



ТЯГА

электрическая и тепловозная



6·1968



Как снизить стоимость ремонта тепловозов! Как повысить рентабельность!... Эти мысли в минувшем году долго волновали коллектив топливного отделения заготовительного цеха Петрозаводского депо Октябрьской дороги. Наконец пути к решению задачи были найдены. Соревнуясь за достойную встречу 50-летия Советской власти, работники цеха добились того, что трудовые затраты снизили на 11,2 проц., а стоимость ремонта на 8,9 проц.

Их почин подхватили коллективы других цехов, благодаря чему в 1967 г. удалось на 12 проц. снизить стоимость ремонта локомотивов в целом по депо.

На снимке мы видим замечательных тружеников заготовительного цеха. Руководит этим цехом Иван Ефимович Халатов [в первом ряду четвертый слева]. Ему присвоено почетное звание «Лучший мастер локомотивного депо».

Ниже тов. Халатов делится опытом своей работы. Вологодская областная универсальная научная библиотека

ДЕЛА И ЛЮДИ КОЛЛЕКТИВА ЦЕХА ИМЕНИ 50-ЛЕТИЯ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ

Известно, что сокращение простоя тепловозов в ремонте зависит от уровня организации труда и культуры во всем производственного процесса. Одним из этих звеньев являются сплиты заготовительного цеха, на которые приходится около половины работ при подъемочном ремонте тепловозов.

Топливное отделение, которым мне пришлось некоторое время водить, было создано раньше многих других в нашем депо. На порах существовавшая в отделении организация труда и работы приводила к большим потерям рабочего времени. Ряд технологических процессов выполнялся не полностью из-за отсутствия необходимого инструмента и приспособлений. Был большой разрыв между квалифицированными рабочими и разрядом выполняемых ими работ. Техническая учеба нерегулярна. Одним словом, работы было непочатый край и ее надо было безотлагательно.

С чего мы начали борьбу за подъем работы цеха? Надо было встать на актив, возродить в коллективе чувство ответственности за положение дел в бригаде, за качество выпускаемых деталей. Надо было всего решить улучшить организацию труда. Была до минимума сокращена ночная смена, как самая непроизводительная. Вместо бывшей ночью стали работать только 2, которым вменялись определенные задачи, а освободившиеся 4 слесаря переведены в дневную смену.

(Продолжение см. на

ЧЕЛЯБИНСКОМУ ЭЛЕКТРОВОЗОРЕМОНТНОМУ ЧЕТВЕРТЬ ВЕКА

Техническая реконструкция железнодорожного транспорта, переход на новые виды тяги вызвали необходимость широкого развития заводской ремонтной базы. Среди других предприятий транспорта по существу заново был перестроен Челябинский завод ЦТВР.

В нынешнем году, в марте челябинцы отметили двадцатипятилетие дня основания завода. За минувшие годы, особенно последнее десятилетие, он стал одним из крупных технически оснащенных предприятий транспорта по ремонту электровозов. Здесь широко осуществлена механизация технологических и трудовых процессов.

О делах коллектива этого завода и рассказывается в публикуемой ниже статье.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ТЯГА

электрическая и тепловозная

Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал
орган Министерства
путей сообщения СССР

ИЮНЬ 1968 г.

ГОД ИЗДАНИЯ

ДВЕНАДЦАТЫЙ

6 (138)

УДК 625.26:621.335.2.003:65.012

Нашему Челябинскому электровозоремонтному заводу исполнилось четверть века. Пройден большой и славный путь от отсталости к техническому прогрессу.

Не скроем, мы гордимся тем, что первыми на Урале стали специализированным электровозоремонтным заводом. Ныне основную нашу программу составляет ремонт восьмиосных электровозов ВЛ8 и лишь 5% — ВЛ22.

За последние годы на заводе резко возрос объем производства. В минувшем 1967 г. по сравнению, например, с 1962 г. он повысился в 1,5 раза, причем без увеличения производственных площадей. Это стало возможным благодаря широкому внедрению новой техники и более совершенной организации труда.

Ниже, в табл. 1, для наглядности приводятся технико-экономические показатели работы завода (в %) за 6 лет.

Известно, что чем интенсивнее используются производственные фонды, тем меньшая

доля затрат приходится на единицу продукции. Интенсивность использования производственных фондов характеризуется показателем фондоотдачи, т. е. выпуском продукции на один рубль производственных фондов. Фондоотдача по заводу с 1962 по 1967 г., как это видно из табл. 1, выросла на 42%, а объем производства за этот же период работы увеличился на 55%.

В прошлом году с 1 апреля завод перешел на новую систему планирования и экономического стимулирования. Результаты уже сказались.

Так, рост фондоотдачи в 1967 г. по сравнению с 1966 г. составил 8%. Увеличился, что очень важно, темп роста производительности труда, достигнув 12%. В предыдущие годы (1962—1966) он не превышал 7%. Среднемесячная заработка плата увеличилась на 5%, тогда как среднегодовой темп роста ее ранее был не более 2%.

Значительное увеличение заработной платы одного работника обусловлено ростом производительности труда и новыми условиями материального стимулирования. Повышение производительности труда и эффективное использование основных фондов обеспечили рост прибыли и рентабельности производства, т. е. тех показателей, которые после хозяйственной реформы являются основными. За 9 месяцев работы по-новому прибыль и рентабельность характеризуются данными, приведенными в табл. 2.

Таблица 1

Технико-экономические показатели работы завода

Годы	Объем производств	Фондо-отдача	Производительность труда	Среднемесячная заработная плата
1962	100	100	100	100
1963	111	113	109	100
1964	137	113,5	118	102,0
1965	142	133	120	105
1966	148	134	127	108
1967	155	142	139	113

Таблица 2

Рост прибыли и рентабельности производства за апрель—декабрь 1967 г.

Показатели	План	Выполнение	Результат
Прибыль в тыс. руб.	3 839	3 964	+125
Расчетная рентабельность в коп. на 1 руб. производственных фондов	40,8	42,7	+1,9

Рост прибыли за 9 месяцев составил 92% общей годовой суммы вместо 75% по плану. Рентабельность увеличилась на 4,6%. Это позволило заводу отчислить в фонды материального поощрения 511 тыс. руб., социально-культурных мероприятий и жилищного строительства — 32 тыс. руб. и развития производства — 29 тыс. руб. За счет этих фондов значительно возрос удельный вес премии в заработной плате рабочих и инженерно-технических работников.

Как известно, рентабельность определяется как отношение прибыли к сумме производственных основных фондов и оборотных средств. Введение платности за производственные фонды направлено на улучшение их использования. За счет прибыли, полученной в 1967 г., завод не только рассчитался с государством за производственные фонды, но и дополнительно перечислил в госбюджет свободный остаток прибыли в сумме 2 984 тыс. руб.

В условиях завода объем реализованной продукции является одним из основных производственных показателей. Усилия коллектива завода уже привели к повышению ритмичности выпуска электровозов из ремонта. В 1967 г. по сравнению с 1966 г. она повысилась на 4% и в целом составила 96%. Объем реализованной продукции за этот период увеличился на 11,3%, тогда как в 1962—1966 гг. рост в среднем не превышал 4%. Соответственно прибыль составила 21,8 и 12%.

Результаты, достигнутые коллективом завода в первые месяцы после хозяйственной реформы, радуют, но они и обязывают постоянно совершенствовать производство, полнее использовать имеющиеся резервы.

Надо сказать, что челябинцы и в прежние годы указанным вопросам, в частности механизации трудоемких процессов, уделяли немало внимания. Это были именно те условия, которые при одних и тех же производственных площадях обеспечивали возможность увеличения ремонтной программы, улучшение качества выпускаемой продукции.

Разворачивая борьбу за культуру производства, коллектив завода первой своей задачей считал решение вопроса о механизации очистки и мойки узлов и агрегатов поступающих в ремонт электровозов. Это по сути была первая и совершенно необходимая ступень к индустриализации всего ремонтного процесса. Сейчас можно сказать, что задача эта в основном решена.

На протяжении ряда лет на заводе введены в эксплуатацию моечные машины тележек электрических машин, колесных пар и другие. Удачная машина для мойки низа кузова. Раньше эта операция производилась вручную в весьма тяжелых санитарно-гигиенических условиях и была связана с большими неудобствами. На один электровоз требовалось 10—12 ч. Внедрение машины позволило сократить необходимое время даже с учетом его сушки после мойки до 5 ч.

В целом механизация работ по очистке и мойке агрегатов, узлов и деталей электровоза снизила трудоемкость этих операций на 80%. Затраты на все моечные установки окупились за 2,8 года.

В целях дальнейшего улучшения условий труда рабочих и повышения культуры производства предполагается внедрить новую моечную установку, которая даст возможность производить полную очистку электровоза перед постановкой в ремонт.

Много усилий потребовала механизация разборки и сборки агрегатов и узлов. Ремонт электрических машин составляет, например, 52% общего объема работ, выполняемых на электровозе. Как известно, одной из самых прогрессивных форм организации производства является поточный метод. Уже в 1963 г. была спроектирована и внедрена поточная линия для сборки тяговых двигателей — самого трудоемкого и массового вида заводской продукции. Через год введена была в эксплуатацию вторая поточная линия, предназначенная для разборки двигателей. Применение этих двух линий снизило трудоемкость операций на один только тяговый двигатель на 15 нормо-часов, значительно улучшилось качество работ.

Механизация работ оказала большое влияние на совершенствование производства и на других участках.

На участке по изготовлению секций, где занято большое число рабочих, внедрены станки-полуавтоматы для изолировки секций, смонтирован многоместный стенд для комплексного испытания секций, станки для их многократной осадки, удаления текстолитовых клиньев, размотки якоря. В результате трудоемкость работ на один якорь снизилась на 14,5

врмо-часов, и размер экономии за счет роста количества ремонтируемых электрических машин ежегодно увеличивается. В электромашинном цехе внедрена целая серия различных транспортных средств: полукозловые и консольные краны, кантователи, роликовые стойки. Это существенно сократило вспомогательное время при транспортировке узлов и деталей и улучшило организацию труда и производства.

Многое сделано для ускорения и улучшения качества сварочных работ. Введена полуавтоматическая наплавка подшипниковых щитов и торцов центров колесных пар, виброрулевая наплавка валов тяговых двигателей и др.

Одним из самых крупных мероприятий, обеспечившим повышение производительности труда и увеличение пропускной способности завода, явился перевод кузова первого объема ремонта на поток. Это сделано первые в практике заводского ремонта электровоза. Расчленение технологического процесса ремонта кузова по позициям дало возможность улучшить организацию рабочего места, оснастить его необходимым инструментом, инвентарем, материалом и запасными частями, специализировать ремонтные бригады на определенных операциях, оборудовать разборочные монтажные позиции полукозловыми кранами, позицию покраски оборудовать вентиляцией и устройством для ускоренной сушки.

За счет частичной механизации работ на потоке, сокращения вспомогательного времени на переходы, транспортировку, снижения простоев, уплотнения рабочего времени ежегодно получаемая экономия составляет 65 тыс. руб. Простой электровоза первого объема ремонта сократился на 1,5 суток, пропускная способность цеха увеличилась на 4,3%.

Механизация же ремонта и улучшение организации производства способствовали повышению производительности труда и снижению себестоимости в целом по заводу. Анализ фактической эффективности средств механизации, внедренных за последние годы, показал, что за каждый рубль вложенных средств получено 1,37 руб. экономии.

Хозяйственная реформа создает благоприятные условия для еще более широкого внед-

рения новой техники, так как на период освоения этой техники предприятие освобождается от платы за нее.

Основную долю работ по механизации завод осуществлял за счет ссуд Госбанка. В настоящее время погашение задолжности Госбанку производится за счет фонда развития производства. Это позволяет ускорить механизацию и автоматизацию производственных процессов, что подтверждается практикой работы в 1967 г. и ростом прибыли против 1966 г. на 21,8%.

Важную роль в достижении высоких производственных результатов играют социалистическое соревнование, движение за коммунистический труд, усилия рационализаторов. Экономия от реализации предложений новаторов только в 1967 г. превысила 50 тыс. руб.

С новой техникой приходит и более рациональная организация труда. В настоящее время коллектив продолжает усилия по изысканию резервов производства на основе СПУ. Сетевая модель ремонта электровоза поможет в ближайшее время перейти на комплексную механизацию одновременно с поточной организацией ремонта тележек и кузовов, пропитки и сушки якорей и катушек электрических машин, электроаппаратуры.

Наш коллектив, отмечая двадцатипятилетие завода, понимает, что сделанное им — это лишь начало тех больших работ, которые предстоит еще осуществить. И мы готовы к этому. У нас приняты социалистические обязательства и каждый рабочий, инженер и техник — весь коллектив наряженко трудится над их выполнением. Решая серьезные проблемы совершенствования производства, улучшения технологии, внедрения научной организации труда, мы будем и впредь делать все необходимое для дальнейшего повышения качества ремонта электровозов, снижения его стоимости, роста рентабельности предприятия.

Б. А. Нехорошков,
главный инженер Челябинского
электровозоремонтного завода

М. П. Ерашова,
инженер-экономист

г. Челябинск

Работники народного хозяйства! Настойчиво повышайте технический уровень производства! Осуществляйте комплексную механизацию и автоматизацию! Всемерно улучшайте качество продукции, добивайтесь снижения ее себестоимости!

Из Призывов ЦК КПСС к 1 мая 1968 года.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ РЕГУЛИРОВОЧНОЙ ПРУЖИНЫ ТОРМОЗНОГО БАШМАКА

УДК 625.2-597.22.004.68:621.335

У электровоза ВЛ60 из-за перекоса тормозных башмаков имеет место односторонний износ колодок, которые приходится менять значительно раньше времени. У нас в депо Кавказская много занимались этим вопросом, стараясь выяснить причину ненормальной работы узла. После долгих поисков мы пришли к выводу, что все дело в форме регулировочной пружины.

Форма этой пружины (рис. 1, 2, 3) такова, что она все время давит на внутренний конец валика, соединяющего башмак с подвеской, и тем самым сильно перекаивает его. Величина перекоса зависит от суммарного зазора между валиком и отверстием в подвеске. При зазоре всего 1 мм колодка в верхней части отклоняется от продольной оси уже на 25 мм внутрь, а в нижней части — на 25 мм наружу.

При торможении гребень колесной пары стремится повернуть колодку с башмаком вдоль бандажа, но этому препятствуют две силы: одна — за счет действия регулировочного болта, доходящая, по нашим подсчетам, до 33 кг, и другая, еще большая, — за счет жесткости самой пружины. В результате колодка

сползает с бандажа, перекаивается и срабатывает односторонне. Надо сказать, что это в свою очередь определенным образом скаживается и на преждевременном износе гребня бандажа колесной пары.

Для ликвидации указанного недостатка у нас в депо решено было изменить форму пружины, перегнув один ее конец на угол 110° и перенести бобышку с регулировочным болтом.

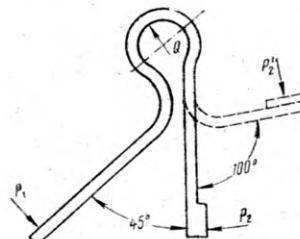


Рис. 2. Регулировочная пружина тормозного башмака электровоза серии ВЛ60. Пунктиром (отогнутый конец) показана форма существующей конструкции пружины

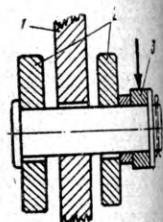


Рис. 3. Схема приложения сил на валик шарнирного соединения тормозного башмака с подвеской

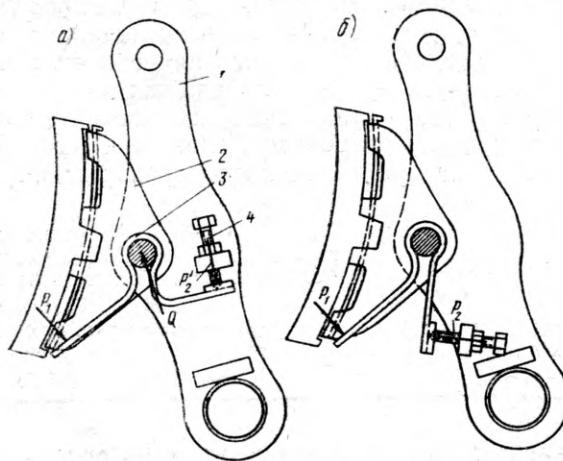


Рис. 1. Узел фиксации тормозного башмака с колодкой на электровозе серии ВЛ60:
а — существующая конструкция; б — предлагаемая; 1 — подвеска тормозная; 2 — башмак; 3 — пружина регулировочная; 4 — болт регулировочный; Р₁ — сила действия тормозной колодки с колодкой; Р₂ и Р₂ — силы, действующие от регулировочного болта; Q — реакция на валике

При такой конструкции сила, действующая от веса башмака с колодкой Р₁, и сила действующая от регулировочного болта Р₂, направлены встречно и почти уравновешивают друг друга, т. е. снимают нагрузку с внутреннего конца валика.

В результате изменения формы пружины перекаивающая ее сила уменьшается в несколько раз. Следовательно, при торможении колодка более свободно может направляться гребнем колесной пары вдоль бандажа и работать до полного износа.

Почти год назад у нас в депо для сравнения произвели модернизацию регулировочных пружин только на одной тележке электровоза ВЛ60. После пробега локомотива 45 тыс. км деповская комиссия осмотрела модернизированный узел и дала положительную оценку. Колодки совершенно не имели перекоса, износ их был равномерным. На тележках же со старой конструкцией пружин колодки оказались односторонним износом.

Комиссия полагает целесообразным осуществить это конструктивное изменение регулировочной пружины не только на электровозах ВЛ60, но и на других машинах, где конструкции аналогичны. Дополнительно предлагается уменьшить суммарный зазор между проушинами башмака и подвеской с 10 до 2 мм, установив с каждой стороны по одной шайбе толщиной 4 мм. Это обеспечит более точную фиксацию башмака.

В январе нынешнего года регулировочные пружины модернизированы еще на 8 электровозах ВЛ60. Широкое внедрение этого простого предложения позволит сэкономить большое количество тормозных колодок.

В. А. Благочевский,
ниж. депо Кавказская
Северо-Кавказской дороги

ОТ РЕДАКЦИИ. Меры, предпринятые в депо Кавказская для предотвращения перекоса тормозных колодок на электровозах серии ВЛ60, заслуживают серьезного внимания ЦТ МПС и соответствующих заводов. Реализация указанных мер на всех электровозах с аналогичной конструкцией пружины могла бы дать транспорту весьма существенный экономический эффект.

