нагрузок непосредственно от аккумуляторной батареи. Одновременно подается сигнал на пульт управления машиниста — загорается сигнальная лампа ЗБ. Наступает кратковременный перерыв питания цепей нагрузок во время перевода питания с выпрямительного моста 1В-4В на аккумуляторную батарею.

ляторную батарею. Удерживающие катушки ГВ и БРД-204, как самые чувствительные к перерыву питания, могут вызвать ложные отключения этих аппаратов.

Для исключения этих явлений время отключения контактора К делают меньше, чем время отключения этих аппаратов. Быстродействие отключения контактора К достигается, во-первых, специальным исполнением, во-вторых, схемой включения катушки. Катушка контактора К получает питание от вторичной обмотки ТРПШ через два минусовых вентиля выпрямительного моста 1В-4В и два вентиля 11В, 12В. После включения контактора его нормально открытый контакт вводят в цепь катушки резисторы R11, R12. Уменьшается напряжение на катушке контактора, и, следовательно, при исчезновении питающего напряжения уменьшится время отключения контактора. Увеличивая величину сопротивления регулируемого резистора R11, можно уменьшить время отключения контактора.

Однако чрезмерное уменьшение величины напряжения на катушке может привести к «звонковой» рабо-

те контактора при напряжении на первичной обмотке ТРПШ, равном 260 в. В это время на вторичной обмотке ТРПШ напряжение минимальное. Уменьшение времени отключения контактора К достигается также путем затяжки пружины.

Стабилизация вторичного напряжения ТРПШ осуществляется замкнутой системой автоматического регулирования, основным элементом которой является регулятор напряжения (РН). Выходной сигнал из РН поступает через резисторы R1, R2 и диоды 19В, 20В на управляющие электроды управляемых вентиляй 9В, 10В, которые в сочетании с неуправляемыми вентилями 6В-8В и обмоткой с выводами $a_1 - x_1$ трансформатора ТН составляют усилитель постоянного тока. Вентиль 6В выполняет роль нулевого вентиля. Усилитель постоянного тока питает обмотку управления трансформатора ТРПШ.

Рассмотрим процесс стабилизации выпрямленного напряжения. Предположим, что вторичное напряжение на ТРПШ увеличилось, то увеличится и выпрямленное напряжение на мосте 1В-4В. Это напряжение подается на вход РН. Регулятор напряжения снимает сигнал с управляющих электродов вентиляй 9В, 10В. Вентили запираются, что вызывает уменьшение тока в цепи управляющей обмотки ТРПШ. Это приводит к уменьшению вторичного напряжения на ТРПШ, т. е. процесс стабилизации напряжения осуществляется автоматически независимо от величины питающего напряжения и величины тока нагрузки.

Во время эксплуатации электровоза машинисту запрещается снимать кожух РН. В случае выхода из строя РН должен быть полностью заменен запасным, после чего он должен быть отрегулирован в условиях депо. Запрещается прозвонка цепей РЩ при помощи пробника с лампочкой на 50 в, при подсоединеных проводах на РН.

Заряд аккумуляторной батареи от генератора электродвигателя напряжением постоянного тока 70 в должен осуществляться через розетку 107. При этом переключатель ЗР должен быть установлен в положение «Аварийно». В этом случае цепи розеток и лампочка освещения РЩ пытаются через резистор R8

Следует заметить, что цепи локомотивной сигнализации пытаются непосредственно от выпрямительного моста 1В-4В.

Инж. В. Л. Мелихов

г. Новочеркасск

Электровоз серии ВЛ8 является основным типом грузовых локомотивов на грузонапряженных магистралях постоянного тока и вполне естественно то внимание, которое уделяется в последнее время вопросам, связанным с его модернизацией и повышением эксплуатационной надежности.

По данным эксплуатации за 1966 г., на долю ВЛ8 приходилось около 28% общего количества порч электровозов в пути следования.

Наиболее повреждаемыми узлами являются двигатели НБ-406 и элект-

ники, неисправности электропневматических вентилей (застрение клапанов, пропуск воздуха и др.).

В последние годы на Новочеркасском и Тбилисском электровозостроительных заводах и на заводе «Динамо», а также в ряде научно-исследовательских организаций на основе выполненного комплекса исследований разработаны для магистральных электровозов новые аппараты и их узлы, успешно зарекомендовавшие себя в условиях эксплуатации.

Резкого снижения числа неисправностей аппаратуры цепей управления

ний низковольтных электрических цепей вызвано обрывом проводов и нарушением контакта в коробках межкузовного соединения и штепсельных соединениях.

Следует указать, что применяемые в настоящее время на электроподвижном составе провода марок ПС, ПСШ, ПСЭО, ПСЭШ и другие с хлопчатобумажной оплёткой, пропитанной противогнилостным составом, либо провода в резиновом шланге не удовлетворяют требованиям эксплуатации: имеют низкий уровень пробивного напряжения, недостаточную механическую прочность, малую стойкость к агрессивным компонентам окружающей среды и плохой товарный вид.

По-видимому, уже в ближайшее время для электроподвижного состава должны быть разработаны новые провода с высокой электрической прочностью, повышенной гибкостью и механической износостойчивостью.

Одновременно с этим серьезное внимание должно быть уделено улучшению конструкции межсекционного соединения. Как известно, соединение низковольтных проводов двух секций электровоза ВЛ8 осуществляется с помощью гибких проводов, штепселя и розеток. Конструкция соединения отличается сложностью и недостаточной надежностью.

Наиболее часто наблюдаемые в условиях эксплуатации случаи обрыва проводов происходят вблизи цанги у входа кабеля в штепсель.

Работниками ОГК Тбилисского электровозостроительного завода разработана упрощенная конструкция межсекционного соединения, положительно зарекомендовавшая себя в эксплуатации.

По-видимому, при деповских и заводских ремонтах эту конструкцию надо внедрять в порядке модернизации на эксплуатируемых электровозах.

Следует также тщательно изучить особенности конструкции междугонного соединения на электропоездах (ЭР1; ЭР2; ЭР9), где удельный вес повреждений низковольтных проводов значительно ниже, чем на электровозах.

Полуподвижно необходимо отметить еще одно важное обстоятельство, связанное с аварийностью цепей управления. Известно, что на отыскание причины и места повреждения в низковольтной цепи зачастую тратится больше времени, чем на устранение самого повреждения.

Очень важно помочь эксплуатационникам в быстром обнаружении поврежденного участка цепи. Это не-

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ ЭЛЕКТРОВОЗОВ СЕРИИ ВЛ8

рическая аппаратура. На их долю соответственно приходится 41 и 27% общего количества порч по этим видам оборудования на электровозах всех серий.

В настоящей статье рассматриваются в основном вопросы, связанные с повышением надежности тяговых аппаратов электровозов серии ВЛ8. Важность этого вопроса обусловлена тем обстоятельством, что в ближайшие годы предстоит перейти на серийный выпуск электровозов ВЛ10, а электрическая аппаратура у электровозов обеих серий в основном идентична.

Анализ статистических материалов по надежности электровозов ВЛ8 за последние годы показывает, что основные случаи повреждений его аппаратуры распределялись следующим образом:

низковольтная аппаратура и низковольтные электрические цепи — около 30%;

быстро действующие выключатели — около 16,0%;

контакторы силовых цепей — от 15 до 18%;

пусковые сопротивления — 9%; групповые, реверсивные и тормозные переключатели — 10%.

Наиболее характерными повреждениями низковольтных электрических аппаратов являлись нарушения регулировки реле и регуляторов, витковые замыкания и обрывы проводов в катушках реле, ухудшение контактов низковольтных блокировок и реле вследствие запыления, загрязнения

можно добиться за счет замены существующих блокировочных устройств — прямоходовыми низковольтными блокировками мостикового типа с пылезащищенным кожухом, разработанными на Новочеркасском электровозостроительном заводе.

На контроллерах машиниста и в качестве блокировок реверсоров, тормозных и групповых переключателей необходимо применить малогабаритные кулачковые контакторные элементы типа КЭ-42, разработанные на заводе «Динамо», или малогабаритные контакторные элементы, созданные в последнее время на Новочеркасском электровозостроительном заводе.