РЕМОНТ ДАТЧИКОВ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

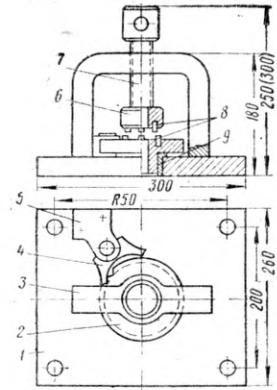
УДК 625.282-843.6.066.004.67

На тепловозах в последнее время наибольшее распространение получили электрогидравлические указательные приборы типов ЭДМУ6 и ЭДМУ15. Эти приборы просты по конструкции, потребляют незначительное количество электроэнергии и имеют достаточный класс точности. Замена их не представляет больших трудностей.

Состоят они из двух основных элементов: датчика и указателя. Датчик располагается в точке контроля измеряемого параметра, а указатель — на приборном щите машинного отделения или на лицевой доске пульта управления тепловоза. Связь между датчиком и указателем электрическая с напряжением 24 в.

Работа датчика основана на взаимодействии электрической и гидравлической систем. Гидравлическая система датчика заполняется жидкостью, параметры которой контролируются. Параметры контролируемой жидкости зависят от работы насосов, создающих давление в гидравлической системе датчика. Изменения давления жидкости вызывают колебания его

Приспособление для сборки и разборки датчиков приборов ЭДМУ6 и ЭДМУ15:
1 — плита; 2 — храповое колесо; 3 — кронштейн; 4 — собачка; 5 — нажимное устройство; 6 — верхняя головка; 7 — винт; 8 — штифт; 9 — бронзовая втулка



мембранны, которая в свою очередь через рычажную систему перемещает ползунок реостата в электрической системе датчика.

Для устойчивой работы приборов этой системы необходимо дополнительное установить гаситель пульсаций, обеспечивающий долгосрочную работу прибора и сглаживание величины пиков резких перепадов контролируемых параметров. Гаситель пульсации устанавливается перед датчиком.

В эксплуатации иногда датчики выходят из строя и прибор показаний не дает или показывает с большими отклонениями от истинных. Основными неисправностями этих приборов являются: нарушение уплотнения по посадочным пояскам мембранны и уплотнительных колец; возникновение трещин в теле мембранны; перетирание ползунков проволоки реостата и неисправность контактов ползунка реостата.

Указатель, как правило, не выходит из строя и продолжительное время служит надежно.

Ремонт электрической системы датчика не представляет больших затруднений и сводится к замене катушки сопротивления реостата, восстановлению ползунка реостата и регулировке.

Гидравлическая часть датчика тоже несложна. Для ее ремонта необходимо изготовить специальное приспособление (см. рисунок), которое позволяет разбирать гидравлическую часть и заменять мембранны. Если мембрана цела, то достаточно подтянуть гайку. До настоящего времени из-за отсутствия приспособления для разборки и сборки гидравлической части датчиков эти приборы практически не ремонтировались. Теперь же имеется возможность производить их восстановление. Отремонтированные приборы работают так же надежно, как и новые.

В. М. Гудков,
ст. технолог депо Ташкент

И. С. Дронов,
приемщик депо Ташкент

г. Ташкент

СВОЙСТВА И ДОСТОИНСТВА ПЛАСТИММССЫ АСТ-Т

В последнее время при ремонте подвижного состава наряду с другими полимерными материалами стала широко применяться пластмасса АСТ-Т. Ее использование позволило повысить качество выполнения некоторых операций и уменьшить количество деталей, браковавшихся ранее из-за достижения тех или иных предельных характеристик.

В некоторых случаях срок службы элементов конструкций, восстановленных этой пластмассой, больше, чем у новых.

Простая технология приготовления и нанесения слоя этой пластмассы на ремонтируемую часть детали, а также сравнительно невысокая ее стоимость [1 кг порошка и 1 кг жидкости стоит 5 р. 32 к.], возможность механической обработки и хорошие электромеханические свойства [удельная ударная вязкость 5,7 кг·см/см², твердость по Бринеллю 13 кг/см², электрическая прочность 24 кВ/мм, линейная усадка 0,6%, водопоглощение за 24 ч 0,14%] позволяют широко применять АСТ-Т при ремонте аппаратуры и механического оборудования подвижного состава.

АСТ-Т — это материал тысячи назначений. Им можно восстановить изношенные поверхности кулачковых шайб, кронштейны щеткодержателей, корпуса дифференциальных реле электровозов ЧС2; залить головки винтов, крепящие накладки изолированной подвески соединительного рукава, втулки шаровых сочленений электровоза ВЛ8, и отремонтировать ряд других деталей. Однако при восстановлении деталей пластмассой АСТ-Т нужно строго соблюдать технологию ее приготовления и ни в коей мере не пренебрегать техникой безопасности при работе с ней.

О том, как готовить и пользоваться этим материалом, подробно рассказано в статье «Полимеры в ремонтном производстве» [журнал «Электрическая и тепловозная тяга» № 11 за 1965 г.].

Ниже публикуются статьи, в которых приведены практические примеры использования пластмассы АСТ-Т для восстановления деталей подвижного состава.

УДК 625.2.002.3:678.5

1. ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ

По просьбе ПКБ ЦТ МПС Омским институтом инженеров железнодорожного транспорта проведены лабораторные исследования износостойкости и трения пластмассы АСТ-Т, а также эксплуатационные испытания ее работоспособности в узлах железнодорожных кранов ПК-6.

Определение износостойкости и трения проводилось на образцах с геометрическими размерами 10×15 мм, взаимодействующих с поверхностью стального вала диаметром 60 мм, чистота обработки которой 7-го класса. При этом на поверхность испытываемых материалов пульсатором подавалась жидкая смазка (индустриальное масло-20).

Измерения параметров пластмассы АСТ-Т показали, что при наличии смазки она обладает достаточно высокими антифрикционными свойствами. Было установлено, что при удельных давлениях до 30 кг/см² и скорости скольжения до 1,75 м/сек и пути трения 3168 м износ практически отсутствует. При удельном же давлении 50 кг/см² износ составил всего лишь 0,0105 мг/см².км. Это характеризует достаточно высокую износостойкость данной пластмассы.

При удельном давлении 50 кг/см² и скорости скольжения 1,75 м/сек максимальная температура в зоне контакта достигла 50° С. С повышением температуры коэффициент трения понижался. При температуре 50° С он

стабилизировался и стал равным 0,007. Следует отметить, что это свойство — уменьшение коэффициента трения пластмассы АСТ-Т за счет тепловыделения трущихся тел — выгодно отличает ее от ряда других антифрикционных пластмасс.

Кроме того, износстойкость ее может значительно повышаться введением наполнителей. Из ряда наполнителей (бронза, серебристый графит, капрон) наилучшие результаты по износстойкости, механической прочности, технологичности и стоимости дает серебристый графит.

Введение около 5% его по весу повысило износстойкость материала в 3,5 раза. Механическая прочность на сжатие тоже несколько возросла.

Для проведения эксплуатационных испытаний эта пластмасса была применена в некоторых узлах трения железнодорожных кранов ПК-6 локомотивного депо Омск. Здесь тоже отмечена удовлетворительная износстойкость поверхностей крейцкопфов паровых машин и подшипников в зубчатых передачах кранов, восстановленных АСТ-Т, причем даже пониженная температура до —40° С не сказалась на свойствах этого материала. Однако в некоторых случаях было замечено частичное отслаивание пластмассы, что показывает ее недостаточную адгезию (прилипание) к металлам.

Последнее обстоятельство потребовало проведения особых исследований АСТ-Т и изыскания методов повышения этого параметра. Опыты производились на сдвиг по контакт-

ной поверхности образца из пластмассы и металла (бронза, сталь) при чистоте металлических поверхностей от 2-го до 7-го класса. Сопротивление сдвигу пластмассы без наполнителей и с наполнителями оказалось в пределах 4—7 кг/см².

Для повышения адгезии хорошие результаты дало применение клея БФ-2, нанесенного тонким слоем на восстанавливаемую предварительно тщательно обезжиренную металлическую поверхность. Сопротивление сдвигу при этом достигало 35—40 кг/см², т. е. удается повысить прилипаемость в 6—8 раз.

Слой клея можно не доводить до полного отвердения. Достаточно выдержать его при обычной комнатной температуре в течение 2—3 ч, так как подогрев или длительная выдержка при комнатной температуре дает не большое повышение адгезии.

Экспериментальные исследования износстойкости и трения пластмассы АСТ-Т и опыт применения ее для восстановления изношенных деталей показали, что данная пластмасса может широко применяться в ремонтном производстве. Технология восстановления изношенных деталей весьма проста и нетрудоемка, стоимость пластмассы сравнительно невелика — все это может дать значительный экономический эффект.

Л. Д. Ефимов и В. А. Черенкевич
кандидаты техн. наук

Инж. А. М. Ванжа

г. Омск

Ремонт реостатного контроллера моторвагонных секций СР и СР₃— одна из самых трудоемких операций восстановления электрической аппаратуры моторвагонного подвижного состава. Она требует от рабочего высокой квалификации и особого внимания в работе. Только из-за неправильного определения износа ходы одной детали приходится перебирать весь кулачковый вал реостатного контроллера. И все-таки шайбы с выработкой больше нормы до сих пор во всех депо заменяются на новые, профиль которых затем корректируется по месту.

Чтобы избавиться от переборки зала реостатного контроллера, в локомотивном депо Пермь пытались восстанавливать кулачковые шайбы без снятия его постановкой на выработанную их поверхность текстолитовых накладок, крепление которых выполнялось шурпами и элоксидной смолой. К сожалению, этот эксперимент при длительной эксплуатации себя не оправдал из-за недостатков крепления.

В начале 1964 г. главный инженер депо С. Н. Зарницын и инженер Н. Г. Цветков разработали технологию восстановления текстолитовых шайб пластмассой АСТ-Т. Отремонтированные ими детали были отправлены на исследование в лабораторию полимерных материалов Уральского отделения ЦНИИ МПС, где они показали положительные качества.

В связи с этим локомотивной службой Свердловской дороги было

решено восстановить этим материалом волокнистые шайбы реостатного контроллера моторвагонных секций СР₃ 1382, СР 037, СР₃ 1182. Систематические наблюдения, проводимые в течение года за кулачковыми шайбами, отремонтированными новым способом, показали, что они работают надежно.

Уже свыше двух лет на всех моторвагонных секциях в локомотивном депо Пермь шайбы, изготовленные из волокниста, восстанавливаются этой пластмассой. За весь период работы не было ни одного случая их разрушения.

Технология ремонта текстолитовых шайб не сложна. Сначала производятся все работы по правилам деповского ремонта. Затем, после регулировки высоковольтных и низковольтных контактных элементов, в соответствии с диаграммой их замыкания и размыкания, определяются кулачковые элементы с измененным профилем. Для этого контроллер устанавливается в рабочее положение, а кулачковый вал поворачивается так, чтобы восстанавливаемая поверхность шайбы находилась под углом от 0 до 30—40° к вертикали. Далее она срезается на 0,5—1 мм и тщательно обезжикивается. Вслед за этим на очищенную поверхность надевается специальная форма, изготовленная из жести, таким образом, чтобы обе ее плоскости (щеки) плотно прилегали к боковой поверхности текстолитовой шайбы. При этом внутренняя ее поверхность смазывается тонким сло-

2. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ШАЙБ КОНТРОЛЛЕРА

ем растительного или машинного масла. Затем в формы, подготовленные для восстановления шайб, заливается пластмасса.

После ремонта кулачковых шайб реостатный контроллер для полного отвердения пластмассы примерно на час отставляется. После этого скобочки снимаются и шайбы до получения требуемого профиля обрабатываются любым режущим или абразивным инструментом.

В нашем депо пластмасса АСТ-Т находит все более широкое применение. Проводятся эксперименты по восстановлению этой пластмассой кулачковых шайб даже такого ответственного узла электровоза, как контроллер машиниста типа КМЭ-4.

Очень часто приходится ремонтировать корпуса выключателя управления, кнопки щитков управления, небольшие откосы в штепселях типа ШУ-2а, мостиковые блокировки быстродействующих выключателей и отключателей моторов электровозов, различные низковольтные колодочки и рейки.

Вот неполный перечень случаев, в которых используется у нас пластмасса АСТ-Т.

В. В. Анисимов,
ст. мастер аппаратного цеха
В. М. Медиевский,
мастер аппаратного цеха
г. Пермь

3. РЕМОНТ КРОНШТЕЙНОВ ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЕЙ

Кронштейны щеткодержателей тяговых двигателей электровозов работают в условиях резкого изменения температуры, повышенной влажности и значительных динамических нагрузок, а существующая конструкция крепления фарфоровых изоляторов не обеспечивает ни герметичности, ни надежности их крепления.

По технологии восстановления их, применяемой в настоящее время в депо и на заводах, после напрессовки фарфорового изолятора основание и верхняя часть пальца кронштейна заливаются компаундом 225Д. В процессе эксплуатации фарфоровый изолятор ослабевает, а компаунд расплывается и частично выкрашивается. Это способствует проникновению влаги и понижению электрической прочности изоляции.

Применение акриловой пластмассы вместо битумного компаунда

устраняет все эти недостатки и улучшает эксплуатационные качества узла в целом, так как диэлектрические и механические свойства ее в сравнении с компаундной массой значительно выше. Испытания, проведенные в ряде депо дорог, показали надежную работу кронштейнов щеткодержателей, фарфоровые изоляторы которых установлены при помощи этого материала.

Технология восстановления кронштейнов щеткодержателей с заливкой их пластмассой АСТ-Т проста и нетрудоемка, ведь ее не нужно разогревать, а следовательно, не требуется какого-либо дополнительно сложного оборудования.

Основное преимущество восстановления кронштейнов этой пластмассой — хорошая адгезия ее к деталям кронштейна и довлевторительная текучесть в жидкком состоянии.

Кронштейны, намеченные для восстановления, предварительно очищаются от компаунда, грязи, жиров и масел. С конца и основания пальца компаунд удаляется механической

обработкой, которая обеспечивает на месте посадки изолятора чистую, хорошо развитую (шероховатую) поверхность. Особенно тщательно должны очищаться основание и поверхность кронштейна, на которую ставится фарфоровый изолятор, а также верхняя часть пальца кронштейна щеткодержателя.

После обезжикивания всех поверхностей, которые должны соприкасаться с пластмассой АСТ-Т, деталь выдерживается около 5 мин при комнатной температуре до полного испарения состава, применявшегося при обезжикивании. В течение этой выдержки готовится пластмасса. Для восстановления кронштейнов щеткодержателей применяются два ее состава. Для уплотнения основания фарфорового изолятора она готовится с соотношением жидкости и порошка 1 : 2 и выдерживается в течение 5—8 мин при температуре 15—20° С. Такая операция необходима для ее густения.

Затем деревянной лопаточкой набираются небольшие порции пласт-

массы и наносятся ровным слоем на основание фарфорового изолятора. Когда эта операция закончена, на кронштейн щеткодержателя он устанавливается с одинаковыми зазорами между ним и пальцем кронштейна.

Пространство между этими деталями заполняется другим составом пластмассы с соотношением жидкости и порошка 1:1. Она тоже заливается

после выдержки 3—5 мин при температуре 15—20°С равномерно и небольшими порциями, причем заполнение зазора производится в одном месте. По мере усадки пластмассы при ее твердении в образовавшиеся углубления нужно доливать новую порцию густого состава. При отвердении пластмассы, но не раньше чем через 12 ч, изоляция отремонтиро-

ванного кронштейна щеткодержателем испытывается на электрическую прочность.

На сети дорог оборудовано более 500 тяговых двигателей кронштейнами щеткодержателей, восстановленных пластмассой АСТ-Т.

Инж. А. Паштан

г. Москва

Дела и люди коллектива цеха имени 50-летия Великого Октября

(Окончание. Начало см. на 2-й странице обложки)

Затем вся бригада слесарей была разделена на две специализированные группы. Одна из них стала ремонтировать аппаратуру, а другая производить ее разборку и сборку на дизелях. Это сразу сказалось на производительности труда и качестве работы.

Однако все еще много времени терялось у слесарей на устранение ненормальностей в работе аппаратуры, которые обнаруживались в ходе реостатных испытаний, а также на ликвидацию недоделок. Был взят твердый курс на тщательную подготовку тепловозов к реостатным испытаниям. За всякую недоделку строго спрашивалось с нерадивых работников на планерках. Это дало свои результаты.

Сложнее обстояло дело с устранением ненормальностей в работе топливных насосов, форсунок, регуляторов, которые возникали вследствие отсутствия или несовершенства приспособлений, применяемых в ходе ремонта. В централизованном порядке поставки приспособлений не ождалось; необходимо было решить эту проблему своими силами.

На помощь пришли рационализаторы, которые внесли ряд ценных предложений, ускоривших технологию ремонта, повысивших надежность работы узлов и облегчивших условия труда. Так слесари тт. Добрышин и Ивановский изготовили приспособление, при помощи которого значительно быстрее стала производиться постановка толкателей на дизель. Хорошее предложение внес и внедрил в производство слесарь т. Стрельников. Оно позволило быстро находить перекосы в плунжере насоса в положении подачи топлива до постановки насоса на дизель. Раньше эта ненормальность выявлялась только в ходе испытаний и на замену «заклинивших» насосов на горячем дизеле терялось много времени.

Не производились у нас и испытания характеристик пружин под нагрузкой. Особенно это сказывалось на работе предельного регулятора и РЧО. В содружестве с инженером-технологом т. Ларионовым мне удалось сконструировать прибор, дающий возможность производить проверку почти всех пружин под нагрузкой.

Только в течение юбилейного года рационализаторы внесли и сами внедрили в производство 11 предложений с экономическим эффектом около 2000 рублей. Производительность труда благодаря их применению возросла примерно на 3 проц.

Наряду с улучшением организации труда, технологии ремонта и культуры производства систематически проводилась кропотливая работа по укреплению дисциплины и повышению активности каждого члена бригады в решении поставленных задач. В практику были введены 5-ти минутные политинформации перед началом работы, а по наиболее важным вопросам проводились беседы. Особенно много их было на экономические темы в период подготовки депо к переходу на работу в новых условиях.

Главным в сплочивании коллектива явились хорошо продуманные социалистические обязательства. Включившись в соревнование за право называться коллективом имени 50-летия Советской власти, мы обязались на 5 проц. снизить трудовые затраты на ремонт каждого локомотива. Это значило, что повышенную программу ремонта тепловозов мы должны были выполнить без увеличения штата на 3—4 человека. До этого бригада работала по укрупненным нормам времени на каждый вид ремонта. Составлены они были из местных опытно-статистических норм, которые значительно превышали технически обоснованные, установленные Министерством.

Коллектив нашего отделения взял курс на замену местных норм министерскими. Мы учитывали достигнутый нами уровень организации труда и совершенствования технологии, и без привлечения нормированного аппарата постепенно разрабатывали и вводили новые нормы. Всего более 60 проц. норм стали технически обоснованными. Это дало возможность успешно внедрить сетевое планирование, поднять производительность труда на 9 проц. а заработок членов бригады на 7,2 проц.

Конечно на улучшении дел сказалось и повышение общей и технической грамотности людей.

Многие члены бригады сейчас имеют образование в пределах 8—11 классов и продолжают учебу. Успешно окончил вечерний техникум бывший слесарь С. В. Моховой. Сейчас он уже мастер колесного отделения а совсем недавно коллектив заготовительного цеха избрал его своим профсоюзным вожаком. Так же успешно сочетает работу с учебой в техникуме слесарь Б. Я. Ермаков, который готовится к защите диплома. После проведенных курсов повышения квалификации в течение года 12 слесарей повысили свои разряды.

Ныне топливное отделение нашего заготовительного цеха носит почетное звание имени 50-летия Великого Октября.

Но мы прекрасно знаем, что завоеванное не является пределом. Включившись в соревнование за достойную встречу 100-летия со дня рождения основателя Коммунистической партии и Советского государства В. И. Ленина, коллектив цеха наметил новые рубежи в своем движении вперед, и нет сомнения в том, что они будут достигнуты.

И. Е. Халатов
старший мастер
локомотивного депо
Петрозаводск Октябрьской дороги

Вопросы, связанные с защитой от электрической коррозии арматуры фундаментов и железобетонных опор контактной сети на участках постоянного тока, имеют очень важное значение.

Как известно, электрическая коррозия и ее интенсивность определяются токами, стекающими с рельсов через цепи заземления опор. Принимаемые в настоящее время меры по снижению величины этих токов посредством установки искровых промежутков в заземляющие проводники, изоляции опор от фундаментов и др. хотя и являются достаточно эффективными, однако требуют больших затрат труда и средств на монтаж, осмотр и ремонт.

Радикальной мерой, которая позволила бы полностью устранить утечку тока, был бы отказ от заземления опор на рельсы. Однако при этом возникает необходимость в решении ряда сложных вопросов, связанных с защитой контактной сети от токов короткого замыкания (особенно при нарушении изоляции проводов от опоры) и атмосферных перенапряжений. Одновременно должна обеспечиваться безопасность обслуживания контактной сети и других устройств, расположенных вблизи опор.

Решением указанных вопросов в последние годы занимаются на ряде дорог, в институтах и проектных организациях. Разработаны различные варианты защите при отсоединенных от рельсов заземлениях опор и проводится широкая эксплуатационная проверка.

В частности изучались и испытывались защиты: прямого действия с обратным проводом и непосредственным подсоединением к нему армировки опор (консоли, кронштейны и др.);

прямого действия с дополнительным проводом и подсоединением к нему армировки опор через датчики пробоя;

косвенного действия с использованием датчиков, регистрирующих явления переходных процессов при коротких замыканиях и применением групповых заземлений армировки на специальные контуры.

Составившийся недавно технический совет Главного управления электрификации и энергетического хозяйства обсудил результаты ведущихся изысканий.

Выступившие с докладами представители Северо-Кавказской, Южной, Западно-Сибирской и Южно-Уральской дорог, а также Уральского отделения ЦНИИ, МИИТа и ЛИИЖТа подробно остановились на схемных и конструктивных особенностях предложенных ими защите, а также рассказали об итогах испытаний.

Защиты прямого действия с обратным проводом и непосредственным подсоединением к нему армированию опор, испытываемые на Северо-Кавказской и Южной дорогах, работают на принципе прохождения по проводу тока в момент нарушения изоляции контактной подвески от опоры (рис. 1). Воздействием этого тока на соответствующие реле производится отключение фидерных быстродействующих выключателей.

Комплект защиты состоит из входного и выходного устройств и комплектов телеблокировки. Обратный провод подведен на каждой опоре и с ним наглухо соединена армировка опор.

Комплект телеблокировки используется как дублирующая защита, датчиком которой служит отключенное положение одного из БВ фидерной зоны. Такое дублирование защите, помимо повышения надежности работы, обеспечивает двухстороннее отключение фидерной зоны в случае обрыва обратного провода.

Время действия защиты (с учетом работы одного полукомплекта телеблокировки) составляет около 0,2 сек, а без телеблокировки — 30—40 мсек.

Защиты прямого действия с дополнительным проводом и датчиками пробоя имеют некоторые особенности по сравнению с приведенными выше. При нару-

ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ ОПОР КОНТАКТНОЙ СЕТИ

УДК 621.332:621.316.9

шении изоляции контактной подвески ток, протекающий по дополнительному проводу, ограничивается датчиком.

Принцип действия этих защите (рис. 2) основан на появлении (при повреждении главной изоляции) потенциала в дополнительном проводе, подвешенном на опорах контактной сети в пределах всей фидерной зоны.

Комплект защиты, как и в предыдущем случае, состоит из входного и выходного устройства, а также аппаратуры для контроля целости дополнительного провода. Через датчики пробоя к нему присоединяется армировка опор. На тяговых подстанциях дополнительный провод подключается к минус-шине через реле и цепочки диодов.

Отстройка от ложных срабатываний (при неполнофазных режимах работы РВ, коротких замыканиях на рельсы, включении фидерных выключателей на нагрузку и др.) производится установкой специальных устройств на концах дополнительного провода. На Свердловской дороге удалось добиться отстройки от помех применением в качестве пусковых органов отдельных реле, имеющих соответствующие характеристики и выдержки времени. Время действия защиты не превышает 0,1 сек.

Способ отстройки от помех, влияющих на работу защиты с применением дополнительного провода и датчиков пробоя, разработан также МИИТом. Этот способ основан на особом подключении исполнительных подстанционных устройств к дополнительным проводам.

Институтом предложен и способ предупреждения ложных срабатываний при пуске электровоза и коротком замыкании на нем, а также неполнофазном режиме работы ртутных выпрямителей.

На основании материалов Южно-Уральской дороги и МИИТа в настоящее время ПКБ ЦЭ разработан проект, по которому уже изготавливаются опытные образцы.

Наряду с защите прямого действия созданы и испытываются схемы, основанные на принципе так называемого косвенного действия с использованием датчиков, регистрирующих явления переходных процессов при коротком замыкании. Один из вариантов этой защите осуществлен на Западно-Сибирской дороге. Устройство ее состоит из двух комплектов аппаратуры: одного, устанавливаемого на каждом фидере подстанции, а другого — на контактной сети железных дорог.

Принцип работы основан на регистрации с помощью датчиков явлений, имеющих место при коротком замыкании: импульсов переменного напряжения, возникающих между отсосом и землей; высокочастотных импульсов в линиях связи, проходящих вдоль электрифицированных железных дорог; величины нарастания во времени тока фидера, на котором произошло короткое замыкание. Только при совпадении всех

трех факторов подается импульс на отключение быстродействующего выключателя фидера.

Схема электронной защиты (рис. 3) состоит: из датчиков отсос-земля, высокочастотных колебаний и нарастания тока; схемы амплитудных дискриминаторов для приема сигналов от всех датчиков; схемы совпадения «И» с выходными элементами; выходного устройства схемы бесконтактного отключения БВ; схемы регистрации числа появления признаков короткого замыкания и отключений выключателей; схемы питания аппаратуры.

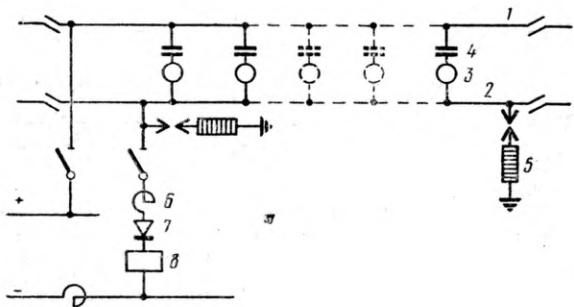


Рис. 1. Принципиальная схема защиты контактной сети прямого действия с обратным проводом:

1 — контактная сеть; 2 — обратный провод; 3 — опора; 4 — изоляция; 5 — разрядник; 6 — реактор; 7 — диод; 8 — реле защиты

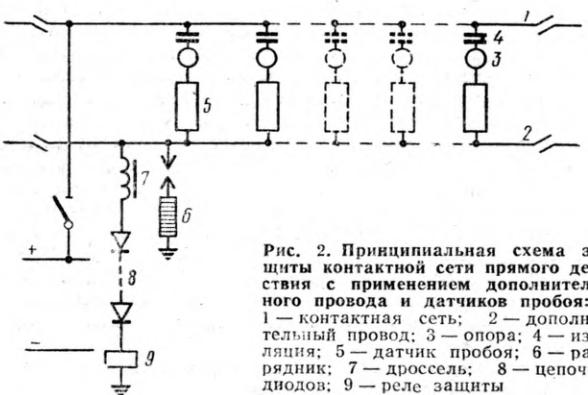


Рис. 2. Принципиальная схема защиты контактной сети прямого действия с применением дополнительного провода и датчиков пробоя:

1 — контактная сеть; 2 — дополнительный провод; 3 — опора; 4 — изоляция; 5 — датчик пробоя; 6 — разрядник; 7 — дроссель; 8 — цепочка диодов; 9 — реле защиты

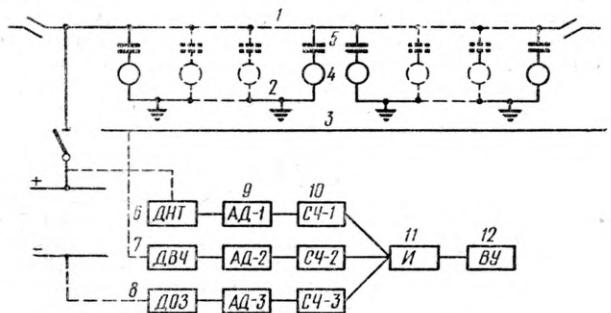


Рис. 3. Принципиальная схема защиты контактной сети с применением датчиков, регистрирующих переходные процессы при коротком замыкании, с групповым заземлением опор на специальные заземлители:

1 — контактная сеть; 2 — трос группового заземления; 3 — линия связи; 4 — опора; 5 — изоляция контактной сети; 6 — датчик нарастания тока; 7 — датчик высокочастотных колебаний; 8 — датчик напряжения «отсос — земля»; 9 — амплитудный дискриминатор; 10 — счетчик числа срабатываний датчиков; 11 — схема совпадения «И»; 12 — выходное устройство

Комплекты защиты, разработанные на типовых печатных модулях, проходят всестороннюю эксплуатационную проверку. Ток уставки защиты 400 а, время срабатывания 0,04—0,07 сек. Этой защитой также обеспечивается отключение малых токов коротких замыканий на контактной сети.

В целях обеспечения необходимой для работы защиты величины минимального тока короткого замыкания, а также обеспечения безопасности людей, работающих на путях, опоры заземляются на специальные групповые заземлители.

Задача косвенного действия другой разновидности разработана ЛИИЖТом. Она основана на принципе распространения электромагнитных колебаний в контактной сети, создаваемых дугой короткого замыкания. Переменная составляющая выпрямленного напряжения за фильтрующим устройством тяговой подстанции составляет несколько процентов от общего напряжения. Помимо этого, источником гармоник высокой частоты является электроподвижной состав. Если на выходные зажимы подстанции установить акустический прибор то он зарегистрирует постоянные шумы в контактной сети, характеризующие нормальный режим ее работы.

При аварийном режиме электрическая дуга под действием пульсирующего напряжения приводит к появлению в тяговой сети непериодических колебательных процессов, при этом спектр шума в тяговой сети существенно изменится. Для регистрации этих частот устанавливается индуктивный датчик.

Структурная схема защиты состоит из трех каналов звуковых частот, блоков временной селекции, совпадений и запуска исполнительного устройства. Селекция сигналов по частоте осуществляется с помощью избирательных усилителей.

Если в контактной сети появляются сигналы с частотами, соответствующими режиму короткого замыкания и имеющие достаточные уровни, а их продолжительность превышает время уставки блока временной селекции, на выходе защиты появляется сигнал воздействующий на отключение быстродействующего выключателя фидера.

Для обеспечения надежной работы защиты при токе не менее 100 а выполняется групповое заземление опор, аналогичное примененному на Западно-Сибирской дороге. Полное время срабатывания составляет 0,3—0,4 сек.

При испытании защит без заземления спор на рельс исследовался также вопрос обеспечения безопасности обслуживающего персонала во время нахождения его на железнодорожных путях. Производились замеры напряжения прикосновения и шага. На участках с железобетонными опорами эти напряжения измерялись до и после пробоя слоя бетона между арматурой опоры и хумом. До пробоя, время которого составляет 0,7—2,9 сек и превышает время срабатывания защит, опасных значений напряжения прикосновения и шага не возникает. После пробоя слоя бетона напряжение шага и прикосновения, замеренные относительно загрубленного заземлителя, не отличаются от соответствующих величин у металлических спор и в ряде случаев могут превышать допустимые значения. В этом случае снижение потенциалов может быть достигнуто посредством повышения быстродействия защиты или применением выравнивающих контурных заземлителей.

Технический совет отметил, что указанные выше измерения напряжения шага и прикосновения в ряде случаев производились в условиях, отличных от реальных. Поэтому полученные значения напряжений оказались завышенными. Признано необходимым уточнить методику таких измерений и разработать специальное указание.

Технический совет отметил также, что созданные схемы защите еще не в полной мере отвечают требованиям эксплуатации и нуждаются в дальнейшем совершенствовании. В частности, должны быть продолжены работы по использованию проводов телемеханики и аппаратуры телеблокировки, упрощению и удешевлению конструкции датчика пробоя; доработке вопросов о порядке монтажа защиты на станционных путях, а также заземлению опор с роговыми разрядниками и сечениями разъединителями.

В целях координации ведущихся работ принято решение об объединении усилий ряда дорог и институтов при доработке отдельных однотипных узлов, получении и приема отдельных сигналов.

Признавая актуальность проведенной работы и ее практическое значение, технический совет рекомендо-

вал значительно расширить проводимые опыты, в первую очередь на электрифицированных участках, наиболее подверженных электрокоррозии опор и фундаментов.

На основании широкой эксплуатационной проверки, уточнения технико-экономических показателей и критериев электробезопасности в дальнейшем должны быть разработаны типовые защиты контактной сети без заземления опор на рельс.

М. В. Хлопков,
начальник технического отдела
Главного управления электрификации
и энергетического хозяйства МПС

В. А. Белова
старший инженер

НОВЫЕ МАРКИ ПОРОШКОВЫХ ПРОВОЛОК ДЛЯ НАПЛАВКИ ДЕТАЛЕЙ ЛОКОМОТИВОВ

УДК 625.282.01.004.67:621.791.92.042

В журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 9 за 1966 г. сообщалось об исследованиях отделения сварки ЦНИИ по применению существующих марок порошковых проволок. Как выяснилось, эти проволоки не отвечали всем необходимым требованиям для наплавки некоторых деталей локомотивов, работающих в условиях интенсивного износа при динамических и вибрационных нагрузках, как, например, шкворни, гнезда и шары соединения тележек; детали автосцепочного устройства, тормозной системы и рессорного подвешивания; оставы, шапки и другие детали тяговых двигателей; буксы и боксовые направляющие и др. Поэтому перед отделением сварки ЦНИИ была поставлена задача разработать такие образцы проволоки, которые обладали бы более высокими технологическими свойствами.

При разработке новых порошковых электродов предусматривались следующие требования: дуга должна легко зажигаться и гореть устойчиво с незначительным разбрызгиванием; шлак должен ровно и плотно покрывать наплавленный металл и легко удаляться; наплавленный металл должен иметь ровную гладкую поверхность без наружных и внутренних пор, трещин и других дефектов; при наплавке по металлу, ранее наплавленному электродами с меловым покрытием и по поверхностям деталей, загрязненных ржавчиной или окалиной, не должно возникать пор; не должны также возникать поры и при наплавке с повышенным напряжением на дуге, и наконец, проволоки должны давать наплавленный металл с достаточной твердостью и износостойкостью, а также обеспечивать высокую производительность.

В результате большого количества опытов, проведенных в отделении сварки ЦНИИ МПС с различными системами газошлаковой защиты и различными составами раскисляющих и легирующих компонентов, раз-

работано семь новых марок порошковых проволок диаметром 3 мм для наплавки открытой дугой, которые дают твердость наплавленного металла от 200 до 500 единиц по Бринеллю. Из этой серии проволок для ремонта деталей локомотивов могут быть рекомендованы проволоки с твердостью наплавленного металла от 300 до HB 500 и повышенной износостойкостью от 200 до 375% по сравнению со сталью Ст. 3.

Проволока, дающая металл при многослойной наплавке с твердостью HB 500, при однослойной наплавке может обеспечить твердость до HB 350 в зависимости от марки наплавленной стали. Поэтому такие наплавки можно свободно обрабатывать на металлорежущих станках. Химический состав и твердость металла, наплавленного указанными порошковыми проволоками, приведены в таблице 1.

При изготовлении порошковых проволок в качестве оболочки применяется стальная низкоуглеродистая лента сечением 15×0,4 мм из стали 08 или 08КП по ГОСТ 501—41. Для получения нужного качества и химического состава металла, наплавленного порошковыми проволоками, приготовляется шихта, состоящая из смеси размолотых ферросплавов, шлако- и газообразующих компонентов. Порошковая проволока изготавливается на специальном волочильном стане путем сворачивания стальной ленты в желобок и заполнения его шихтой.