Весьма перспективными для внедрения являются усовершенствованные электропневматические вентили с мягкой посадкой клапанов, спроектированные на Тбилисском электровозостроительном заводе по предложению инженера Я. Н. Иванишвили, и новые защитные реле тягового исполнения, разработанные на Новочеркасском электровозостроительном заводе.

Подлежат модернизации контроллеры машиниста и кнопочные выключатели, недостаточно надежные в эксплуатации и вызывающие спровоцированные наreakции в эксплуатации. Эту работу следует ускорить в связи с созданием новой кабины управления, отвечающей требованиям технической эстетики.

Как показывает анализ материалов эксплуатации, более 45% поврежде-

сколько смягчает последствия повреждения (передержку данного электровоза, сбой графика движения поездов и т. п.).

Вполне закономерно поэтому поставить вопрос о необходимости разработки и внедрения на электровозах блока обнаружения неисправностей, впервые примененного на чехословацком электровозе ЧС4.

Напомним, как выполнен этот блок. Цепь управления электровоза делится на ряд участков. От каждого участка к одной из кабин машиниста проложены дополнительные провода, которые промаркированы и подсоединенны к соответствующим клеммам на специальной панели. На панели имеются два гибких проводника (плюсовый и минусовый), а также две сигнальные лампы.

Для отыскания места неисправности достаточно «прозвонить» тот или иной участок между выведенными клеммами. Наличие специальной схемы позволяет выполнять эту операцию очень быстро. Следует подчеркнуть, что в настоящее время существенное значение приобретает вопрос создания специальных автоматических устройств для контроля исправности оборудования, аппаратуры и электрических цепей электровозов в процессе производства, а также последующей эксплуатации.

Применяемые в настоящее время методы ручного контроля не обеспечивают необходимой объективности, скорости и качества контроля ввиду специфических трудностей нахождения места неисправности в сложных электрических схемах. Они требуют высокой квалификации персонала, осуществляющего контроль.

Внедрение специальных устройств для контроля состояния оборудования и аппаратов в процессе производства и в условиях эксплуатации, а также при ремонтах обеспечит резкое повышение надежности, общее сокращение числа отказов в эксплуатации.

Наибольшее число повреждений электропневматических контакторов типа ПК (более 40% в последние годы) было вызвано перекрытием и пробоем составной мikanитовой изоляции вследствие ее низкого качества, а также из-за нарушений сроков профилактической очистки и окраски изоляционных поверхностей.

В связи с тем что указанный дефект присущ всем типам контакторов ПК, следует ускорить замену изолированных стержней контакторов с составной мikanитовой изоляцией на стержни, выполненные из стеклопластика АГ-4. Длительная эксплуатация опытной партии контакторов со стержнями из такого стеклопластика, выпущенной Тбилисским заводом, по-

казала вполне удовлетворительные результаты.

Часть случаев выхода из строя контакторов ПК (около 29%) была вызвана повреждениями контактной и дугогасительной систем вследствие перенапряжений и разрыва чрезмерных по величине токов, возникающих в схеме в ряде случаев.

В локомотивном депо Тайга Западно-Сибирской дороги внедрена измененная электрическая схема электровоза ВЛ8, которая обеспечивает разрыв параллельных силовых цепей двумя контакторами, что значительно облегчило условия работы контакторов и резко снизило общее число случаев их повреждения.

В последнее время участились случаи повреждения контакторов ПК, вызванные ослаблением притирающих пружин. Как показало исследование, эти случаи в основном вызваны нарушениями технологии навивки и термообработки пружин. Для повышения надежности работы контакторов целесообразно ввести операцию «заневоливания» пружин на заводе-изготовителе.

Наибольшее число повреждений групповых переключателей ПКГ-4 и ПКГ-6 произошло из-за повреждения изоляции дугогасительных катушек (26%) вследствие отдельных нарушений технологического процесса. Часть случаев отказа была вызвана перекрытием изоляции стоек контакторных элементов и кулачкового вала. Переход на изолированные стержни из стеклопластика АГ-4, по-видимому, позволит значительно повысить надежность работы групповых переключателей.

Около 34% повреждений тормозных и реверсивных переключателей (ТК-8 и РК-8) было вызвано перекрытием и пробоем изоляции стоек контакторных элементов. Как показало исследование, причиной большинства случаев являлось низкое качество механической обработки узкого торца изоляционных стоек. Задиры, сколы и шероховатости обуславливали скопление пыли, облегчающее последующий переброс электрической дуги по изоляции.

Недостаточно надежным узлом реверсивных и тормозных переключателей продолжают оставаться гибкие медные шунты ленточного типа, требующие частой замены в условиях эксплуатации. Недостаточно долговечны и медные контакты этих переключателей. С учетом сказанного перспективно создание взамен ТК-8 и РК-8 новых аппаратов с бесшунтовыми контакторными элементами повышенной долговечности.

В последние годы в связи с повышением интенсивности использования электровозов, а следовательно, и с ужесточением режимов работы

электрической аппаратуры увеличилось число повреждений, вызванных отказами поршневых пневматических приводов ПК (до 10% общего числа случаев), а также ТК-8, РК-8 и ПКГ-4,6 (до 7% числа случаев повреждения этих аппаратов).

Учитывая длительную безаварийную работу аппаратов с диафрагменным приводом, эксплуатирующихся на ряде электровозов ВЛ8 и электропоездов ЭР2 на Закавказской, Куйбышевской, Львовской и Прибалтийской дорогах, следует, видимо, подумать о переходе на серийное производство электротяговых аппаратов с диафрагменным приводом.

Основные повреждения пусковых сопротивлений были вызваны обрывом и обгоранием жестких соединительных шин и перемычек (свыше 40% общего числа случаев), обрывом шпилек подвесных изоляторов, пробоем мikanитовой изоляции шпилек, а также перегревом и пережогом элементов вследствие недопустимо длительной езды на реостатных позициях.

Необходимо в кратчайший срок разработать конструкцию гибких перемычек между ящиками пусковых сопротивлений взамен ныне применяемых жестких. Наиболее целесообразно использование для этой цели тонколистовой меди толщиной 0,3–0,5 мм, соединенной в пакеты требуемой толщины.

Соединение пакета с наконечниками следует производить газовой сваркой с применением в качестве присадочного материала латуни Л-62, меди марки МХ и припоя ПСр 45.

Испытания гибких связей, выполненных по такой технологии, при температуре 300°C и частых перегибах с ходом до 10 мм показали их высокую надежность.

Пора также решить вопрос замены недостаточно надежной мikanитовой изоляции шпилек пусковых сопротивлений. Задача может быть решена двояко: либо за счет применения стеклослюдинитовых изоляционных трубок, разработанных и успешно испытанных Тбилисским заводом, либо за счет использования односторонней нетканой стеклоленты, пропитанной полизифирноэпоксидным лаком (по опыту завода РЭЗ).

Назрел вопрос создания устройства для дистанционного контроля за температурой пусковых сопротивлений, что позволит в последующем исключить пережог элементов вследствие их недопустимого перегрева.

Одновременно необходимо проработать вопрос обеспечения более интенсивного обдува пусковых сопротивлений в период пуска возможно даже за счет уменьшения объема воздуха, поступающего в это время в тяговые двигатели.

Для электровозов ВЛ10 перспективна разработка комплекта пусково-регулирующих сопротивлений с принудительной вентиляцией на базе сопротивлений типа ЛФ, разработанных в ВЭЛНИИ, что позволит одновременно значительно сократить объем, вес и габарит пусковых сопротивлений.

Большая часть неисправностей быстродействующих выключателей типа БВП-3А (около 80%) связана с их отключением вследствие нарушений регулировки при деповских и заводских ремонтах, однако это обстоятельство отнюдь не исключает необходимости работы над усовершенствованием конструкции быстродействующих выключателей для электроподвижного

состава, тем более что для электровозов серии ВЛ10 этот вопрос еще окончательно не решен.

На электровозах и тепловозах в настоящее время отсутствуют приборы и устройства, позволяющие осуществлять объективный (большей частью дистанционный) контроль, а при необходимости и регистрацию эксплуатационных режимов работы наиболее ответственного оборудования и аппаратуры (пуско-регулирующих сопротивлений, вспомогательных машин, тяговых двигателей и других аппаратов).

Наличие комплекса таких устройств на электровозах поможет персоналу локомотивных депо в выборе оптимальных эксплуатационных режи-

мов работы, позволит значительно снизить число отказов оборудования в условиях эксплуатации и повысить общую долговечность машин и аппаратуры.

В настоящей статье изложены основные вопросы, решение которых, по нашему мнению, может помочь повышению надежности и долговечности электрического оборудования электровозов постоянного тока серии ВЛ8.

Канд. техн. наук **Б. З. Вайнштейн**,
руководитель лаборатории
Тбилисского
научно-исследовательского
электротехнического
института

О «ЗВОНКОВОЙ РАБОТЕ» РП2 НА МАНЕВРОВОМ ТЕПЛОВОЗЕ ТЭМ1

На неэлектрифицированных участках железных дорог в пригородном пассажирском движении, а также в вывозной и передаточной работе используются тепловозы ТЭМ1. При этом, на участках предусматривается повышение скорости движения до 70—80 км/ч.

Серийные тепловозы ТЭМ1 с ослаблением поля тяговых электродвигателей 42,5% развивают полную мощность только при скоростях до 45 км/ч. Дальнейшее увеличение скорости движения локомотива приводит к заметному снижению мощности вследствие насыщения полюсной системы главного генератора (рис. 1).

Это не только ухудшает тяговые характеристики тепловоза, но и увеличивает вероятность появления кругового огня на коллекторе главного генератора из-за увеличения межламельных напряжений. Известно, что с ростом глубины ослабления поля тяговых электродвигателей скорость движения, при которой будет использоваться полная мощность силовой установки, возрастает.

Длительная эксплуатация тяговых электродвигателей ЭДТ-200Б на тепловозах ТЭ3 показала их достаточную коммутационную надежность при ослаблении поля до 25%. Однако увеличение глубины ослабления поля тяговых электродвигателей ЭДТ-200Б тепловозов ТЭМ1 увеличивает вероятность «звонковой работы» реле переходов РП2.

Расчеты, выполненные Научно-исследовательским институтом тяжелого электромашиностроения, показали, что «звонковая работа» реле пе-

реходов РП2 может возникнуть при ослаблении поля тяговых электродвигателей до 31—35%. В связи с этим Уральским отделением ЦНИИ МПС выполнено исследование повышения эффективности использования тепловозов ТЭМ1 при высоких скоростях движения с увеличением глубины ослабления поля тяговых электродвигателей.

Эксплуатационные испытания тепловоза ТЭМ1 показали, что при ослаблении поля тяговых электродвигателей до 26% полная мощность силовой установки используется до скорости движения —78 км/ч (см. рис. 1). Однако при переходе с ослабленного поля на полное возникает «звонковая работа» реле перехода РП2.

Это приводит к оплавлению контактов, ухудшению коммутации тяговых машин и условий ведения поезда. «Звонковая», неустойчивая работа реле переходов РП2 происходит из-за того, что при переходе с ослабленного поля на полное ток в силовой цепи тепловоза резко уменьшается с 1 450 до 500—600 а.

Такое уменьшение тока хотя и кратковременно (в пределах 0,5—0,7 сек), но все же связано с увеличением напряжения генератора. Это вызывает повторное включение реле и переход на ослабленное поле. После перехода на ослабленное поле вновь происходит отключение реле, так как скорость тепловоза стала еще меньше и ток возрос.

Для обеспечения устойчивой работы реле перехода РП2 во всех условиях эксплуатации тепловозов с углубленным ослаблением поля в схе-

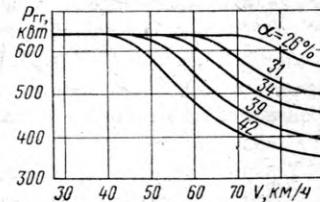
му подключения реле были внесены изменения. При этом, кроме имеющихся на тепловозе аппаратов, было добавлено еще одно реле времени типа РЭ-585 или РЭ-515, замыкающие блок-контакты которого переделаны путем переборки пластин в размыкающие.

За основу предлагаемой схемы (рис. 2) принята схема подключения реле переходов, разработанная ЦНИИ МПС для тепловоза ТЭМ2. В этой схеме оба реле перехода настраиваются на одинаковые токи включения и отключения: включение при токе главного генератора 720—740 а; отключение при токе главного генератора 1 440—1 460 а.

С описанием особенностей работы реле перехода РП1 читатели уже встречались ранее (см. «Электрическую и тепловозную тягу» № 2 за 1967 г.), поэтому в данной статье этот вопрос рассматриваться не будет. Схема же подключения реле РП2 работает следующим образом.

При движении тепловоза на серийном соединении тяговых двигателей цепь шунтовой катушки реле РП2 разомкнута блокировками контактора С и контактами реле времени РВ1 с выдержкой времени при замыкании. После перехода на серийно-параллельное соединение тяговых электродвигателей блокировки кон-

Рис. 1. Зависимость мощности главного генератора тепловозов ТЭМ1 от скорости движения при различной глубине ослабления поля тяговых электродвигателей.



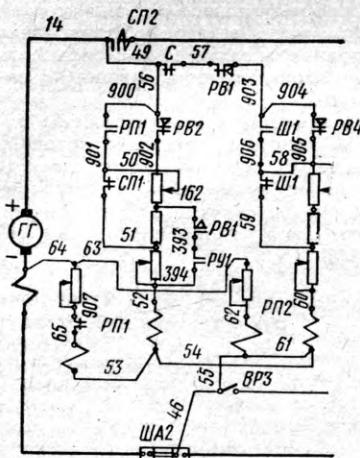


Рис. 2. Модернизированная схема подключения реле переходов РР1 и РР2

тактора С замыкаются, а через 5—6 сек замкнутся и контакты реле времени РВ1. Этим создается цепь питания шунтовой катушки РР2: от силового контакта контактора СП2, через провод 49, замкнутые блокировки контактора С, провод 57, замкнутые контакты реле РВ1, провода 903, 904, замкнутые контакты реле времени РВ4, провода 905 и 58, блокировку Ш1, провод 59, добавочное сопротивление, провод 60, шунтовую катушку реле, провода 61, 55 и 46, шунт ША2 и далее по силовой цепи к минусу генератора. Цепь серийной катушки РР2 остается неизмененной.

При увеличении скорости движения тепловоза до 27 км/ч реле перехода РР2 включается и происходит переход на ослабленное поле тяговых электродвигателей. При этом в схеме подключения реле РР2 происходят следующие изменения: блокировки контактора Ш1 между прово-

дами 904 и 906 замыкаются, а блокировки Ш1 между проводами 58 и 59 размыкаются.

В результате шунтовая катушка РР2 питается от силового контакта контактора СП2, через провод 49, блокировки контактора С, провод 57, замкнутые контакты реле времени РВ1, провод 903, замкнувшиеся блокировки контактора Ш1, провода 906 и 58, добавочные сопротивления и далее по вышеописанной цепи.

При следовании по затяжному подъему ток главного генератора возрастает и с достижением его величины 1440—1460 а реле РР2 отключается и происходит переход на полное поле тяговых электродвигателей. В результате ток главного генератора резко уменьшится до 500—600 а. Если цепь шунтовой катушки в этот момент не будет разомкнута, реле может включиться, попадая таким образом в режим «звонковой работы».

Во избежание этого в предложенном схеме после перехода с ослабленного поля на полное цепь шунтовой катушки РР2 оказывается разомкнутой на 5—10 сек, так как при отключении контактора Ш1 его блокировка в цепи шунтовой катушки РР2 размыкается. Контакты же реле времени РВ4 замкнутся только через 5—10 сек.

Как показали исследования Уральского отделения ЦНИИ МПС, переходный процесс в силовой цепи при переходе на полное поле заканчивается за 0,5—0,7 сек. Ток генератора при этом увеличивается до 800—900 а и реле не может повторно включиться. Поэтому предусмотренный схемой подключение РР2 разрыв цепи питания его шунтовой катушки исключает «звонковую работу» реле перехода.

Очередность работы реле РР1 и РР2 обеспечивается двумя реле времени.

ми — РВ1 и РВ4. При следовании на серийном соединении тяговых электродвигателей может включиться только реле РР1, так как цепь питания шунтовой катушки реле РР2 разомкнута контактами реле РВ1 и блокировками контактора.