Таблица 1
Химический состав и твердость металла, наплавленного порошковыми проволоками

Марка проволоки	Химический состав в %						S	P	не более	Твердость наплавленного металла по Бринеллю
	C	Mn	Si	Cr	Ti					
ПП-TH300	0,11—0,17	0,5—0,8	0,5—0,8	0,25—0,43	0,4—0,8	0,03	0,03			275—325
ПП-TH350	0,12—0,18	0,5—0,8	0,6—0,9	0,30—0,45	0,5—0,9	0,03	0,03			320—380
ПП-TH400	0,24—0,32	0,3—0,5	0,6—0,9	1,7—2,4	0,5—0,9	0,03	0,03			370—430
ПП-TH450	0,26—0,34	1,7—2,1	0,6—0,9	1,5—2,1	0,5—0,9	0,03	0,03			420—480
ПП-TH500	0,34—0,45	0,3—0,5	0,6—0,9	2,8—3,5	0,4—0,8	0,03	0,03			470—530

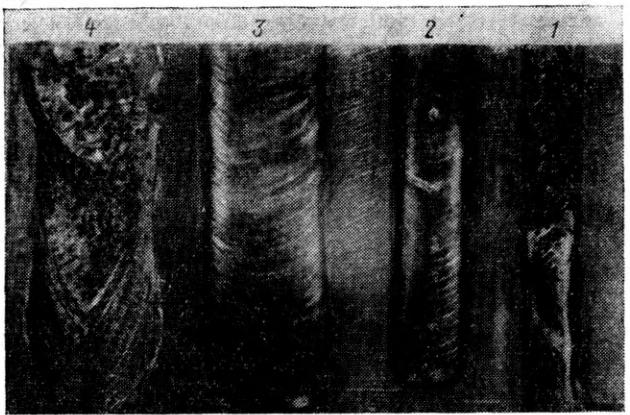


Рис. 1. Внешний вид валиков, выполненных по наплавке электродами с меловой обмазкой:

1 — автоматом под флюсом; 2, 3 — полуавтоматом порошковой проволокой с различным тепловложением; 4 — пластинчатым электродом под флюсом

с последующей протяжкой через фильеры для уплотнения сердечника и получения проволоки заданного диаметра.

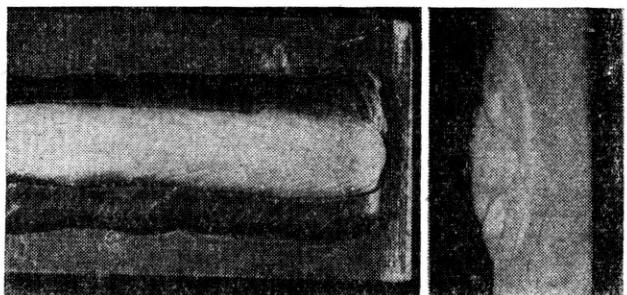
Разработанные порошковые проволоки обеспечивают отличное формирование наплавленного металла. Дуга горит спокойно и устойчиво с незначительным разбрзгиванием. Шлак равномерно и плотно покрывает наплавленный металл, легко отделяется от поверхности наплавки при помощи очень легких ударов молотка даже при нагреве поверхности наплавленного металла до красного цвета.

Этими проволоками можно производить наплавку по шлаку без его обивки. При этом шлаковая корка легко расплывается, не влияя на качество наплавленного металла. Это дает большую экономию времени. На макро- и микрообразцах продольных и поперечных сечений в однослойных и многослойных наплавках пор и других дефектов не имеется.

Важное практическое значение имеет нечувствительность проволок к загрязнениям ржавчиной и окалиной и повторным наплавкам по металлу, ранее наплавленному электродами с меловым покрытием или голой электродной проволокой.

Исследования показали, что наличие ржавчины не влияет на качество наплавленного металла, за исключением нескольких увеличенной чешуйчатости. Поры и другие дефекты отсутствуют.

Рис. 2. Внешний вид (слева) и макрошлиф (справа) образца наплавки проволокой СВ80 под флюсом АН348 по металлу, ранее наплавленному порошковой проволокой ПП-ТН300



Для выяснения возможности наплавки порошковыми проволоками по металлу, ранее наплавленному электродами с меловым покрытием, был проведен следующий опыт. На пластине из стали Ст. 3 размером $200 \times 150 \times 20$ мм в средней части ее по всей длине пророгивалась выемка глубиной 7 мм и шириной 70 мм. Эта выемка заплавлялась в два слоя электродами с меловым покрытием и пророгивалась на станке заподлицо с основным металлом. На пластину производилась наплавка валиков автоматом под флюсом, порошковой проволокой и пластинчатым электродом под флюсом с таким расчетом, чтобы наплавка начиналась на основном металле, проходила по наплавке электродами с меловым покрытием и заканчивалась на основном металле. На рис. 1 показан наружный вид этих наплавок. Как видно, наплавки под флюсом имеют сплошные наружные и внутренние поры в местах наложения их по металлу, наплавленному электродами с меловым покрытием, и полное отсутствие пор в наплавке порошковыми проволоками. Все марки порошковых проволок были проверены по наплавке деталей, загрязненных ржавчиной и окалиной, и по ранее выполненным наплавкам электродами с меловым покрытием. Во всех случаях поры отсутствовали.

Поры в наплавленном металле также не появляются и при последующей наплавке под флюсом по

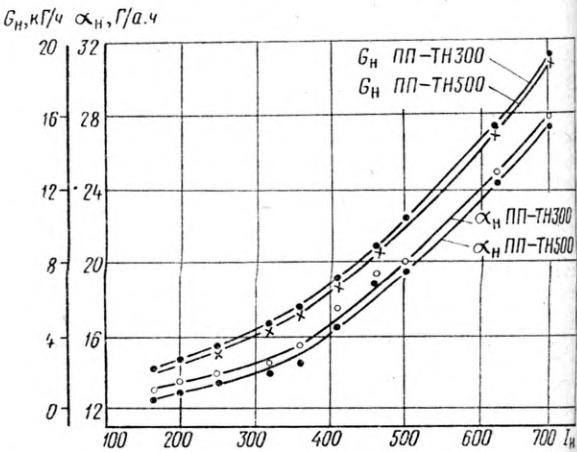


Рис. 3. Коэффициенты и производительность наплавки порошковыми проволоками марок ПП-ТН300 и ПП-ТН500 в зависимости от тока

металлу, ранее наплавленному порошковыми проволоками (рис. 2, а, б).

Большое значение имеет количественное содержание газов: азота, кислорода и водорода в наплавленном металле. Эти газы ухудшают механические свойства металла и являются вредными. Однако полностью избавиться от них не представляется возможным. В табл. 2 приведено содержание газов в металле, наплавленном разработанными порошковыми проволоками. В целях сравнения приведены аналогичные данные электродов марки УОНИ-13/55 и типа Э34.

Содержание кислорода в наплавках порошковыми проволоками в среднем в 1,5 раза меньше по сравнению с наплавками электродами УОНИ-13/55 и в 9,5 раз меньше по сравнению с наплавкой электродами типа Э34, что указывает на высокую степень раскисления. Содержание азота выше в среднем в 3 раза по сравнению с наплавкой электродами УОНИ-13/55, но меньше в 3 раза по сравнению с электродами типа Э34. Содержание водорода в наплавках порошковыми про-

Таблица 2

Содержание газов в металле, наплавленном порошковыми проволоками

Марка проволоки и электродов	Содержание газов в весовых %		
	O ₂	H ₂	N ₂
ПП-ТИ300	0,017	0,00098	0,049
ПП-ТИ350	0,019	0,00068	0,046
ПП-ТИ400	0,014	0,00095	0,043
ПП-ТИ450	0,016	0,00076	0,041
ПП-ТИ500	0,018	0,00083	0,043
ЮНИ-13/55	0,027	0,00057	0,015
ПП 334	0,200	0,00140	0,140

золовками близко к содержанию его в наплавке электродами ЮНИ-13/55.

Большая часть применяемых в настоящее время наплавочных и сварочных проволок чувствительна к колебаниям напряжения на дуге. Достаточно повысить напряжение выше оптимального на 2—4 в, чтобы в наплавленном металле появились поры. С целью проверки влияния чувствительности к колебаниям напряжения разработанных порошковых проволок, проводились опытные наплавки от выпрямителя ВС-600 на токах от 100 до 400 а. Напряжение на дуге изменялось от оптимального 22 в до 30 в. Однако это не привело к появлению пор, что указывает на нечувствительность проволок даже к большим колебаниям напряжения на дуге.

Применение различных источников постоянного тока с жесткими и падающими характеристиками во всех случаях обеспечивает высокое качество наплав-

ленного металла на обратной полярности. Наплавка на переменном токе характеризуется устойчивым горением дуги, но с несколько увеличенным разбрзгиванием.

Величина коэффициентов наплавки разработанных порошковых проволок находится в пределах от 12,5 до 28 г/а·ч при применении токов от 160 до 700 а. При этом производительность наплавки соответственно составляет от 2 до 19 кг металла в 1 ч.

Зависимость коэффициентов и производительности наплавки от тока для двух марок порошковых проволок показана на рис. 3. Обычно реализовать высокую производительность при больших токах бывает трудно вследствие сильного разбрзгивания и большой глубины проплавления наплавляемого изделия. Однако в разработанных проволоках этого не наблюдается. Даже при наплавке током 700 а, применяя выплавку электродной проволоки 60—70 мм, обеспечивается высокое качество наплавки с глубиной проплавления 4—5 мм. Потери на угар и разбрзгивание с увеличением тока уменьшаются от 10% при токе 160 а и до 8% при токе 700 а. Относительный расход проволоки на 1 кг наплавленного металла составляет 1,2—1,25 кг. Стабильность полученных результатов достаточно высокая.

Широкое внедрение полуавтоматической наплавки новыми марками порошковых проволок в локомотиво-ремонтных заводах и депо дает возможность значительно повысить производительность труда, увеличить срок работы наплавляемых деталей, механизировать процессы наплавки и улучшить условия работы сварщиков.

К. М. Мальков,
ст. инженер отделения сварки ЦНИИ МПС

● НОВАЯ ТЕХНИКА

ЭЛЕКТРОВОЗ С БЕСКОЛЛЕКТОРНЫМИ ВЕНТИЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

УДК 621.333
621.335.2.025

Новочеркасский электровозостроительный завод изготовил на базе механической части электровоза ВЛ80К макетный электровоз ВЛ80Б с бесколлекторными вентильными двигателями. Конструкторские работы по электровозу были выполнены квасцовским научно-исследовательским и проектно-конструкторским институтом электровозостроения по результатам совместных исследований с ЦНИИ МПС. В работе приняли также участие Мордовский научно-исследовательский электротехнический институт (г. Саранск) и МЭИ.

Электровоз (рис. 1) может водить грузовые поезда с максимальной скоростью до 110 км/ч. Один двигатель в часовом режиме развивает силу тяги 5 500 кг. Вентильными двигателями оборудовано пока четыре оси. Скорость часовового режима 83 км/ч; часовая мощность двигателя 1 250 квт, его вес 4 200 кг. Нагрузка на ось около 24 т, лишь на 0,3—0,4 т больше, чем у локо-

мотива ВЛ80^K. Основное назначение электровоза — экспериментальное исследование работы новой системы тягового привода.

Принцип работы вентильного двигателя подробно описан в статье Б. Н. Тихменева и др. «Вентильные тяговые двигатели и перспектива их применения на электроподвижном составе переменного тока» (см. «Электрическая и тепловозная тяга» № 3, 1967).

Вентильный двигатель представляет собой машину постоянного тока с системой управляемых вентиляй вместо коллектора. С целью уменьшения количества вентиляй число катушек якорной обмотки двигателя сокращено до трех. По аналогии с машинами переменного тока эти катушки называют фазными обмотками (фазами). Конструктивно двигатель подобен синхронной машине. Однако в отличие от последней он включает в себя дополнительно вентильное устройство, располагаемое

отдельно от машины, и устройство управления.

Вентильное устройство своим входом соединено со вторичной обмоткой трансформатора Тр (рис. 2), а выходом — с катушками якоря АВС вентильного двигателя ВД. Оно преобразует переменный однофазный ток 50 гц в постоянный ток и постоянный ток — в переменный трехфазный регулируемой частоты. Соответственно в этом устройстве, называемом преобразователем частоты и числа фаз ПЧФ, есть выпрямительные В и инверторные И звенья. В цепь выпрямленного тока включен слаживающий реактор Др, назначение которого общезвестно.

Устройством, заменяющим собственно коллектор, является инверторное звено ПЧФ. Блок управления подает сигналы на вентили инверторного звена ПЧФ в те моменты времени, когда между катушками якорной обмотки двигателя и полюсами ротора возникает благоприятное по-

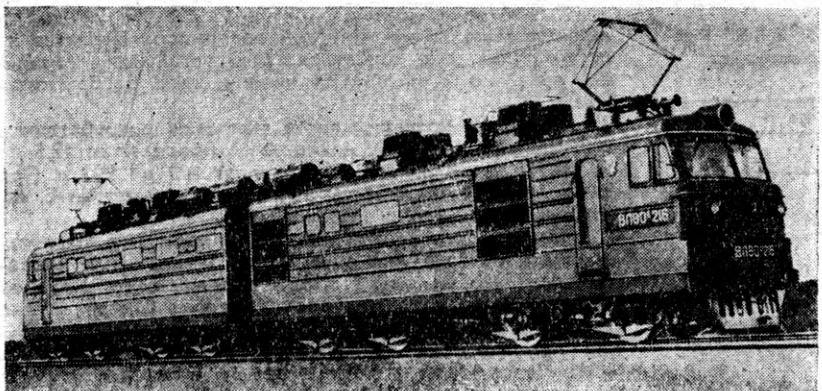


Рис. 1. Электровоз переменного тока серии ВЛ80

ложение для создания врачающего момента. В машине постоянного тока коллекторного типа такое управление создается путем установки щеток на нейтрали. Указанная особенность управления обеспечивает вентильному двигателю характеристики, присущие машинам постоянного тока.

Вентильный двигатель может иметь либо последовательное, либо независимое возбуждение. На построенным электровозе двигатели имеют независимое возбуждение с помощью управляемых выпрямителей-воздушителей ВВ.

На блок-схеме (см. рис. 2) показаны устройства управления I—V. Устройство I служит для ступенчато-

го изменения напряжения, подводимого к выпрямительному звену В. Выполнено оно на электровозе в виде контроллера машиниста и группового электрического контроллера.

Устройство II управляет вентилями выпрямительного звена. Путем сравнения истинного и заданного значений токов якоря и задержки сигналов относительно времени перехода питающего напряжения через нуль оно автоматически ограничивает ток якоря. С помощью этого устройства возможен плавный пуск электровоза. Основное же назначение его — обеспечение устойчивой работы инверторного звена ПЧФ.

Устройство III служит для управления двигателем в режиме трогания. Оно автоматически включает в работу вентили инверторного звена (И) ПЧФ так, что между магнитным потоком двигателя и током в катушках якоря поддерживается угол, близкий к 90° . Таким образом обеспечивается предельно высокий пусковой момент.

Устройство IV осуществляет управление вентилями инверторного звена ПЧФ при скоростях вращения, больших 5% от номинальной. С помощью его сигналы на открытие вентилей инверторного звена следуют с некоторым опережением относительно э. д. с. вращения двигателя. III и IV устройства действуют автоматически.

С помощью автоматического устройства V регулируется магнитный поток двигателя. Пока скорость двигателя увеличивается за счет возрастания подводимого к нему напряжения, оно совместно с управляемым выпрямителем-воздушителем поддерживает магнитный поток двигателя неизменным. После же достижения номинального напряжения дальнейшее увеличение скорости происходит за счет ослабления магнитного потока. Это же устройство служит и для

выравнивания нагрузок параллельно работающих вентильных двигателей.

Принципиальная схема силовых электрических цепей электровоза ВЛ80Б представлена на рис. 3. Цель высокого напряжения 25 кв не отличается от применяемой на электровозе ВЛ80К. Силовой трансформатор новый, типа ОДЦЭ-7500/25. Он имеет в основном те же габаритные размеры и тот же бак, что и трансформатор типа ОЦР-5000/25В, но благодаря конструктивным мероприятиям мощность его повышена до 7500 ква при весе 9,6 т. Схема вторичной обмотки трансформатора осталась прежней, повышенено лишь напряжение регулируемой и нерегулируемой частей обмотки — соответственно 4×208 и 1020 в. Имеется дополнительная обмотка ОВ для питания цепей возбуждения. Напряжение ОВ 100 в. Обмотка собственных нужд ОСН оставлена без изменения. Цепи собственных нужд 380 и 220 в также никаких существенных изменений не имеют и на рисунке не показаны.

Напряжение на вторичной обмотке трансформатора регулируется с помощью группового контроллера типа ЭКГ-14. Он выполнен на базе серийного контроллера с изменением развертки контактов. Отличительной особенностью ЭКГ-14 является зубчато-цепочечная передача между валом переключателя ступеней и валом переключателя обмоток. Эта передача обеспечивает при непрерывном вращении ведущего колеса прерывистое вращение ведомого. За один оборот вала переключателя ступеней вал переключателя обмоток делает только половину оборота, причем передаточное отношение изменяется от 0 до 1 таким образом, что во время перехода с регулируемой части обмотки на нерегулируемую оба вала вращаются с одинаковой скоростью. В схеме отсутствует встречное включение регулируемой и нерегулируемой частей вторичной обмотки трансформатора, как на электровозе ВЛ60-317. Первоначально с 1-й по 17-ю позицию напряжение повышается за счет подключения секций только одной регулируемой части обмотки. Затем обе части обмотки соединяются согласно и процесс регулирования напряжения идет по обычной схеме. При регулировании напряжения используются переходные реакторы ПРА-3А. Общее число позиций группового контроллера равно 36, из них 18 ходовых.

Наибольшее напряжение на вторичной обмотке 3700 в.

Цель каждого из четырех тяговых вентильных двигателей содержит: разъединитель-отключатель блока Р, сглаживающий дроссель Да

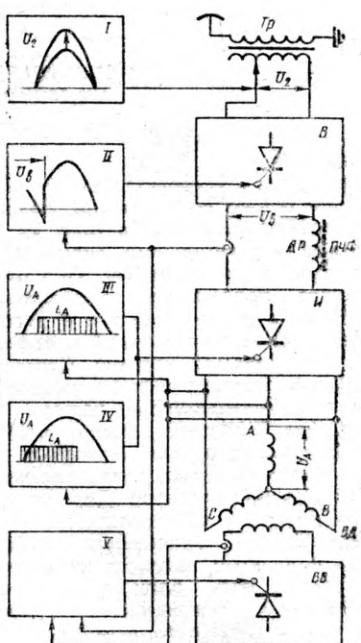


Рис. 2. Структурная схема устройств управления

преобразователь частоты и числа фаз ПЧФ, линейные контакторы ЛК1, ЛК2, короткозамыкаль К, имеющий четыре контакта К1-К4, выпрямитель возбуждения ВВ, контактор гашения поля ЛК3, токовое реле РТ, раздельный реактор РР, автомат А.