После перехода на серийно-параллельное соединение тяговых электродвигателей цепь питания шунтовой катушки РР2 замкнется контактами реле РВ1 не сразу, а через 3,5—5 сек. За это время переходный процесс в силовой цепи закончится, ток главного генератора достигает величины, большей тока включения РР2.

При движении тепловоза с ослаблением поля тяговых электродвигателей РР1 не может отключиться, пока не отключится реле РР2, так как при включении контакторов ослабления поля Ш1 и Ш2 реле времени РВ4 включается и размыкает свои контакты с выдержкой времени при замыкании в цепи серийной катушки реле РР1, что исключает возможность его отключения на ослабленном поле.

При переходе на полное поле тяговых электродвигателей цепь питания серийной катушки реле РР1 замыкается не сразу, а через 5—10 сек. За это время переходный процесс в силовой цепи заканчивается, а ток главного генератора уменьшается до величины, меньшей тока отключения. Поэтому одновременно реле РР2 и РР1 отключиться не могут.

Эксплуатационные испытания предлагаемой схемы показали ее устойчивую работу при различных условиях эксплуатации тепловоза ТЭМ1.

Канд. техн. наук М. К. Гавриленко, руководитель тепловозной лаборатории Уральского отделения ЦНИИ МПС

Инж. В. И. Бурьянича, младший научный сотрудник Уральского отделения ЦНИИ МПС

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

Нужны реле со штепсельным разъемом

Как известно, важным условием исправного действия автоматики является бесперебойная работа реле. Проверка и регулировка их должна производиться строго в установленные сроки.

Теперь уже широко выпускаются реле со штепсельными разъемами, ко-

торыми, в частности, оборудуются все устройства диспетчерской маршрутно-релейной централизации. Замена таких реле занимает всего несколько секунд, ремонт и наладка их не представляет никакой трудности.

На тяговых же подстанциях кодовые реле сгруппированы и впаяны в шкафах ШКР напостоянно. Извлечь их оттуда нелегко, что затрудняет проверку. Реле со штепсельным разъемом на тяговых подстанциях используются пока еще незначительно в устройствах телемеханики.

Думается, что в хозяйстве энергоснабжения надо шире переходить на реле со штепсельными разъемами. Замена, правда, связана с изменением конструкции ШКР, однако затраты быстро окупятся, так как на много улучшится действие автоматики на подстанциях и облегчится ее обслуживание.

Л. Е. Потеряйко, инженер по тяговым подстанциям 3-го энергоучастка Приднепровской дороги



Автомоторы

ВОПРОС. Почему нельзя сделать единое давление в тормозной магистрали для грузовых и пассажирских поездов (В. В. Солтус, машинист депо Нязепетровск Южно-Уральской дороги).

ОТВЕТ. Каждому размеру тормозного цилиндра соответствует определенный объем запасного резервуара, величина которого определяется из условия, что расчетное давление в тормозных цилиндрах при полном служебном и экстренном торможениях должно быть 3,5—3,8 ат.

До 1931 г. на пассажирских и грузовых вагонах применялись одни и те же объемы запасных резервуаров. В 1931 г. для тормозов систем Казанцева и Матросова объемы запасных резервуаров были уменьшены, так как тогда считали, что в процессе торможения в случае утечек воздуха из запасного резервуара происходит их пополнение из магистрали (за счет прямодействия). Кроме того, учитывали, что в тормозе системы Матросова при торможении используется воздух золотниковой камеры воздухораспределителя.

Таким образом, с 1931 г. на пассажирских и грузовых вагонах стали применяться разные объемы запасных резервуаров (см. таблицу).

С целью повышения эффективности действия грузовых тормозов с 1955 г. расчетное давление в тормозных цилиндрах принято 3,8 ат вместо 3,5 ат, для чего зарядное давление в магистрали грузовых поездов было повышено до 5,3—5,5 ат. Для пассажирских поездов зарядное давление оставлено 5,0—5,2 ат.

При зарядном давлении в магистрали $P=6$ ата (5 ат) и объеме запасного резервуара $V=55$ л давление в тормозном цилиндре диаметром 14" (без учета объема золотниковой камеры воздухораспределителя системы Матросова) составляет

$$T = \frac{VP}{V + V_t} = \frac{55 \cdot 6}{55 + 18} = 4,5 \text{ ата, или } 3,5 \text{ ат,}$$

где V_t — объем тормозного цилиндра с выходом штока 150 мм с учетом вредного пространства и объема труб.

Диаметр тормозного цилиндра в дюймах	Объем запасного резервуара, л		Диаметр тормозного цилиндра в дюймах	Объем запасного резервуара, л	
	для пассажирских вагонов	для грузовых вагонов		для пассажирских вагонов	для грузовых вагонов
8	24	20	12	55	44
10	38	30	14	78	55

Для тех же условий при зарядном давлении в магистрали 5,3 ат давление в тормозном цилиндре получается 3,75 ат, а при выходе штока 125 мм — около 3,9 ат.

Для использования в тормозных цилиндрах грузовых вагонов более высокого давления (до 4,3 ат на груженом режиме) с 1957 г. грузовые вагоны оборудуются запасными резервуарами такого же объема, как пассажирские, т. е. 78 л, а зарядное давление в магистрали оставлено 5,3—5,5 ат.

Увеличение объемов запасных резервуаров и зарядного давления в магистрали для грузовых тормозов не представляет опасности в отношении заклинивания колесных пар, так как воздухораспределители грузового типа имеют ограничение предельного давления в тормозных цилиндрах.

В пассажирских воздухораспределителях усл. № 292 и скородействующих тройных клапанах системы Вестингауза ограничения давления в тормозных цилиндрах нет. Во избежание заклинивания колесных пар зарядное давление в магистрали должно быть 5,0—5,2 ат, а выход штока тормозного цилиндра 130—160 мм.

Таким образом, для пассажирских поездов зарядное давление магистрали 5,0—5,2 ат повышать нельзя во избежание заклинивания колесных пар. Для грузовых поездов это давление не обеспечивает возможности использования более высокого давления в тормозных цилиндрах на груженом режиме, поэтому зарядное давление для них установлено 5,3—5,5 ат, а на затяжных спусках 6,3—6,5 ат.

В. И. Крылов,
зам. главного конструктора



Правила технической эксплуатации

ВОПРОС. Если в составе поезда имеется негабаритный груз и машинисту выдано предупреждение о том, что скорость поезда по стрелкам с отклонением на боковой путь должна быть не более 15 км/ч, то нужно ли соблюдать эту скорость вплоть до прохождения стрелки последним вагоном?

Ведь негабаритный груз может находиться либо в головной части, либо в хвосте поезда, что отлично известно машинисту? (Ю. А. Губарев, машинист депо Актюбинск Казахской дороги).

ОТВЕТ. Если ограничение скорости по стрелкам установлено из-за наличия в поезде негабаритного груза, то, конечно, остальной подвижной состав в данном поезде может следовать по стрелкам без указанного ограничения. Поэтому машинист может регулировать скорость следования поезда в зависимости от расположения в составе негабаритного груза, обеспечивая при этом проследование вагонов с негабаритным грузом по стрелкам с ограниченной скоростью, указанной в предупреждении.

Инж. А. А. Руднев

ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ НА ТРАНСПОРТЕ

УДК 621.352.625.282—8:621.352

Последние годы ознаменовались возникновением новых направлений в развитии энергетики вообще и транспортной в частности. Ученые многих стран заняты поисками более рациональных источников получения энергии, особенно для различных средств передвижения. Весьма многообещающим является получение электрической энергии с помощью автономных источников тока новых типов, в частности топливных элементов (ТЭ).

Что же представляют собой ТЭ? Каковы их физические свойства, особенности и достоинства, создающие благоприятные предпосылки для применения их в широком диапазоне техники — от рабочих машин до автомобилей и космических кораблей?

ТЭ — химические источники тока, позволяющие превращать химическую энергию вещества непосредственно в электрическую, минуя процесс горения и внутренней механической работы, которые имеют место в двигателе. Достигается это на основе определенных электрохимических процессов и соответствующей конструкции этих элементов. Рассмотрим принцип действия ТЭ на примере водородно-кислородных элементов, получивших наибольшее развитие. Схема одного из таких элементов, разра-

ботанного фирмой «General Electric» (США) для космического корабля «Джеминай», показана на рис. 1.

Между двумя металлическими пористыми электродами 1 и 2 находится твердый ионообменный электролит — мембрана 3 из полимерной смолы на основе полистирола. Стороны электродов, не соприкасающиеся с электролитом, обращены в камеры 4, в одну из которых подводится газообразный водород, а в другую — кислород. Благодаря слою катализатора, нанесенному на электроды со стороны камер, происходит расщепление молекул топлива на атомы. На электроде, который контактирует с водородом, освобождаются электроны, они собираются на этом электроде, создавая отрицательный полюс элемента, и далее передаются во внешнюю цепь. Образовавшиеся при этом ионы водорода проходят через ионообменный электролит и соединяются с ионами кислорода, образующимися на электроде, который контактирует с кислородом. В результате образуется вода и освобождается полезная электроэнергия.

Интересным свойством описываемого элемента является его хорошая обратимость: наложение электрического тока позволяет за счет электролиза воды снова получить исходное топливо и окислитель, необходимые для дальнейшей работы элемента.

Во многих странах разрабатываются водородно-кислородные ТЭ с жидким электролитом — щелочным (концентрированный раствор KOH) или кислотным. Наиболее освоены такие элементы с пористыми металлическими электродами; имеются также ТЭ с электродами из пористого угля. К числу металлов, пригодных для изготовления электродов, относятся никель, титан, палладий. В качестве катализаторов для водородных электродов используются металлы платиновой группы, среди которых на первом месте стоит плата. Однако в последнее время все чаще употребляют высокоактивный никель. Для кислородных электродов катализатором, как правило, служит серебро. Одним из основных преимуществ ТЭ с щелочным электролитом является использование в них относительно дешевых катализаторов, тогда как в ТЭ

с кислотным электролитом в качестве катализатора применяется исключительно платина.

Как и в любом тепловом двигателе, в камеры ТЭ подается топливо — водород и окислитель — кислород. Но, несмотря на эту кажущуюся аналогию, ТЭ принципиально отличаются от существующих тепловых машин тем, что химическая энергия топлива непосредственно преобразуется в электрический ток, минуя промежуточную стадию перехода в тепло. Поэтому такой процесс не лимитируется условиями термодинамического цикла Карно и теоретически к. п. д. ТЭ близок к 100%, но на практике при работе ТЭ с нормальной нагрузкой он несколько меньше из-за внутренних потерь и составляет 70—80%. За счет этих потерь внутри элемента автоматически поддерживается температура реакции.

Как известно, в обычных аккумуляторах, подобно ТЭ, происходит непосредственное превращение химической энергии вещества в электрическую. В чем же тогда разница между ними? Различие состоит в том, что в аккумуляторе весь запас активных веществ заключен внутри самого источника тока — в электродах и электролите, а в ТЭ активные вещества находятся отдельно. Поэтому для протекания электрохимической реакции необходимы подача этих веществ внутрь источника тока и отвод продуктов реакции наружу. В отличие от аккумуляторов электроды ТЭ, изготовленные из нейтральных материалов, в реакциях не участвуют и в процессе работы не расходуются; они могли бы работать неограниченно долго, если бы не второстепенные обстоятельства, обычно сокращающие срок их службы. Следует отметить, что у большинства современных низкотемпературных ТЭ срок службы достигает нескольких тысяч часов, а некоторые, как, например, метанольно-воздушные ТЭ, выпущенные фирмой «Brown Boveri» (Швейцария), рассчитаны на 10 000 ч непрерывной работы.

Электродная плотность тока ТЭ, использующихся для практических целей, примерно соответствует аналогичному показателю аккумуляторов. В то же время по весовым пока-

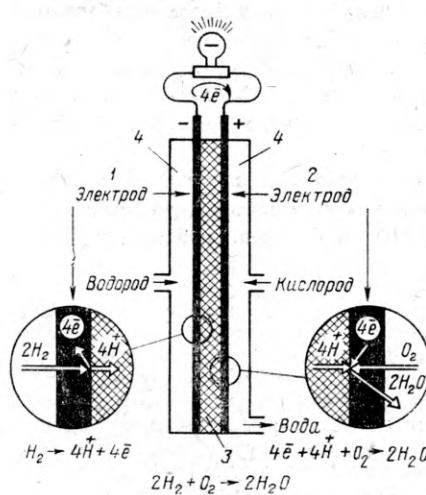


Рис. 1. Топливный элемент (ТЭ) с ионообменной мембраной

Таблица 1

Классификация топливных элементов

Низкотемпературные (до 100°)	Среднетемпературные (100°—300°)	Высокотемпературные (свыше 300°)
<p>Водородно-кислородные С жидким топливом (спирто- кислородные, метанольно- воздушные и т. п.)</p> <p>С металлическим топливом (цинково-кислородные, на- триево-кислородные и др.)</p>	<p>Водородно-кислородные, ра- ботающие с повышенным давлением (30—40 атм)</p> <p>Работающие без повышен- ных давлений с высококи- пящими кислотными (орто- фосфорная кислота) элек- тролитами</p>	<p>С расплавленным электро- литом (из легкоплавких сме- сей карбонатов и щелочных металлов)</p> <p>С твердым электролитом (смеси твердых карбонатов и окислов)</p>

зателям ТЭ выгодно отличаются от последних. Например, вес некоторых типов ТЭ, разработанных в США, составляет 0,9—1,35 кг/квт, а для аккумуляторной батареи типа 32TH-450, установленной на каждой секции тепловоза ТЭ3 и служащей в основном источником энергии при электрическом пуске дизеля, аналогичный показатель составляет 13,4 кг/квт (при токе в режиме пуска дизеля 1500 а). Следовательно, ТЭ почти в 15 раз легче применяемых в настоящее время на тепловозах свинцово-кислотных батарей. Наиболее легкая конструкция быстроходного тепловозного дизеля М756 имеет вес 2,4 кг/квт, а газотурбинная установка газотурбовоза Г1-2,8 кг/квт. Таким образом, по этому основному показателю лучшие образцы ТЭ превосходят дизель и газовую турбину.

Сейчас разработано свыше 60 различных образцов ТЭ. В зависимости от температурного режима работы главнейшие типы ТЭ делятся на три основные группы: низкотемпературные, среднетемпературные и высокотемпературные (см. табл. 1).

В пределах каждой группы выделен ряд типов ТЭ, различающихся по виду сжиженного топлива — газовые (водород), жидкостные (спирт), твердотопливные (металлы, уголь), а также по составу электролита — с водными электролитами (растворы кислот, щелочей), с расплавленными электролитами (смеси карбонатов и силикатов) и с твердыми электролитами (смеси твердых карбонатов и окислов).

Идея создания ТЭ была высказана английским ученым Гемфри Дэви еще в 1802 г., а в 1839 г. его соотечественник Уильям Гров, работы которого сыграли важную роль в установлении принципа взаимосвязи и взаимопревращаемости форм энергии, создал первый элемент — прообраз современных водородно-кислородных ТЭ. С тех пор, в течение столетия многие ученые строили и исследовали ТЭ различных типов. Однако эти исследования не выходили из стадии лабораторных экспериментов, поскольку возможности реализации сделанного изобретения в те времена еще не созрели.

Только лишь с середины XX в. в связи с возникновением и развитием новых специальных областей техники, в частности космонавтики, ТЭ начинают получать практическое применение.

ТЭ наиболее активно разрабатываются сейчас для бортовых электрических систем космических летательных аппаратов. Для этой цели, как правило, используют батареи низко- и среднетемпературных водородно-кислородных ТЭ. Например, на космическом аппарате «Джеминай-5» система со-

стоит из 32 ТЭ вышеописанного типа. Элементы соединены последовательно и образуют модуль, имеющий собственный источник водорода и охладитель. Три модуля заключены в цилиндр, образуя компактную батарею длиной 61 см, диаметром 30 см и весом 30,6 кг. В системе «Джеминай» используются две батареи мощностью 1 квт каждая при напряжении 23—26 в. Эти батареи работают в широком диапазоне плотностей тока (до 200 ма/см² при напряжении 0,6 в на элемент) и имеют высокую удельную энергию, превышающую 1000 вт·ч/кг (при длительных режимах работы — до 1000 ч и хранении газов в сжиженном состоянии), в то время как у обычных химических источников тока этот показатель в лучшем случае достигает 100—150 вт·ч/кг. Вода, образующаяся в процессе работы ТЭ, может быть использована космонавтами в качестве питьевой.