Разъединитель-отключатель блока Р представляет собой двухполюсный рубильник и служит для отключения блока при его неисправности. Сглаживающий дроссель Др необходим для уменьшения пульсаций выпрямленного тока преобразователя. Дроссель имеет стержневую конструкцию с замкнутым магнитопроводом. На каждом стержне располагаются по две обмотки. Обмотки состоят из отдельных катушек, заключенных в кожух из стеклопластика, через которые продувается охлаждающий воздух.

Преобразователь частоты и числа фаз постро-

ен по схеме, предложенной д-ром техн. наук Б. Н. Тихменевым. Вентиляционные звенья в преобразователе совмещены. Это обеспечивает работу двигателя при трогании и экономит число вентиляторов. ПЧФ включает в себя 12 плеч, в каждом из которых соединено последовательно 18 тиристоров типа ВКДУ-150-VII. Тиристоры шунтированы активными и емкостными сопротивлениями. Их управляющие электроды соединены через раздельительные импульсные трансформаторы с выходными усилиями устройства управления. Конструктивно два ПЧФ объединены в один блок, размеры которого соответствуют габаритам выпрямительной установки электровоза ВЛ80 существующей схемой вентиляции.

Линейные контакторы ЛК1, ЛК2 служат для оперативных отключений двигателя и разрыва цепи статорных обмоток при движении резервом.

Короткозамыкаль осуществляет защиту ПЧФ в аварийных режимах. При аварии одновременно замыкаются его четыре контакта К1-К4. При этом ток короткого замыкания вторичной обмотки трансформатора отключается с помощью ГВ, а ток короткого замыкания статорных обмоток двигателя разрывается линейными контакторами после отключения тока возбуждения двигателя.

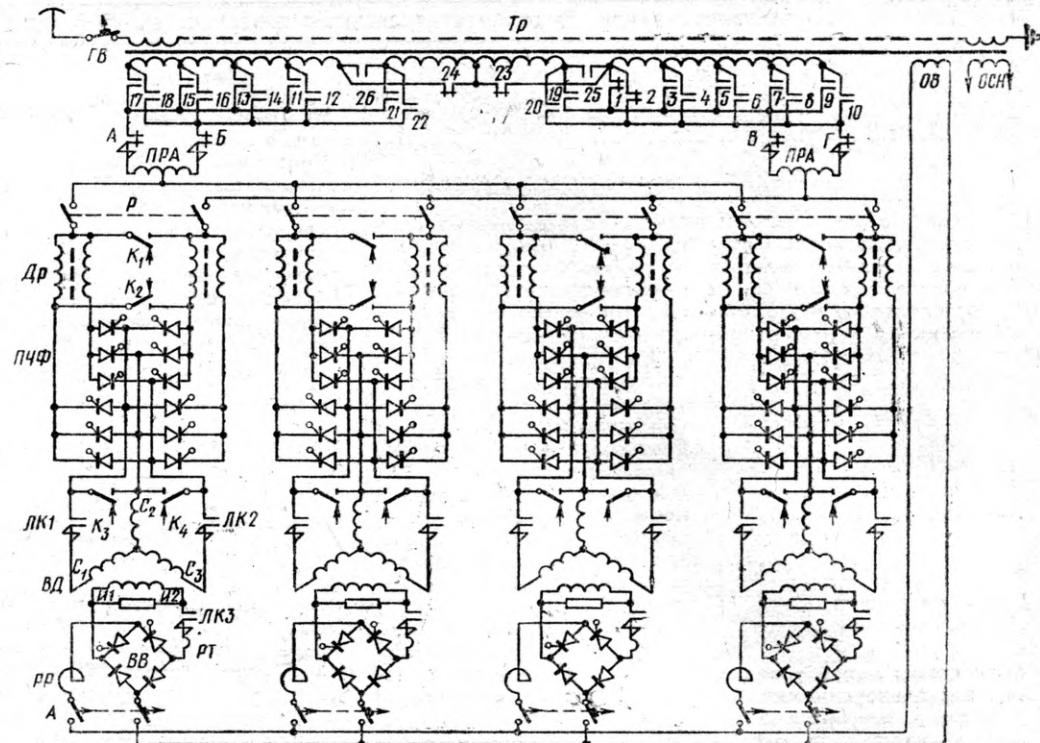


Рис. 3. Принципиальная схема силовых цепей электровоза ВЛ80

Выпрямитель ВВ служит для питания обмотки возбуждения вентильного двигателя. Выпрямитель собран по однофазной мостовой схеме выпрямления, имеет два неуправляемых плеча, в каждом из которых включено параллельно по три вентиля типа ВКД-200-У, и два управляемых, каждое из которых состоит из трех параллельно соединенных тиристоров типа ВКДУ-150-У.

Контактор гашения поля ЛК3 предназначен для оперативных отключений обмотки возбуждения, а также для разрыва цепи возбуждения в аварийных режимах. Для уменьшения возникающих при этом перенапряжений обмотка возбуждения шунтируется активным сопротивлением.

Токовое реле РТ обеспечивает определенную последовательность при включении контакторов ЛК1, ЛК2, ЛК3. Линейные контакторы ЛК1, ЛК2 включаются только после замыкания контактора ЛК3 и установления тока в обмотке возбуждения. Раздельный реактор РР необходим для устойчивой совместной работы четырех параллельно включенных ВВ.

Двухполюсный автомат А типа А-3143 защищает выпрямитель возбуждения в аварийных режимах.

Вентильный тяговый двигатель представляет собой синхронную машину. Индуктор (ротор) его имеет

шесть явно выраженных полюсов. Полюсы изготовлены литьем и покованы из качественной стали. Полярные наконечники крепятся болтами. Обмотки возбуждения представляют собой концентрические катушки с новой литой изоляцией класса F. Внешний диаметр индуктора 640 мм. Минимальный воздушный зазор 6 мм. Номинальная скорость вращения 1800 об/мин, наибольшая скорость вращения 2250 об/мин.

Якорь (статор) машины несет трехфазную обмотку переменного тока, рассчитанную на фазное напряжение 1430 в при частоте 90 гц и фазный длительный ток 370 а. Вентиляция обычная с расходом воздуха 120 м³/мин. Изоляция якорной обмотки — класс В. Шихтованный сердечник статора, изготовленный из трансформаторной стали, запрессован в оставы двигателя НБ-418К.

Для подвода тока к обмотке возбуждения предусмотрены два кольца и щетки. Прорабатывается вариант двигателя с бесщеточным возбуждением.

Б. К. Баранов,
начальник отдела

Б. А. Стромин,
начальник лаборатории

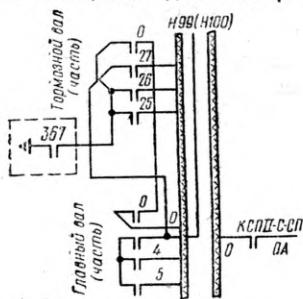
Л. Д. Сокут,
начальник сектора ВЭЛНИИ
г. Новочеркасск

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВКИ 367

УДК 621.335.2.024.061.004.68

В связи с тем, что на электровозах ВЛ8 установлена пневматическая блокировка усл. № 367 с блок-контактами в электрической цепи надежность ра-

боты схемы цепей управления несколько снижена. Можно значительно повысить надежность работы данного участка цепи управления, если этот блок-контакт включить не в «плюсовой» провод, а в земляной, соединяющий шину контакторных элементов 0, 25 и 26 тормозного вала с землей.



боты схемы цепей управления несколько снижена.

Можно значительно повысить надежность работы данного участка цепи управления, если этот блок-контакт включить не в «плюсовой» провод, а в земляной, соединяющий шину контакторных элементов 0, 25 и 26 тормозного вала с землей.

Предложенное изменение полностью исключает порчу схемы при возникновении короткого замыкания в блок-контакте или в проводах блокировки усл. № 367. В случае обрыва в данной цепи неисправность устраняется значительно легче, так как достаточно заземлить провод 1м на любой клеммовой рейке.

Безопасность же при смене кабины управления нисколько не снижается, поскольку при включенной блокировке усл. № 367 схема первой позиции не соберется из-за того, что катушки линейных контакторов не получат землю.

Инженер Д. В. Косяк,
локомотивное
депо Курган

г. Курган

мо или косвенно работу схемы в целом.

Недостатки модернизированных схем запуска нередко влекут нежелательные последствия и требуют дополнительного времени для устранения неисправностей на технических осмотрах, вызывая лишние затраты на ремонт аккумуляторной ба-

таким образом, когда пусковые контакторы замкнутся, размыкающая блокировка D1 или D2 разорвет цепь питания катушки вентиля ВП9 и пуск произойдет на десяти топливных насосах.

На оборудование двухсекционного тепловоза по нашему предложению тре-

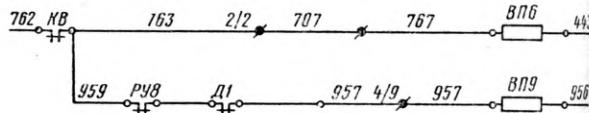


Рис. 2. Схема включения свободного замыкающего блок-контакта D1 в цепь питания катушки электропневматического вентиля ВП9.

тареи и электрических аппаратов.

Нами установлено, что рациональнее всего в деповских условиях изменить схему запуска дизеля следующим образом. Заменить неиспользованную замыкающую блокировку контакторов D1 и D2 типа КПВ-504 на размыкающий контакт (рис. 1).

Затем эту блокировку включить в цепь питания электропневматического вентиля ВП9 последовательно с размыкающей блокировкой РУ8 (рис. 2).

буется всего лишь около трех метров двойного провода и один час работы слесаря-электрика. Предлагаемая схема запуска проверена в эксплуатации. Она выгодно отличается от других вариантов надежностью в работе и простотой как при монтаже, так и при обслуживании.

Инж. А. К. Бобин,
машинист
депо Жмеринка
Юго-Западной
дороги

г. Жмеринка

ИЗМЕНЕНИЕ СХЕМЫ ЗАПУСКА ДИЗЕЛЯ

УДК 625.282—843.6:621.436—57

Известно, что схема запуска дизелей тепловозов ТЭ3 ранних выпусков на пяти топливных насосах обладает существенными недостатками. В последнее время работникам депо предложен

ряд изменений, позволяющих запускать машину на 10 топливных насосах. Однако в процессе их монтажа неизбежно вносятся нежелательные изменения в другие цепи, нарушающие пря-

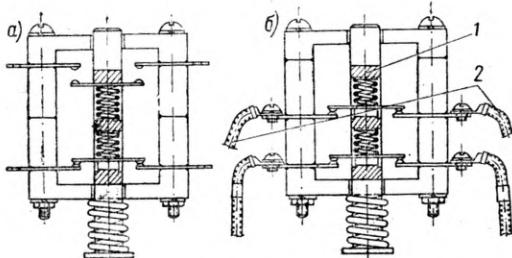


Рис. 1. Схема блокировочного устройства пускового контактора D1 типа КПВ-504: а — с неиспользованным размыкающим блок-контактом; б — с измененным замыкающим блок-контактом; 1 — подвижная рамка; 2 — новые провода

ОБ ОБОГРЕВЕ ПОЛА КАБИНЫ

УДК 625.282-843.6.06:628.81

На тепловозе ТЭ3 построеки Луганского завода в настоящее время устанавливают батареи обогрева пола кабины машиниста. Первоначально это устройство получило хорошую оценку со стороны локомотивных бригад, так как существующий калорифер не дает достаточного обогрева кабины в суровых условиях зимы. Однако вскоре обнаружилось, что это устройство работает только в осенне-весенний период года. Зимой в нем замерзает трубопровод, соединяющий левую и правую батареи и вместо тепла у пола кабины от металла становится еще

холоднее. На большинстве тепловозов устройство обогрева пола вышло из строя при первых же морозах при отстое тепловозов.

Для нормальной работы обогрева пола кабины в условиях зимы, по-видимому, нужно увеличить диаметр труб, соединяющие батареи и улучшить их теплоизоляцию. Хотелось бы, чтобы обогрев пола кабины тепловоза отвечал своему назначению и создавал лучшие условия.

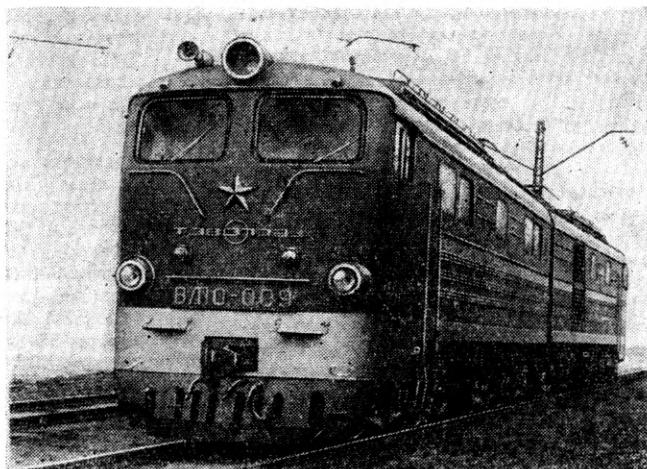
А. С. Филимонов,
машинист
депо Оренбург
г. Оренбург

В помощь машинисту и ремонтнику

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОВОЗА СЕРИИ ВЛ10

{В номере дана вкладка}

УДК 621.335.2.024.061



Восьмиосный грузовой электровоз ВЛ10 предназначен для вождения грузовых поездов на железнодорожных участках, электрифицированных на постоянном токе напряжением 3 кв. Кузов цельнометаллический с несущей рамой полуобтекаемой формы, состоит из двух частей одинаковой конструкции. Каждая часть через боковые опоры опирается на две двухосные тележки. Тяговые и тормозные усилия от тележки к раме кузова передаются с помощью центрального шкворня. Тепло- и звукоизоляция кабин выполнена из пенопластика, внутри они отделаны пластиком.

Рама тележки сварной конструкции с литой шкворневой балкой и кронштейнами. Рессорное подвешивание двухступенчатое с применением спиральных рессор. Буксы бесчелюстные, снабжены резино-металлическими поводками и роликовыми подшипниками. Торможение двустороннее.

Техническая характеристика электровоза

Осьевая формула	2 (2₀-₂₀)
Часовой режим:	
мощность, квт	8 × 650
сила тяги, кг	39 200
скорость, км/ч	47
Конструкционная скоро-	
сть, км/ч	100
Сцепной вес с балластом,	
т	184
Передача	двусторонняя, косозубая

Тяговый двигатель ТЛ-2^К представляет собой серийную машину постоянного тока. Шестиполюсный двигатель с компенсационной обмоткой часовой мощностью 650 квт имеет четыре ступени ослабления поля: 75, 55, 43, 36%. Удельный вес на единицу мощности 7,24 кг/квт.

Для охлаждения тяговых двигателей, пусковых сопротивлений, индуктивных шунтов и мотор-компрессоров на электровозе установлены центробежные вентиляторы с электродвигателями ТЛ-110, которые являются

ся одновременно приводами генераторов управления ДК-405К.

В кузове смонтированы и другие вспомогательные машины: двигатели НБ-431А к компрессорам КТ-6 и преобразователи ТЛ-113 для рекуперативного торможения.

Электрическая схема электровоза позволяет получить в тяговом и рекуперативном режимах три соединения тяговых двигателей: последовательное (С), последовательно-параллельное (СП) и параллельное (П). Благодаря ослаблению поля локомотива располагает 15 экономическими ступенями скоростей.

Работа по системе многих единиц не предусматривается. В тяговом режиме возможна езда при отключении поврежденных тяговых двигателей на всех трех соединениях.

Принципиальные схемы управления и силовых цепей приведены на вкладке (рис. 1 и 2) и на 3-й стр. обложки.

Цепи управления

Поднятие пантографа. Допустим, что двери высоковольтных камер и крышевой люк закрыты; в запасном резервуаре пантографа имеется сжатый воздух; разъединитель 58-1 включен для работы от высокого напряжения; ножи отключателей двигателей (ОД) включены, на низковольтном распределительном щитке 77-2 включены рубильники батареи 78-2 и переключателя генераторов, а все плавкие предохранители находятся в своих зажимах. При этом через обратную блокировку реле обратного тока и провод K57 замыкается цепь сигнальных ламп «РОТ», указывающих на выключенное положение реле и отсутствие подзарядки аккумуляторной батареи. От провода Н73 через размыкающую блокировку контактора 42-2, провод Н4 возбуждается катушка контактора

127-2. Контактор 127-2 закорачивает балластные сопротивления Р140-Р141 и Р141-Р142, исключая их из схемы питания цепей управления.

От предохранителя «Пантографы» 270-2 по проводу К49 через блокировки разъединителя 58-1 по проводу К59 напряжение подается к кнопке «Пантографы» на щитке 81 (82). При включении этой кнопки напряжение поступает к кнопкам «Пантограф задний» и «Пантограф передний», а по проводу К37 — к низковольтной катушке вентиля безопасности 205-2. При возбуждении катушки вентиль пропускает сжатый воздух из запасного резервуара пантографа через пневматические блокировки дверей высоковольтных камер и крышевого люка к клапанам пантографов. При включении, например, кнопки «Пантограф задний» от провода К39 (К38) возбуждается катушка вентиля 94 (93) клапана пантографа.

Сжатый воздух поступает в цилиндр заднего пантографа, в результате чего он поднимается. Как только пантограф коснется контактного провода, создадутся цепи: для вольтметров контактной сети, высоковольтной катушки вентиля безопасности 205 и вольтметровой катушки счетчика электрической энергии 301-1, вилитового разрядника 48-2, высоковольтного конденсатора 156-1.

При возбуждении катушки реле контроля защиты 105-2 теряют питание сигнальные лампы РК3. Возбуждение высоковольтной катушки вентиля безопасности 205-2 при ранее возбужденной низковольтной катушке не приводит к изменению положения клапанов вентиля, так как ампер-витки обеих катушек действуют согласованно.

Включение быстродействующего выключателя вспомогательных цепей 53-2 осуществляется кнопкой БВ-2 и кратковременным нажатием кнопки «Возврат БВ-2». Напряжение через

предохранитель вспомогательных цепей 272-2 по проводу K50 подается к кнопкам BB-2 и BB-1, а также к контакту промежуточного контактора 163-2. При включении кнопки BB-2 получает питание провод K100, от которого возбуждаются катушки реле 54-1, 52-1 и окажутся под напряжением сигнальные лампы BB-2. Так как катушки диф. реле возбуждаются через сопротивление величиной 300 ом, то они не включаются.