Вследствие высокой надежности, бесшумности работы и взрывостойкости ТЭ считаются весьма перспективными для использования на подводных лодках. Фирма «General Electric» разработала энергетическую установку для подводных лодок на ТЭ с ионообменными мембранными. Шведская фирма «ASEA» для этой же цели изготовила водородно-кислородную батарею мощностью 200 квт. Специально для подводных лодок в США разрабатываются также натриево-кислородные ТЭ, отличающиеся малым весом тары для хранения металлического топлива.

Большое будущее ожидает ТЭ на наземном транспорте. Они станут неотъемлемой энергетической составной частью новой системы привода для различных транспортных средств, сущность которой заключается в использовании электродвигателей с питанием от ТЭ.

Электрический привод почти бесшумен, и, что особенно важно, замена им двигателей внутреннего сгорания (ДВС) позволит радикально изменить состояние воздушного бассейна в населенных пунктах.

Уже сейчас в мире насчитывается свыше 150 миллионов автомобилей; количество их продолжает интенсивно увеличиваться. Но с ростом этого средства транспорта возникает серьезная проблема очистки воздушного бассейна городов от вредных для людей продуктов неполного сгорания топлива, выбрасываемых ДВС. Наиболее интенсивно загрязняется атмосфера выхлопными газами при разгоне автомобилей, наборе максимальной мощности и при работе двигателей на холостом ходу.

Поэтому в больших городах с интенсивным автомобильным движением, таких, как, например, Нью-Йорк, Токио, Лос-Анжелес, Лондон, нередко образуется густой туман с дымом и копотью — «смог», значительную долю в котором составляют выхлопные газы автомобилей, несущие с собой окиси углерода и азота, сажу и т. п. В ближайшие полстолетия гигантское количество автомобилей может резко сократить содержание кислорода в атмосфере и насытить ее катастрофической концентрацией угарных газов.

Ученые десятков стран разработали много способов, в различной степени снижающих загазованность атмосферы больших городов. К числу их относится использование интенсифицированных систем зажигания ДВС (более мощной искрой или форкамерно-факельное), принудительный отсос выхлопных газов, установка вместо глушителей специальных нейтрализаторов, очищающих воздух от вредных компонентов, и, наконец, применение для транспорта сжиженных газов.

В этой связи понятен интерес, пробудившийся у многих автомобильных фирм США и Англии к незаслуженно забытым электромобилям — они абсолютно не загрязняют атмосферу. Система электропривода отличается простотой конструкции — электромобилям не нужны сложные и дорогие карданные валы, глушители. Электродвигатели имеют более благоприятную, чем ДВС, тяговую характеристику; кроме того, электродвигатели

Таблица 2

Показатель	«Electrovan»	Автофургон с обычным ДВС
Вес фургона, кг	3225	1480
Время разгона от 0 до 96 км/ч, сек.	30	23
Максимальная скорость, км/ч	112,5	114
Запас хода, км	160—240	320—400
Вес силовой установки, кг	1650	397

значительно экономичнее в работе и более просты в управлении.

Таким образом, для создания совершенного электромобиля необходимы источник тока достаточной емкости с минимальным весом и тяговые двигатели с большой удельной мощностью.

Обе эти проблемы решены в экспериментальном электромобиле «Electrovan» (по-английски van—фургон), построенном фирмой «General Motors» в 1966 г. Источником энергии на нем служит батарея водородно-кислородных ТЭ с тонкослойными электродами, длительной мощностью 32 кВт, максимальной 160 кВт. Постоянный ток, получаемый от ТЭ, посредством инвертора на тиристорах, преобразуется в переменный трехфазный ток, пытающий асинхронный двигатель. Этот малогабаритный двигатель развивает мощность 115 л. с. при 13 000 об/мин, весит 59 кг и имеет масляное охлаждение. Конструктивно двигатель размещен под по-

лом кабины. Спереди электромобиля установлены радиаторы, используемые для охлаждения щелочного электролита и конденсации воды, получающейся в процессе электрохимической реакции.

В табл. 2 приведены для сравнения некоторые данные электромобиля и соответствующие данные, относящиеся к такому же фургону, оснащенному обычным бензиновым поршневым двигателем фирмы «General Motors».

Как видно из табл. 2, по весовым показателям «Electrovan» пока еще уступает автомобилю. Его вспомогательные системы, включающие устройства для циркуляции активных веществ, охлаждения, автоматического регулирования, а также массивные топливные баки, значительно утяжеляют конструкцию. Один только электролит, содержащийся в системе ТЭ, весит около 250 кг. Тем не менее «General Motors» в широкой коопeração с другими американскими фирмами продолжает работу по дальнейшему совершенствованию электромобиля.

Полученный производственный и эксплуатационный опыт и дальнейший прогресс в технике ТЭ делают возможным их применение в качестве энергетического источника для локомотивов. Экспериментальная работа в этом направлении проводится в Швеции и Англии. Например, шведской фирмой «ASEA» уже построен маневровый локомотив мощностью 160 л. с. (рис. 3), энергетическая установка которого выполнена на базе водородно-кислородных ТЭ. Для снабжения водородом и кислородом используются баллоны со сжиженным или сжатым

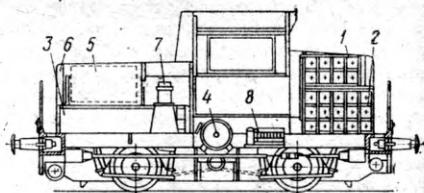


Рис. 3. Локомотив мощностью 160 л. с. на ТЭ:

1, 2 — контейнеры на роликах для баллонов с кислородом (1) и водородом (2); 3 — батарея ТЭ; 4 — тяговый электродвигатель; 5 — вспомогательное оборудование для ТЭ; 6 — система охлаждения для батареи ТЭ; 7 — тормозной компрессор; 8 — аккумуляторная батарея

до 200 ат газом, запаса которого хватает на 8 ч работы. Следует отметить, что хранение газа в сжиженном состоянии с применением слоистой вакуумной тепловой изоляции позволяет получить более высокие удельные характеристики ТЭ, чем при хранении газа в сжатом состоянии, когда вес даже специально облегченной тары в 40—50 раз превышает вес самого водорода. Весьма перспективным особенно для локомотивов, является хранение водорода в форме жидкого аммиака с катализитическим разложением.

Жидкий аммиак хранится при малом давлении, которое допускает применение тонкостенных и легких баллонов; он занимает малый объем в сравнении с объемом эквивалентного количества сжиженного водорода. При этом стоимость аммиачного топлива, приходящаяся на 1 квт·ч, примерно в 1,5 раза меньше стоимости топлива для ДВС.

В США ведутся исследования по приспособлению танковых дизелей к работе на аммиаке, который при помощи транспортабельных атомных установок предполагается синтезировать из воздуха и воды.

Отвлекаясь от военного назначения этих исследований, отметим возможность использования установок для локомотивной тяги. На их базе в пунктах экипировки локомотивов могут быть созданы специальные предприятия по заправке локомотивных баллонов сжиженным аммиаком. Кроме того, такие предприятия могли бы поставлять топливо для ТЭ, используемых в качестве стационарных источников электроэнергии в устройствах энергоснабжения.