При включении кнопки «Возврат BB-2» от провода K82 возбуждаются катушки диф. реле 54-1 и промежуточного контактора 163-2. Их замкнувшиеся контакты создадут цепи к катушкам автомата и трансформатора.

Возбудившись, катушка малоподвижного контакта отведет свой контакт и не даст возможности замкнуться силовыми контактами автомата при включенном кнопке «Возврат BB-2». Возбуждение первой и второй секций катушки главного магнитопровода приведет в движение якоря и связанный с ним подвижной контакт автомата. В процессе включения обратная блокировка 53-2 в проводах H151-H150 размыкается. Дальнейшее движение и удержание якоря осуществляется за счет первой секции, которая поддерживает возбуждение по цепи: провод K100, контакт диф. реле 54-1, провод K77, сопротивление P94-P95, провод H148, катушки управления трансформатора 1, первая секция катушки главного магнитопровода и земля.

Для замыкания силовых контактов автомата 53-2 необходимо отпустить кнопку «Возврат BB-2». При выключении кнопки выключится промежуточный контактор 163-2, а следовательно, потеряют питание катушка малоподвижного контакта и вторая катушка управления трансформатора.

Сигнальные лампы BB-2 погаснут, так как обратная блокировка 53-2 в проводах K100-K61 разомкнется. Через замкнутую блокировку 53-2 в проводах K100-K44 напряжение получат кнопки «Компрессоры» и «Электропечи щитков управления 81-1 (82-2) и 84-1 (85-2). При включенном быстродействующем выключателе BB-2 высокое напряжение подается к контакторам 41-2, 42-2, 44-2, 43-2, 44-1, 42-1 и 41-1.

Пуск двигателей компрессоров осуществляется включением кнопки «Компрессоры» на щитке управления 81-1 (82-2) и кнопок «Компрессор I» и «Компрессор II» на щитке параллельной работы H3-1. Катушки контакторов 41-1 и 41-2 возбудятся. Контакторы 41-1 и 41-2 подключают двигатели обоих компрессоров на напряжение контактной сети.

Двигатели компрессоров включаются и выключаются контакторами

41-1 и 41-2 в зависимости от положения контактов регулятора давления 90-1. Включение быстродействующего выключателя 51-1 силовой цепи происходит в следующей последовательности.

При включении кнопки BB-1 под напряжением оказывается провод K71, от которого создается цепь на сопротивление Р136-Р137, блокировку 51-1 в проводах K71-K62, на сигнальные лампы BB-1 (438-1, 439-2). Напряжение также поступает к контакту диф. реле 52-1. При включении кнопки «Возврат BB-1» возбуждаются катушки диф. реле 52-1 и возврата BB-1 по цепи: провод K50, кнопки BB-1, «Возврат BB-1», провод H130 (H131), контакторный элемент контроллера машиниста, провод 47 и далее на катушку диф. реле 52-1 и параллельно ей на вентиль возврата 51-1 и землю. Диф. реле 52-1 замыкает свой контакт, создавая цепь для удерживающей катушки: провод K71, блокировка реле перегрузки 57-2, провод K85, блокировка реле перегрузки 57-1, провод H30, контакт диф. реле 52-1, провод H5, блокировка тормозного переключателя TKI-M, провод H6, удерживающая катушка 51-1 и земля. Вентиль возврата пропускает сжатый воздух в пневматический привод BB. Включающий рычаг подводит якорь к полюсам электромагнита. При движении контактной системы блокировка в цепи проводов K71-K62 размыкается и сигнальные лампы BB-1 гаснут.

При выключении кнопки «Возврат BB-1» теряет возбуждение вентиль возврата BB и воздух из пневматического привода выходит, отключающая пружина поворачивает контактный рычаг до замыкания силовых контактов. Если после прекращения нажатия кнопки «Возврат BB-1» сигнальные лампы BB-1 вновь загораются, это указывает на отсутствие цепи удерживающей катушки. При включенном быстродействующем выключателе BB-1 его блокировки в проводах H53-K11, H46-62 замкнуты, а в проводах K71-K62, K100-K84, H48 земля разомкнуты. В тормозном режиме удерживающая катушка быстродействующего выключателя BB-1 (51-1) будет получать питание по цепи: провод K71, блокировка реле перегрузки 57-2, провод K85, блокировка реле перегрузки 57-1, провод H30, контакт диф. реле 52-1, провод H5, блокировка быстродействующего контактора 302-1, провод H134, блокировка быстродействующего контактора 303-1, провод K73, блокировка быстродействующего контактора 302-2, провод H135, блокировка быстродействующего контактора 303-2, провод K102, блокировка тормозного переключателя TKI-T, провод H6, контакт автоматического выключателя 88-1, провод H132, блокировка контактора 40-1, провод H7, блокировка реле 279-1, провод K72, блокировка контактора 40-2, провод K98.

Питание цепей управления и заряд аккумуляторной батареи осуществляется от двух генераторов управления ДК-405K. В режиме работы «Высокая скорость вентиляторов» работает генератор управления № 1, а в режиме «Низкая скорость» оба генератора соединяются последовательно переключателем вентиляторов ПШ-5Г. В случае повреждения генератора управления № 1, вентиляторы должны

Пуск двигателей вентиляторов. Напряжение к кнопкам «Низкая скорость» и «Высокая скорость» подается по цепи:

1. Тяговый режим — провод K71, блокировка реле перегрузки 57-2, провод K85, блокировка реле перегрузки 57-1, провод H30, контакт диф. реле 52-1, провод H5, блокировка тормозного переключателя TKI-M, провод H6, блокировка тормозного переключателя TKI-M, провод K98.

При включении кнопки «Высокая скорость вентиляторов» подается напряжение на провод K99, от которого возбуждается катушка вентилятора высокой скорости переключателя вентиляторов ПВ-В. Цепь земли эта катушка получает через обратные блокировки контакторов двигателей вентиляторов 42-2 и 42-1. После установки переключателя вентиляторов в положение высокой скорости замыкаются блокировки ПВ-В в цепи проводов K99-H57 и K99-K89, через которые возбуждаются катушки контакторов 42-1 и 42-2 двигателей вентиляторов. Сигнальные лампы B1 и B2 гаснут из-за размыкания блокировок контакторов 42-2 и 42-1. Силовая цепь вентиляторов будет собрана.

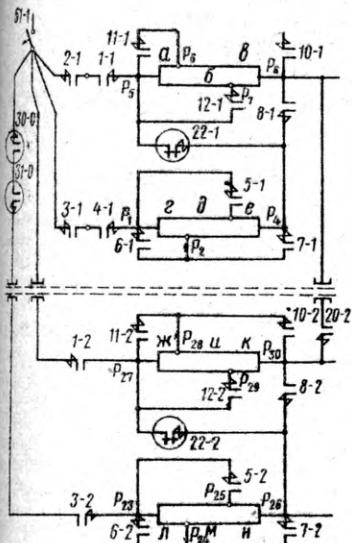
Если необходима низкая скорость вентиляторов, то после включения соответствующей кнопки напряжение получает провод K97. Переключатель вентиляторов устанавливается в положение низкой скорости и включается контактор 42-2. С помощью силовых пальцев и сегментов переключателя двигатели вентиляторов образуют последовательную цепь.

2. Рекуперативный режим — провод K71, блокировка реле перегрузки 57-2, провод K85, блокировка реле перегрузки 57-1, провод H30, контакты диф. реле 52-1, провод H5, блокировка быстродействующего контактора 302-1, провод H134, блокировка быстродействующего контактора 303-1, провод K73, блокировка быстродействующего контактора 302-2, провод H135, блокировка быстродействующего контактора 303-2, провод K102, блокировка тормозного переключателя TKI-T, провод H6, контакт автоматического выключателя 88-1, провод H132, блокировка контактора 40-1, провод H7, блокировка реле 279-1, провод K72, блокировка контактора 40-2, провод K98.

Питание цепей управления и заряд аккумуляторной батареи осуществляется от двух генераторов управления ДК-405K. В режиме работы «Высокая скорость вентиляторов» работает генератор управления № 1, а в режиме «Низкая скорость» оба генератора соединяются последовательно переключателем вентиляторов ПШ-5Г.

В случае повреждения генератора управления № 1, вентиляторы долж-

Схема и таблица включения пусковых сопротивлений на всех позициях контроллера машиниста при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном соединениях тяговых двигателей



ны быть включены на режим «Высокая скорость», а переключатель следует перевести в нижнее положение. В этом случае питание цепей управления и заряд аккумуляторной батареи будет происходить от генератора управления № 2.

Питание цепей управления и освещения (за исключением контактора 127-2 и сигнальных ламп РОТ) при работающих генераторах управления будет происходить по цепи: «+» генератора 1, провод К41, якорный предохранитель 260-2, переключатель генераторов, последовательная катушка реле обратного тока, его главный контакт реле, провод H73, сопротивление Р141-Р142, провод К51. От провода К51 питаются цепи локомотивной сигнализации и радиосвязи. От него же напряжение подается к кнопочным щиткам 84-1 и 85-2, выключателям управления 79-1 и 80-2, а через предохранители напряжение будет подано проводами К49; К53; К50; Н38; Н102, Н20, Н100, К93.

Заряд аккумуляторной батареи происходит по цепи: «+» генератора 1, якорный предохранитель 260-2, переключатель генераторов, последовательная катушка реле обратного тока, его главный контакт, провод

Соединение	Позиция	Секции сопротивлений												Величина сопротивления, ом	
		в первой половине электровоза						во второй половине электровоза							
		а	б	в	г	д	е	ж	и	к	л	м	н		
		4,725	0,84	1,312	3,15	1,47	1,2	5,775	0,595	0,431	1,942	0,20	0,610		
Последовательное	1	a +	b +	v +	g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н	22,851	
	2	a +	b +	v +	g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н	17,076	
	3	6 +	v +	g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н		12,351	
	4	6 +	v +	g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н		9,201	
	5	6 +	v +	g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н		7,259	
	6	6 +	v +	g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н		5,789	
	7	6 +	v +	g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н		4,119	
	8	6 +	v +	g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н		3,554	
	9	(a +	b +	v +	g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н		2,703
	10	(a +	b +	v +	g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н		2,387
	11	(a +	b +	v +	g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н		1,732
	12	(a +	b +	v +	g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н		1,187
	13	a +	b +	v +	(g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н		0,893
	14	a +	b +	v +	(g +	d +	e +	ж +	и +	к +	л +	м +	н		0,4315
Последовательно-параллельное	15														
	17	(б +	v +	+	д +	e +	(и +	к +	л +	м +	н				2,292
	18	(б +	v +	+	д +	e +	(и +	к +	л +	м +	н				1,895
	19	(б +	v +	+	д +	e +	(и +	к +	л +	м +	н				1,41
	20	(б +	v +	+	(г +	d +	e +	(и +	к +	л +	м +	н			1,280
	21	(б +	v +	+	(г +	d +	e +	(и +	к +	л +	м +	н			1,018
	22	(б +	v +	+	(г +	d +	e +	(и +	к +	л +	м +	н			0,271
	23	(и +	(г +	(d +	e +		(и +	(к +	л +	м +	н				0,668
	24	(a +	b +	v +	(g +	d +	e +	(k +	л +	м +	н				0,421
	25	(a +	b +	v +	(g +	d +	e +	(k +	л +	м +	н				0,282
Параллельное	26	(a +	b +	v +	(ж +	и +	к +	(ж +	и +	к +	л +	м +	н		0,158
	28	(a +	Б +	V +	(г +	д +	e +	(ж +	и +	к +	(л +	м +	н		1,312
	29	(a +	б +	в +	(д +	е +		(ж +	и +	к +	(л +	м +	н		1,035
	30	(б +	в +	+	(д +	е +		(ж +	и +	к +	(л +	м +	н		0,779
	31	в +	+	(д +	е +		(ж +	и +	к +	(л +	м +	н		0,631	
	32	в +	+	(д +	е +		(ж +	и +	к +	(м +	н			0,515	
	33	в +	+	(д +	е +		(ж +	и +	к +	(м +	н			0,408	
	34	в +	+	е +			(ж +	и +	к +	(м +	н			0,286	
	35	в +	+	е +			(ж +	и +	к +					0,18	
	36	а	б	в	г	д	е	ж	и	к	л	м	н		0,086

H73, сопротивление Р141-Р140, провод Н92, нож рубильника АБ, предохранитель 494-2, аккумуляторная батарея 78-2, провод Н96, предохранитель 275-2, второй нож рубильника АБ, шунт амперметра и земля. Катушки регуляторов напряжения первого и второго генераторов управления подключены к проводу К51. Следовательно, в цепи управления (провод К51) они будут поддерживать напряжение 50 в, в то время как напряжение на зажимах генератора управления будет больше на величину падения напряжения на сопротивлении Р141-Р142. Этим обеспечивается заряд аккумуляторной батареи повышенным напряжением.

Действие схемы в тяговом режиме

1 -я позиция. Пусть при управлении из первой кабины реверсивно-селективная рукоятка установлена в положение «Вперед М». При этом замкнуты контакторные элементы в цепи проводов 1, 3, 6. При установке главной рукоятки контроллера на 1-ю позицию замыкаются контакторные элементы в проводах 0, Н110, без номера А, 8, 23, а разомкнется элемент в цепи проводов Н130-47. На-

прежние к контроллеру подается через выключатель управления 79-1, провод Н79, контакт 290-1 (электропневматическая блокировка 367), провод Н110. От провода Н110 напряжение поступает на провода 8, 23 главного вала и провода 1, 3, 6 реверсивно-селективного вала контроллера.

Провод 0 соединяется с землей через нулевой элемент главного вала и контакторный элемент, замкнутый на нулевой позиции тормозного вала контроллера. От провода 1 возбуждаются катушки вентиляй реверсоров «Вперед» ВП-І и ВП-ІІ; от провода 3 катушки ТКІ-М и ТКІІ-М; от провода 23 через блокировку группового переключателя КСПІ-С-СП и провод К34 напряжение подается к катушкам вентиляй контакторов 11-1 и 11-2; от провода 8 напряжение подается к катушкам вентиляй контакторов 6-1, 5-1 и 5-2; от провода 6 через блокировку группового переключателя КСПО-С и провод К45 — к катушкам контакторов 6-2, 10-1, 7-2, 10-2. После установки реверсоров в положение «Вперед» и тормозных переключателей в тяговое положение создается цепь тока: провод 1, блокировка реверсоров ВП-ІІ и ВП-І, провод Н52,

блокировка ТК1-М, провод Н53, блокировка быстродействующего выключателя, катушки контакторов 3-1, 4-1, 3-2, 2-2, 17-2 и реле времени 278-1.

После включения контактора 4-1 через его блокировку от провода Н65 образуется вторая цепь земли для катушек вентиляй контакторов 3-1, 4-1 и 3-2. Эта блокировка кон-

тактора 4-1 в цепи проводов Н65-Ж требует некоторой задержки рукоятки контроллера на 1-й позиции.

От провода 6 получают напряжение вентили контакторов 12-2, 12-1 и 7-1.

От провода 8 возбуждается катушка вентиля клапана 89-1 нагружающего устройства.

Таким образом, на 1-й позиции будут включены (рис. 3, а) индивидуальные контакторы 3-1, 4-1, 3-2, 2-2 и 17-2, возбуждены катушки вентилей реверсоров ВП-1 и ВП-II, тормозных переключателей ТК1-М и ТКII-М, электропневматический клапан 89-1 и включено реле времени 278-1. С 1-й по 16-ю позицию ни одна из катушек

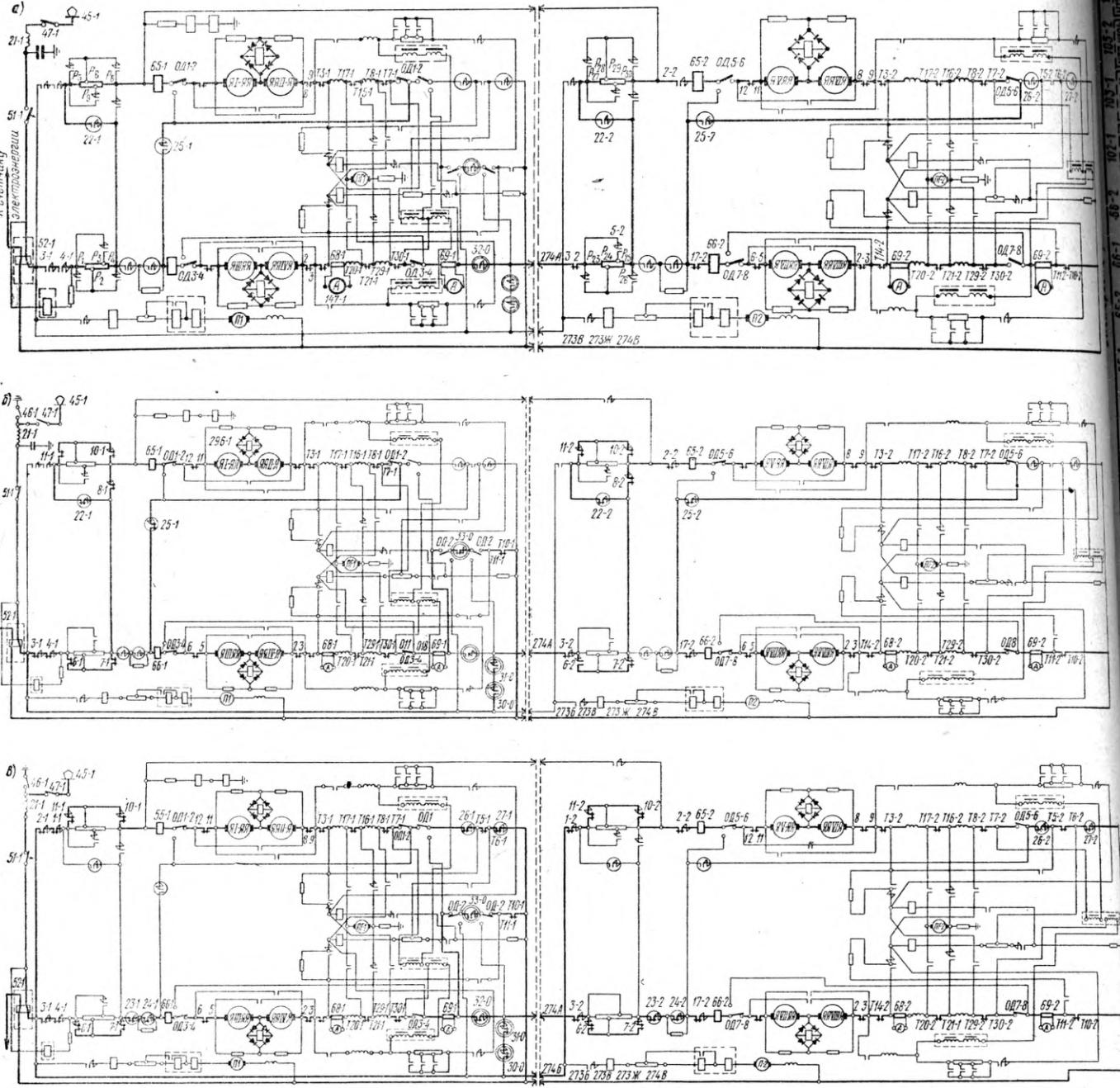


Рис. 3. Схемы силовых электрических цепей в режиме тяги:

а — последовательное соединение двигателей (1-я позиция контроллера); **б** — последовательно-параллельное (27-я позиция); **в** — параллельное соединение (37-я позиция контроллера)

ТОВАРЫ В Л 10

Наименование	Тип	Наименование	Тип	Обозначение	Наименование	Тип
Муляторная батарея микроволнатель управления	40ИКН-100 ВУ-223А	Кнопки управления	КС1-23 КС1-23	277-1 278-1	Счетчик срабатываний БВ1	ТУ502-202Б
Мулятор	КУ-36Г-4	»	КБГП-1-10-0,5	290-1,	Реле времени	РЭВ-814
Мулятор	КУ-34А-6	Конденсатор	МВ-75	290-2	Устройство блокировки тормозов	—
Мулятор	КУ-356-2	Мотор-вентилятор	МВ-75	296-1,	Панель	Сквт-Д621
Мулятор	220 в 6 а	Мотор-вентилятор (калорифера)	ПЭ600	296-2,	Счетчик электроэнергии	БК-2Б
Мулятор	Э-119	Плата электрическая	ИШ12М-2	301-1,	Контактор быстродействующий	—
Мулятор	КП17-03	Шуп индуктивный пакетный	П82-26а	302-1,	Вентиль электромагнитный	СВМ-10
Мулятор	АК-11Б	Переключатель пакетный	ВЗ-1	303-1,	с приводом	—
Мулятор	ВУ-213Б	25а, 220в,	П82-26а	303-2,	Вентиль	—
Мулятор	КП-19	Вентиль защитный	ВЗ-1	320-1,	Кнопка управления	КУ121/1
Мулятор	КМЭ-8Е	Контактор электроневматический	ПК-19	320-2,	Обогрев масла компрессора	ЛП 919
Мулятор	РК-022	214-1,	214-2,	321-1,	Лампа (освещения и сигнальная)	—
Мулятор	ТК-8Б	215-1,	215-2,	322-1,	Лампа (освещения и сигнальная)	—
Мулятор	РП-0/4	216-1,	216-2,	323-1,	Лампа (освещения)	—
Мулятор	РП-2/1	220-1,	224-1,	324-1,	Лампа (освещения)	—
Мулятор	КУ-34А-Б	225-2,	229-2,	324-2,	Лампа (освещения)	—
Мулятор	ОД-85-2	226-1,	496-2,	339-2,	Лампа (освещения)	—
Мулятор	ЭК-44	486-2,	487-1,	340-1,	Лампа (освещения)	—
Мулятор	ПЭГ-2А	488-1,	—	341-1,	Лампа (освещения)	—
Мулятор	ПК-1	430-1,	431-2,	345-1,	Лампа А22	—
Мулятор	КУ-34А-Б	412-1,	413-2,	346-2	с цоколем	—
Мулятор	ЭК-44	428-1,	429-2,	448-1,	ПШ9	—
Мулятор	ПЭГ-2А	395-1,	402-1,	448-2,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	403-2,	410-2,	443-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	391-1,	392-2,	443-2,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	393-1,	394-2,	438-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	371-1,	371-2,	438-2,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	284-1,	287-1,	440-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	284-2,	287-2,	441-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	251-2,	253-2,	442-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	254-1,	255-2,	443-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	246-1,	250-1,	444-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	246-2,	250-2,	445-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	231-1,	245-1,	446-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	231-2,	245-2,	446-2,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	256-1,	256-2	447-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	257-2	—	448-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	259-2	—	449-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	450-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	451-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	452-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	453-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	454-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	455-2,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	456-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	457-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	458-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	459-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	460-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	461-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	462-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	463-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	464-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	465-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	466-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	467-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	468-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	469-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	470-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	471-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	472-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	473-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	474-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	475-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	476-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	477-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	478-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	479-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	480-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	481-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	482-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	483-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	484-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	485-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	486-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	487-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	488-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	489-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	490-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	491-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	492-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	493-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	494-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	495-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	496-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	497-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	498-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	499-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	500-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	501-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	502-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	503-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	504-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	505-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	506-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	507-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	508-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	509-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	510-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	511-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	512-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	513-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	514-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	515-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	516-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	517-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	518-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	519-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	520-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	521-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	522-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	523-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	524-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	525-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	526-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	527-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	528-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	529-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	530-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	531-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	532-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	533-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	534-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	535-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	536-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	537-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	538-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	539-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	540-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	541-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	542-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	543-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	544-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	545-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	546-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	547-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	548-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	549-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	550-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	551-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	552-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	553-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	554-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	555-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	556-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	557-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	558-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	559-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	560-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	561-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	562-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	563-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	564-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	565-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	566-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	567-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	568-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	569-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	570-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	571-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	572-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	573-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	574-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	575-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	576-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	577-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	578-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	579-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	580-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	581-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	582-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	583-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	584-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	585-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	586-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	587-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	588-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	589-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	590-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	591-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	592-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	593-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	594-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	595-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	596-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	597-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	598-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	599-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	600-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	601-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	602-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	603-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	604-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	605-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	606-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	607-1,	—	—
Мулятор	ПЭГ-2А	—	—	608-1,	—	—
Мулятор						

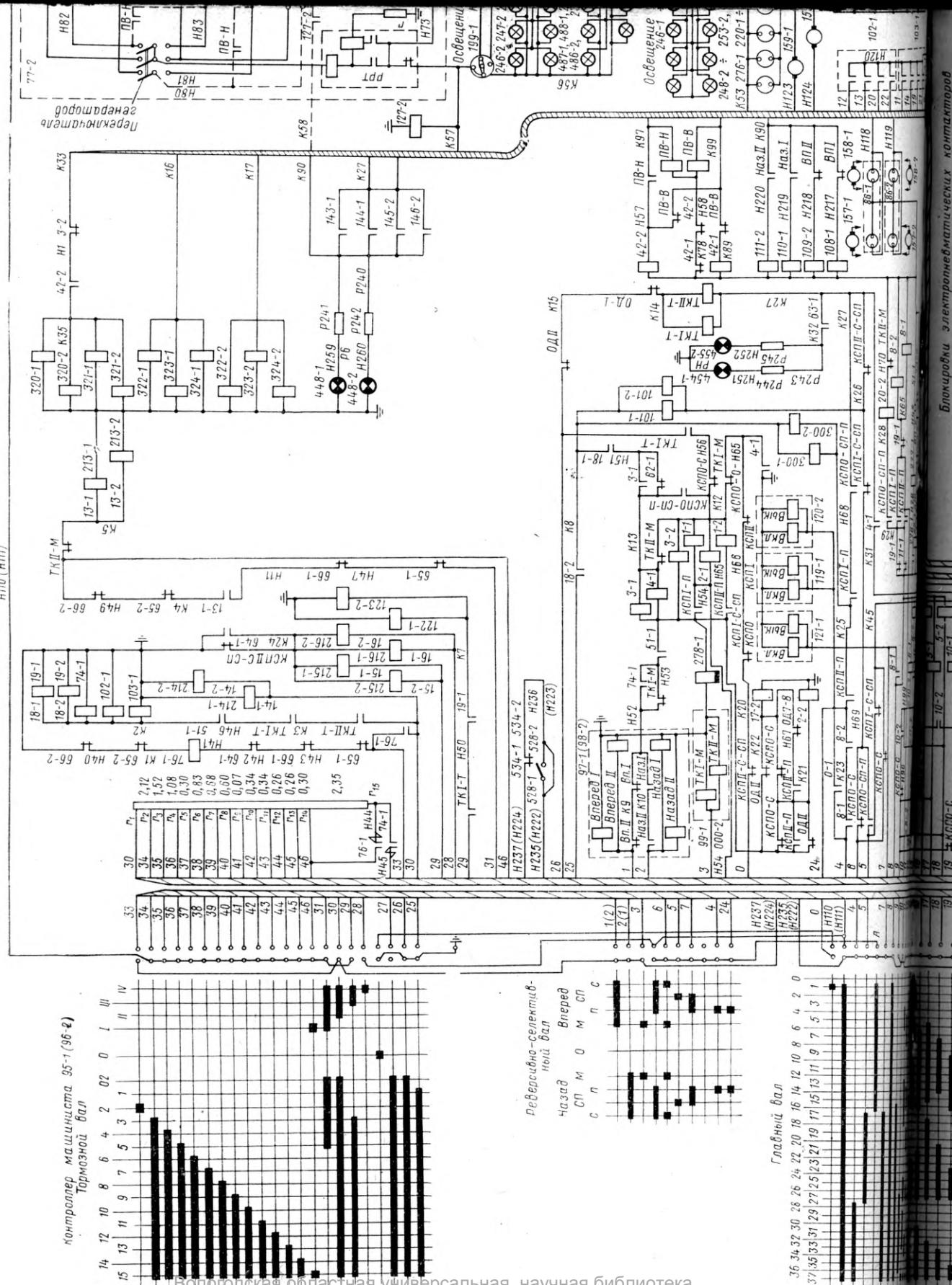
П е р е ч е н ь а п п а р а

Обозначение	Наименование	Тип	Обозначение		Наименование	Тип	Обозначение
			Номер	Номер			
1-VIII 8-1, 8-2	Электродвигатель тяговый Электродвигатель вентилятор- ный	ГЛ-2к ГЛ-110	43-2, 44-1	44-2	Контактор электромагнит- ный	МК-15-01	78-2 79-1, 80-2
Г-1, Г-2	Генератор управления	ДК-405А	45-1, 45-2		Панограф	Л-5	81-1, 82-2
К-1, К-2	Электродвигатель компрессора	НВ-331А	46-1, 46-2		Разъединитель высоковольт- ный однополюсный	КЭ-1	83-1, 84-1, 85-2
П-1, П-2	Преобразователь (генератор)	ТЛ-113М	47-1, 47-2		Разъединитель высоковольт- ный наружной установки	РВН-1	86-1, 86-2
П-1, П-2	Преобразователь (генератор)	ТЛ-113-Г			Разрядник взрывчатый	РМВУ-3, 3	
1-1, 1-2, 2-1, 2-2, 17-2	Контактор электроневматиче- кий	ПК-43	48-2		Розетка инжекторная	РН-1	89-1, 89-2, 33-1,
3-1	То же		49-1, 50-1		Выключатель быстродейств- ующий	БВП-5	94-1
3-2			51-1		Реле дифференциальное	Д-4В	90-1, 141-1, 142-2,
4-1			52-1; 54-1		Выключатель быстродейств- ующий	БВЭ-ЦНИИ	340-2, 350-1,
5-1, 11-1			53-2		Контактор электромагнит- ный	МКП-23Г	218-1, 92-2
6-2, 6-1, 6-2, 1-1, 7-2, 101-1,			55-1, 55-2		МКП-23Д		95-1, 96-2
101-2, 112-1, 12-2, 20-2, 300-1, 300-2			56-1, 56-2		Реле перегрузки	РТ-102А	99-1, 98-2
8-1, 10-2			57-1; 57-2		Разъемночайтель щинный	ШР	102-1, 103-1
10-1			58-1		Переключатель щинного	ПШ-5Г	105-2, 170-1,
11-2			59-2		Вольтметр 0-4000 В	М-151	106-1
13-1, 18-1, 18-2			60-1, 61-2		Реле регуляции напряже- ния	РР-4	103-2, 110-1,
13-2, 14-1, 14-2, 15-2, 16-1, 16-2			62-1		Реле пониженного напряже- ния	РНН-3	111-2, 112-1
13-1, 18-1			63-1		Реле максимального напря- жения	РПН-3	116-2
19-2, 213-1, 213-2			64-1		Реле перегрузки тяговых	РТ-406В	117-1
21-1	Дроссель		65-1, 65-2, 66-1, 66-2		Электровыключатель всjomога- тельный компрессора	П-11	118-2, 122-1, 123-2
221-27-1 (119-1)			57-2		Шунт амперметра		129-1, 130-1,
22-2-27-2	Переключатель групповой	ПКГ-6Г РКГ-46	68-1, 68-2, 69-1, 96-2		Шунт индуктивный		131-2, 132-2
30-0-33-0	То же		71-1, 71-2, 72-1, 72-2		Контактор электромагнит- ный	ШС-75НВ	133-1, 133-2
(121-1)	Контактор электромагнит- ный		73-2, 74-1, 127-2, 126-2		Контактор электромагнит- ный	1500-05	134-1, 347-1,
40-1, 40-2, 42-1, 42-2	То же		163-2		КПМ-111-33	ИИ2М-1	347-2, 140-1,
76-1			77-2		КПМ-111-30		341-1, 342-1,
41-1, 41-2					Панель управления		343-2, 144-1,
							145-2, 146-2,
							147-1, 147-2
							149-1, 149-2