Свойство обратимости водородно-кислородных ТЭ, отмеченное выше, может позволить рекуперировать энергию, образующуюся на локомотивах с ТЭ при работе тяговых электродвигателей в генераторном режиме (при спусках на участках пути со значительными уклонами или при торможении поезда). За счет рекуперирую-

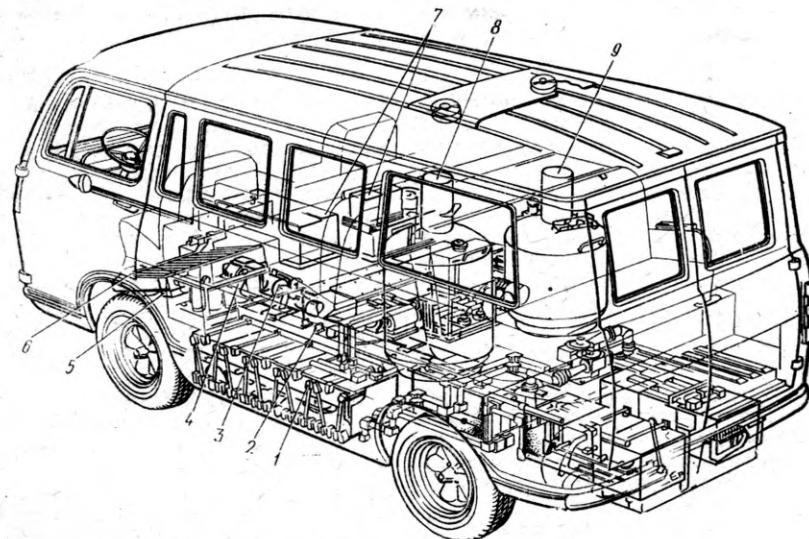


Рис. 2. Автофургон «Electrovan», снабженный ТЭ:

1 — батарея ТЭ; 2 — резервуар для электролита; 3 — коробка скоростей; 4 — электродвигатель переменного тока; 5 — радиатор для охлаждения электролита; 6 — конденсатор воды; 7 — аппаратура управления двигателем; 8 — бак для жидкого водорода; 9 — бак для жидкого кислорода

СОЛНЦЕЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ ДЛЯ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

УДК 625.282.004:681.427

Зимой и летом в ясную погоду солнце слепит глаза и затрудняет работу локомотивных бригад. Поэтому для защиты от прямых лучей солнца на некоторых типах локомотивов установлены экранирующие теневые щитки из различных материалов: прозрачные — из органического стекла и непрозрачные — из металла, прессованного картона и др.

Однако щитки эти большей частью малоэффективны, и машинисты и помощники машинистов нередко надевают темные очки, выпускаемые для бытовых нужд, хотя пользоваться ими запрещено. Вообще произвольное применение таких очков, когда требуется различать цвета сигнальных огней и видеть их с определенных расстояний, небезопасно. Нельзя особенно пользоваться очками с пластмассовыми светофильтрами, обычно привлекающими внимание потребителей легкостью и эстетическим оформлением оправы. Эти очки-светофильтры, как правило, не обеспечивают требований безопасности движения поездов и не защищают глаза от ультрафиолетовых и инфракрасных лучей. Не годятся и слишком темные очки, так как их стекла плохо пропускают свет и снижают дальность видимости сигналов.

Лаборатория цветового зрения ВНИИЖГ МПС рекомендовала зеленовато-серый оттенок светофильтров-очков, как наиболее рациональный, не вызывающий утомления цветоразличительных и других функций зрения. В соот-

ветствии с этим ЦНИИ МПС совместно со стекольной промышленностью разработали специальное стекло с рекомендованным оттенком, обеспечивающее правильное опознание цвета сигнальных огней.

Дальность видимости через такой светофильтр не изменится, если коэффициент пропускания его будет не ниже 0,3 (оптическая плотность не выше 0,52).

Опытная партия солнцезащитных очков с такими стеклами в количестве 2 500 шт. была испытана в эксплуатационных условиях на Московской, Октябрьской, Северо-Кавказской, Приволжской, Забайкальской, Южной и Юго-Западной дорогах. Испытания показали, что при «очень высокой» и «высокой» яркости фона (небо в южном направлении в полдень солнечного дня) защитные очки улучшают видимость сигнальных огней и других объектов, а при невысокой яркости фона (небо в предвечернее время, солнце сзади поезда) сигналы практически воспринимаются такими, какими видятся без очков. Последнее имеет большое значение для локомотивных бригад, так как яркость фона в условиях их работы неоднократно может изменяться за небольшой отрезок времени от очень высокой до умеренной (появление облачности, изменение положения солнца относительно кабины машиниста). При таких изменениях освещения бригада может работать, не снимая очков.

Машинисты и их помощники, испытывавшие очки, дали им положительную оценку.

В настоящее время очки, разработанные ЦНИИ МПС, рекомендуются для внедрения на сети железных дорог.

Инж. В. Г. Рачкова.

мой электроэнергии может производиться электролиз воды, образующийся при работе ТЭ. Таким образом, запасы топлива на локомотиве будут постоянно пополняться; пробеги локомотива между экипировками увеличатся.

Существенным препятствием к широкому применению ТЭ на локомотивах пока является их высокая стоимость (примерно в 10—15 раз дороже обычных аккумуляторов). В ближай-

шем будущем ТЭ, несомненно, станут дешевле. По прогнозам специалистов США к 1980 г. единичная мощность ТЭ может достигнуть 1000 квт и более. При этом стоимость установленного киловатта мощности ожидается в размере 50—100 долл., в то время как на обычных электростанциях малой мощности она составляет 200—300 долл.

Применение ТЭ позволит создать маневровые локомотивы, получаю-

щие питание как от контактной сети, так и от автономного источника тока. Такие локомотивы, видимо, целесообразно будет использовать с бустерными платформами, имеющими обмоторенные тележки и в качестве балласта — вспомогательные системы энергоустановки и баллона с запасом газа, необходимые для работы топливных элементов.

Инж. А. Д. Мельник

НОВЫЕ КНИГИ

Содержание

Фрайфельд А. В., Марков А. С., Тюрчин Г. А. **Устройство, монтаж и эксплуатация контактной сети.** Изд. 2-е, переработ. и доп. Учебник для технических школ железнодорожного транспорта. Под общ. ред. А. В. Фрайфельда. Из-во «Транспорт», 1967, 396 с. Ц. 70 коп.

В книге описаны различные виды контактных подвесок и применяемые в них провода, изоляторы и другие детали. Даны сведения об основных схемах и узлах, а также механизмах и приспособлениях, используемых при работах на контактной сети.

Малоземов Н. А., Преображенский А. П., Тетерев Б. К. **Организация и планирование тепловозоремонтного производства.** Под ред. Н. А. Малоземова. Учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта. Изд-во «Транспорт», 1967, 240 с. Ц. 81 коп.

В учебнике освещены основы социалистической организации производства и научной организации труда, изложены основные положения по организации ремонта тепловозов на тепловозоремонтных предприятиях. Рассмотрены вопросы технико-экономического планирования, хозрасчета, использования основных производственных фондов и нормируемых оборотных средств, а также вопросы прибыли и рентабельности заводов, состав себестоимости продукции и пути ее снижения. Приведены материалы технико-экономического анализа работы заводов, основные нормативные материалы и методика расчета цехов завода.

Геронимус Б. Е., Семенчинский Г. В., Шухатович Л. И. **Релейная защита устройств энергоснабжения электрической тяги.** Изд-во «Транспорт», 1967, 144 с. Ц. 36 коп.

В книге даны практические рекомендации по расчету, монтажу и обслуживанию защитных устройств электрической тяги, рассмотрены режимы работ и схемы защиты устройств энергоснабжения.

Максименцев В. А., Осипов С. В., Пулынин Г. А., Медведев В. Л., Гусенцев В. С., Новосельский Б. С. **Электрическая схема тепловоза 2ТЭ10Л.** Изд-во «Транспорт», 1967, 83 с. Ц. 25 коп.

В брошюре подробно по цепям описана работа электрической схемы тепловоза 2ТЭ10Л. Приведены основные характеристики электрических машин и аппаратов. Большое внимание уделено описанию работы системы регулирования мощности дизель-генераторной установки.

Новый, 1968 год (Планы электрифицирователей)	1	Бунаков М. С., Крылов В. И. Воздухораспределитель условный № 270—005-1	18	
Вольф А. М. Когда выгоден режим отключения части тяговых двигателей электровозов	4	Эглон Е. А., Чигирин А. В. Какие изменения внесены в схемы электропоезда ЭР9П	23	
Кариков В. В. Рациональная схема АПВ	6	Головаев Д. Н., Ключков Н. В. Был такой случай	24	
Инициатива и опыт				
Ликратов Ю. Н. Некоторые особенности ремонта подшипниковых щитов тяговых двигателей	7	Васильев А. Н. Как запустить дизель на секции с ослабленной батареей	25	
Жалкин С. Г. Устранение давления в картере дизеля 10Д100	8	Чопоров Ф. К. Электрическая дуга перекрыла силовые контакты	26	
Литовченко М. П., Погорелов Ю. М., Пахомов Э. А., Виницкий Л. Е. Уплотнительные сальники фильтра тонкой очистки масла	9	Техническая консультация		
Рябушенко О. П. Полезное дополнение	10	Преловский Ю. И., Табанников Н. И. Как проще, удобнее пользоваться вольтметром	27	
Галант Г. М. На линиях автоблокировки Бакинского энергоучастка (вопросы техники безопасности)	11	Мелихов В. Л. Зарядный агрегат электровоза ВЛ80К	29	
Хомяков Б. И. Эксплуатация электропоезда ЭР7 ^к с лавинными вентилями	12	На научно-технические темы		
Бахрах В. Н., Иванов В. К. Модернизация радиостанции Недра-II	13	Вайнштейн Б. З. Пути повышения надежности электрической аппаратуры электровозов серии ВЛ8	31	
Валуев В. Я. Срок службы буксового узла электровозов ВЛ8 увеличен	14	Гавриленко М. К., Бурянича В. И. О «звонковой работе» РП2 на маневровом тепловозе ТЭМ1	33	
Волчков Э. П., Леонтьев П. П. Рациональные изменения конструкции выключателя МГ-110	15	Потеряйко Л. Е. Нужны реле со штепсельным разъемом	34	
Балдин Г. А. Председатель Совета колонны	16	Ответы на вопросы	35	
За рубежом				
Мельник А. Д. Топливные элементы, перспективы использования их на транспорте	17	Новые книги	40	

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: А. И. ПОТЕМИН (главный редактор), Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, В. И. ДАНИЛОВ (зам. главного редактора), И. И. ИВАНОВ, П. И. КМЕТИК, В. А. НИКАНОРОВ, А. Ф. ПРОНТАРСКИЙ, В. А. РАКОВ, Ю. В. СЕНОУШКИН, Б. Н. ТИХМЕНЕВ, Н. А. ФУФРЯНСКИЙ

Адрес редакции: Москва, Б-174, Садово-Черногрязская, 3а.
Тел. Е 2-12-32, Е 2-33-59, Е 2-54-32, Е 2-08-36

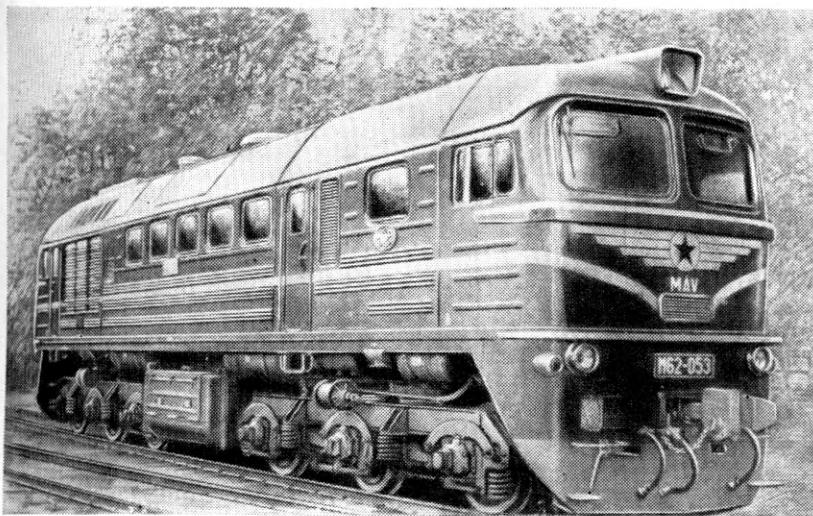
Технический редактор Л. А. Кульбачинская

Корректор Е. А. Котляр

Сдано в набор 21/XI 1967 г. Подписано к печати 25/I 1968 г. Бумага 84×108^{1/16} Печ. л. 3 (1 вкл.) Уч.-изд. л. 6,88 (условных 5,04) Бум. л. 1,5. Т-02733 Тираж 86 290 экз. Зак. 1447

Изд-во «Транспорт», Москва, Басманный туп., 6а

Чеховский полиграфкомбинат Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР,
г. Чехов, Московской области.



ГЕОГРАФИЯ ЛУГАНСКИХ ТЕПЛОВОЗОВ

УДК 625.282-843.6

Магистральный односекционный тепловоз типа М62

Это было около десяти лет назад. В экспериментальном цехе Луганского тепловозостроительного завода имени Октябрьской революции возле маневрового тепловоза ТЭ3^В сбрасывалось много людей. Сюда пришли инженеры, рабочие и техники — все те, кто принимал непосредственное участие в создании этого локомотива. С гордостью рассматривали они нанесенную на маршрутном щите со проводительную маркировку: «Сделано в СССР», место назначения — «Индия, Бхилай». Отправкой этой машины заканчивалась поставка первой партии советских маневровых тепловозов Бхилайскому металлургическому комбинату, построенному в Индии с помощью Советского Союза. Так, луганчане впервые вышли со своей продукцией на мировой рынок.

Шли годы. Луганские тепловозостроители не стояли на месте. Они увеличивали объем производства, повышали качество продукции, создавали новые, более совершенные и современные конструкции машин. В настоящее время Луганский завод стал основным поставщиком магистральных локомотивов для железных дорог Советского Союза. Выпущенные им тепловозы серии ТЭ3 и 2ТЭ10Л теперь можно встретить во всех уголках нашей Родины.

Изменилась и география луганских локомотивов. Сегодня тепловозы с маркой Луганского завода можно встретить на железных дорогах Венгрии и Чехословакии, Польши и Германской Демократической Республики. В этих братских странах тяжеловесные составы и пассажирские поезда водят луганские односекционные тепловозы типа М62 мощностью

2000 л. с. с электрической передачей. На этих локомотивах установлен современный дизель 14Д40: 12-цилиндровый, V-образный, двухтактный, с клапанно-щелевой продувкой и с двухступенчатой системой наддува. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением и принудительной вентиляцией. В каждой кабине машины, а их на локомотиве две, установлен пульт управления и наблюдения за приборами, контролирующими работу силовой установки. Тепловозы М62 могут работать по системе двух единиц.

... Некоторое время назад на завод возвратилась группа специалистов, которая помогала железнодорожникам братских социалистических стран осваивать новые луганские тепловозы типа М62. В главном инженерном корпусе они встретились с конструкторами, проектировавшими экспортные машины, и рассказали им о своих впечатлениях, поделились опытом. Инженер Б. Матвеин рассказал, как М62 и В200 работают на железных дорогах Венгрии и ГДР, инженер-конструктор В. Особов — об эксплуатации тепловозов СТ44 в Польской Народной Республике, а слесарь В. Федоров сообщил об опыте работы магистральных тепловозов Т6791 в Чехословакии. Выход ясен: луганские тепловозы завоевывают на мировом рынке все большее признание. Железнодорожники ГДР, Польши, Венгрии и Чехословакии дают им высокую оценку. Подтверждение тому недавно подписанные дополнительные торговые контракты на 1968 г., по которым новые партии тепловозов типа М62 будут поставлены в Венгрию, Чехословакию, Поль-

шу, Германскую Демократическую Республику и Корейскую Народно-Демократическую Республику.

Иностранные прессы высоко оценивают технико-эксплуатационные характеристики тепловозов типа М62. В одном из последних номеров журнала Германской Демократической Республики «Свободный мир» немецкий корреспондент рассказывает об использовании луганских тепловозов на магистралях ГДР. Красная нить его статьи — луганские машины хорошие и надежные в эксплуатации. Они ни в чем не уступают лучшим мировым образцам.

Недавно под руководством опытных специалистов — заместителя главного инженера завода А. Е. Зуборова и заместителя главного конструктора М. И. Сотниченко — два двухкабинных тепловоза ИР62 прошли всесторонние эксплуатационные испытания в жарком Иране. Они хорошо акклиматизировались в стране с жарким тропическим климатом, хотя условия были нелегкие: температура воздуха порой доходила до +55° С, много кривых участков.

В ноябре прошлого года из ворот завода взяли курс на Пхеньян три новых зелено-голубых тепловоза марки К62. Они были переданы корейским железнодорожникам на дальневосточной станции Хасан, и оттуда своим ходом отправились в депо приписки. Корейская Народно-Демократическая Республика — пятая социалистическая страна, где успешно водят грузовые и пассажирские поезда тепловозы типа М62.

Н. Ф. Миненка
инженер-конструктор

30 коп.

ИНДЕКС
71103