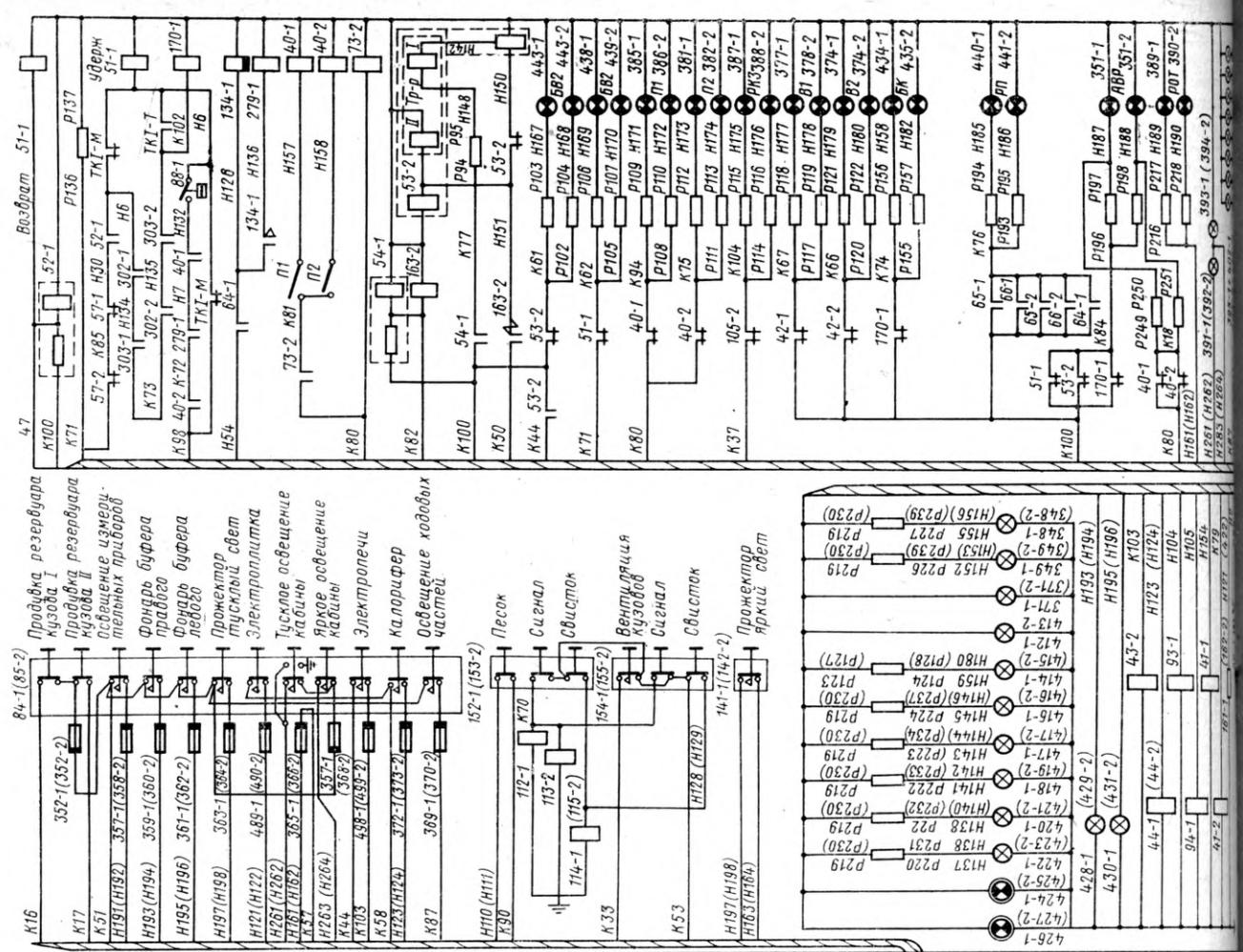
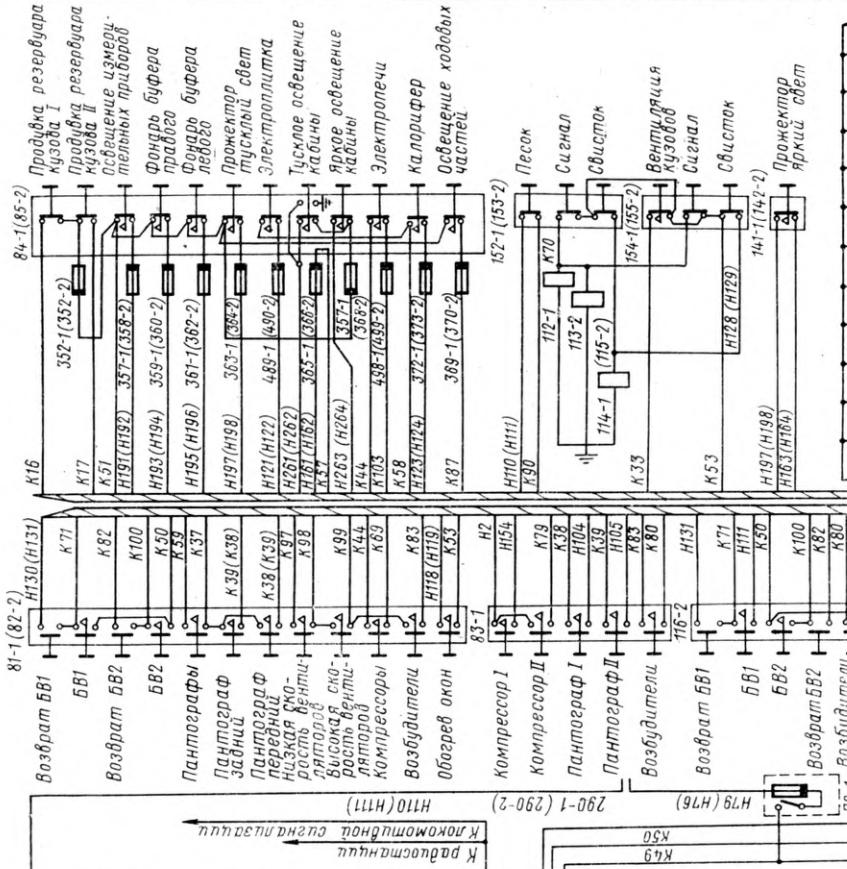
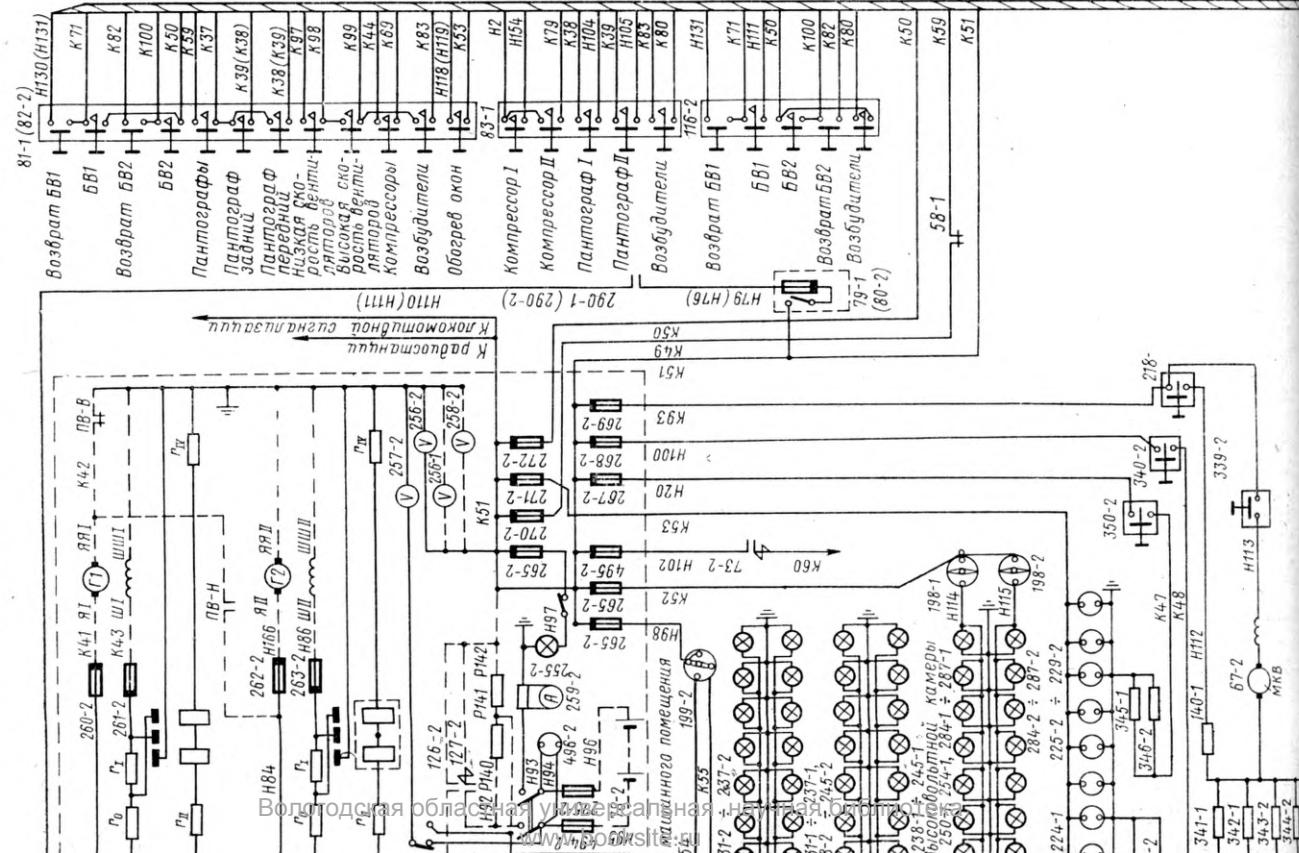
Электрическая и тепловозная тяга» № 6, 1968 г.

СХЕМА ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

H110 (H111)



А ПОСТОЯННОГО ТОКА СЕРИИ ВЛ10 (рис. 1)



ентиля групповых переключателей не возбуждена. Исходные положения каждого из трех групповых переключателей (КСПО, КСПИ и КСПИ) фиксируются впуском сжатого воздуха в один из цилиндров через электропневматические вентили выключающего типа. При этом замкнуты контакторные элементы 32-0, 22-1, 22-2 и 25-2.

Позиции с 2-й по 16-ю. На 2-й позиции размыкается контакторный элемент контроллера цепи провода 0 и замыкается в цепи провода 13. Контакторный элемент 0 предотвращает начальное соединение с землей катушек вентилей контакторов 3-1, 4-1 и 3-2. Замкнувшийся контакторный элемент 13 соединяет с землей катушку контактора 11-2. Контактор 11-2 закорачивает секцию пускового сопротивления Р27-Р28. Пусковое сопротивление становится равным 17,07 ом.

На каждой последующей позиции пусковое сопротивление уменьшается как за счет закорачивания его секций, так и путем соединения некоторых из них в параллельные цепи (см. таблицу). В процессе разгона, когда напряжение на тяговых двигателях и пусковом сопротивлении станет больше 2700 в, срабатывает реле пониженного напряжения 63-1. Блокировка этого реле в цепи проводов К27-К32 замкнет цепь сигнальных ламп, указывающих на правильное действие схемы. На 16-й позиции закорочены все секции пускового сопротивления. Для подготовки к переходу на последовательно-параллельное соединение на 16-й позиции замыкается контакторный элемент контроллера в цепи провода 9.

Переход с 16-й на 17-ю позицию. На 17-й позиции размыкаются элементы контроллера в проводах А, 12, 15, 16, 19—22, замыкаются в 5-м и 7-м.

Индивидуальные контакторы 7-1, 12-1 и 12-2 выключаются, так как размыкается цепь земли в проводах 15, 16 и 21. Провод 6 теряет питание, сигнальные лампы реле пониженного напряжения 63-1 гаснут. Одновременно от провода 7 получают питание вентили группового переключателя КСП-0. Однако КСП-0 не может сразу же начать переключаться, так как для поступления в его цилиндр сжатого воздуха необходимо некоторое время. Индивидуальные контакторы 7-1, 12-1 и 12-2 выключаются быстрее и за счет этого фиксируется 1-е переходное положение.

При вращении вала группового переключателя КСП-0 замыкается контакторный элемент 33-0, который, закорачивая тяговые двигатели V—VIII, образует 2-е переходное положение. Выключаются контакторы 6-2 и 7-2, так как размыкается блокировка КСПО-С

в проводах 9 и 6. Далее, при вращении вала группового переключателя выключается контакторный элемент 32-0, который размыкает цепь тяговых двигателей V—VIII.

В результате размыкания блокировки группового переключателя КСПО-С в проводах Н13-9 и 9-Н96 индивидуальные контакторы 10-1 и 10-2 выключаются. В первом кузове в цепь тяговых двигателей I—IV дополнительно вводятся секции пускового сопротивления Р6-Р7 и Р7-Р8. Во втором кузове подготавливаются пусковые сопротивления к введению их в цепь тяговых двигателей V—VIII. Это будет соответствовать 4-му переходному положению.

При дальнейшем вращении вала группового переключателя КСПО на 5-м переходном положении включаются контакторные элементы 30-0 и 31-0, которые подключают тяговые двигатели V—VIII в самостоятельную цепь.

Переход на 17-ю позицию заканчивается включением уравнительного контактора 20-2, выравнивающего токи и напряжения в обеих цепях двигателей. Обе группы пусковых сопротивлений включаются параллельно.

Позиции с 18-й по 27-ю. На 18-й позиции катушка контактора 5-1 соединяется с землей через элемент контроллера в цепи провода 17. Контактор 5-1 закорачивает секцию Р2-Р3. На 19-й и следующих позициях последовательно-параллельного соединения пусковое сопротивление уменьшается. На 27-й позиции закорочено все пусковое сопротивление. Для подготовки схемы к переходу на параллельное соединение на этой позиции от провода 10 через размыкающую блокировку контактора 19-1 получают питание катушки уравнительных контакторов 8-1 и 8-2. Они включаются и дублируют обходные цепи секций сопротивлений Р5-Р6, Р6-Р7, Р7-Р8 и Р27-Р28, Р28-Р29 и Р29-Р30 (рис. 3, б).

Переход с 27-й на 28-ю позицию. Размыкаются контакторные элементы контроллера 5, 11-22, 24 и замыкается 4-й. Теряют питание лампы реле пониженного напряжения и выключаются индивидуальные контакторы 6-1, 7-1, 10-1, 11-1, 12-1, 6-2, 7-2, 10-2, 11-2 и 12-2. В цепь последовательно-параллельно соединенных двигателей вводятся секции пускового сопротивления Р3-Р4 и Р25-Р26.

Введение в цепь сопротивления вызывает уменьшение тока. Замыкание на 28-й позиции элемента контроллера в проводе 4 создает цепь питания вентилей групповых переключателей КСПИ и КСПИ.

Несмотря на возбуждение вентилей, групповые переключатели начи-

нают поворачиваться после небольшой выдержки времени. За счет этого фиксируется 1-е переходное положение. На 2-м переходном положении размыкаются элементы 22-1 и 22-2. Группы сопротивления Р5-Р8 и Р27-Р30 подготавливаются к подключению. Далее замыкаются контакторные элементы 23-1 и 23-2, которые шунтируют двигатели I—II и V—VI на сопротивления Р81-Р82 и Р83-Р84.

При дальнейшем вращении валов групповых переключателей на 4-м переходном положении включаются контакторные элементы 25-1 и 25-2, которые разрывают зашунтированные цепи двигателей I—II и V—VI. В результате замыкания блокировки КСПИ-П в проводах К11-Н54 и блокировки КСПИ-П в проводах К11-Н55, возбуждаются катушки контакторов 1-1, 2-1 и 1-2. Включившись, контакторы 1-1, 1-2, 2-1 подключают в работу секции пусковых сопротивлений Р5-Р8 и Р27-Р30.

Далее, в процессе вращения валов групповых переключателей включаются контакторные элементы 24-1, 26-1, 27-1, 24-2, 26-2, 27-2. Контакторы 5-1 и 5-2 выключаются в результате того, что блокировки КСПИ-С-СП в проводах 18-Н74 и 17-Н18 размыкаются. Контакторные элементы 24-1 и 24-2 закорачивают сопротивления Р81-Р82 и Р83-Р84 в цепях III—IV и VII—VIII тяговых двигателей, а контакторные элементы 26-1, 27-1, 26-2, 27-2 соединяют с землей обмотки возбуждения I-II и V-VI двигателей. За счет выключения контакторов 5-1 и 5-2 вводятся в работу секции пускового сопротивления Р1-Р3 и Р23-Р25, которые ранее были закорочены. Осуществляется 5-е переходное положение, на котором образуются самостоятельные параллельные цепи I—II и V—VI тяговых двигателей. В конце поворачивания валов первого и второго групповых переключателей замыкается ряд их блокировок, в том числе блокировки КСПИ-П и КСПИ-П в цепях проводов 24—К25, К25-Н68, 4-К34, 4-К45, через которые от провода 4 восстанавливается напряжение на катушках вентилей контакторов 12-1, 12-2, 7-1, 11-1, 11-2, 10-2, 7-2, 10-1, 6-2. Одновременно восстанавливается питание сигнальных ламп РПН от провода 4.

Позиции с 29-й по 37-ю. На 29-й позиции замыкается контакторный элемент в цепи провода 11, который создает цепь земли катушке контактора 6-1. Этот контактор закорачивает секцию Р1-Р2. На последующих позициях происходит закорачивание секций и соединение их в параллельные цепи. На 37-й позиции закорочены все секции пускового сопротивления. Напряжение на зажимах каждого тягового двигателя равно номинальному. На 37-й позиции раз-

мыкается контакторный элемент 10 и теряет напряжение провод 10, вследствие чего выключается контакторы 8-1, 8-2 и 20-2 (рис. 3, в).

Аварийный режим. В случае неисправности одного из двигателей (или его цепи) отключается группа из двух двигателей. Схема переключается на аварийный режим с помощью ножек отключателей двигателей (ОД).

При повреждении I и II двигателей следует переключить в нижнее положение ножки ОД1, ОД2, а затем ОД3—2. При выходе из строя одного из двигателей III, IV необходимо переключить ОД2, а затем ОД3—4. Если

вышел из строя какой-либо двигатель 2-й половины электровоза, переключаются в нижнее положение ножки ОД5—6 или ОД7—8.

При отключении одной группы в работе на последовательном соединении остаются 6, на последовательно-параллельном — 4, на параллельном — 6 тяговых двигателей, соединенных в три параллельные цепи. При повреждении двух и более двигателей разных групп работа электровоза возможна только на последовательном соединении. При выключении двигателей V—VI или VII—VIII на последовательно-параллельном сое-

динении выключаются контакторы № 17-2, так как будут разомкнуты боковые кировки ОДII в цепи проводов К17-К22 и К11-К21. Возможность работы электровоза в режиме рекуперативного торможения при отключении тяговых двигателях невозможна.

А. М. Хрипун
главный инженер депо Златоуст
Южно-Уральской дороги
г. Златоуст

Окончание статьи — в следующем номере журнала. Будут описаны электрические схемы соединений двигателей в рекуперативном режиме.

ЭЛЕКТРОВОЗ ЧС1 — ПО СИСТЕМЕ МНОГИХ ЕДИНИЦ

УДК 621.337.1:621.333.2

Увеличение скоростей и весов пассажирских поездов, проводимое на железнодорожном транспорте в соответствии с решениями XXIII съезда КПСС, требует увеличения мощностей пассажирских электровозов.

В настоящее время большую часть пассажирских перевозок на участках, электрифицированных на постоянном токе, осуществляют электровозы ЧС2, имеющие мощность длительного режима на ободе колес 3 630 квт и силу тяги 13 700 кг. Электровозы ЧС1 с мощностью 2 030 квт и силой тяги 11 200 кг не в состоянии конкурировать с ЧС2.

В связи с этим Министерство путей сообщения приняло решение о переоборудовании электровозов ЧС1 для работы по системе многих единиц.

В этом случае две машины ЧС1 имеют мощность 4 064 квт и силу тяги 22 400 кг, т. е. значительно больше, чем у ЧС2. В связи с этим их можно использовать на участках с тяжелым профилем пути.

Проектно-конструкторское бюро ЦТ МПС разработало проект переоборудования четырехосного электровоза ЧС1 для работы по системе многих единиц.

Схема позволяет управлять как двумя электровозами ЧС1, соединенными по системе многих единиц, так и каждым локомотивом в отдельности; последний режим желателен при неисправности в электрической схеме одного из них или же при тяге в легком режиме.

В данной статье описываются основные особенности схемы.

Переделка подвергалась только схема цепей управления, силовая осталась без изменений. Основные провода цепей управления выведены в межэлектровозное соединение (РЗ), причем большая часть их заведена на переключатель управления (УП), которым задается режим тяги: двумя электровозами вместе (УП12) или каждым в отдельности соответственно УП1 и УП2.

Управление реверсорами и ГК обоих электровозов. Так как предусмотрено сцепление только кабинами № 2 (по технико-экономическим соображениям), реверсоры на них должны быть развернуты в противоположном направлении. С этой целью провода 315, 316, 415 и 416 (рис. 1), выходящие в межэлектровозное соединение, перекрещиваются в штепсельном соединении и выходят на другой локомотив соответственно проводами 316, 315, 416 и 415 (на схеме показано дробью, например 315/316).

Последним цепь включения реверсоров из кабин № 1 для положения «Вперед» на ведущем электровозе. Цепь тока будет следующая: пальцы S и U реверсивного барабана, провод 312, предохранитель 313, провод 316 катушки вентиля 081 реверсора I и 071 реверсора II, провод 416, блокировочные пальцы A и реверсоров, провод 467, блок-контакты В—С группового переключателя, земля.

При развороте реверсоров «Вперед» блок-контакты A размыкаются и вентили 081 и 071 теряют питание. Одновременно по проводу 316/315 напряжение подается на второй электровоз по проводу 315 и далее через вентили 082 и 072 («Назад») цепь тока замыкается по проводу 415, блокировочным пальцам C группового контроллера (ГК) и на минус батареи. При развороте реверсоров «Назад» блок-контакты C размыкаются и вентили 082 и 072 обесточиваются.

Если на ведущем электровозе реверсивную рукоятку поставить в положение «Назад», реверсоры на нем повернутся в положение «Назад», а на ведомом — в положение «Вперед». Если на каком-либо из электровозов хотя бы один из реверсоров остался в неправильном положении, то силовая цепь не соберется, так как защелка 3041 не получит питание из-за образованной шунтирующей цепочки (минуса) по проводу 408, блок-контактам 046 группового контроллера, замкнутым нулевой и позициях X, проводу 460, диоду D5, проводу 460E, блок-контактам F1—E1 ведущего барабана, проводу 468, блок-контакту X реверсивного барабана и далее по одному из проводов 415, 416 или 417 (в зависимости от того, на каком электровозе и какой реверсор находится в неправильном положении), соответствующему блокировочному сегменту реверсора, проводу 467, блокировке 046 группового контроллера и в землю.

Не получившая питание защелка 3041 не позволит командному барабану повернуться с позиции X в I-ю позицию и силовая схема не соберется. В этом случае вручную нажимать на защелку 3041 запрещается, а необходимо все реверсоры установить в правильное положение.

Управление групповым контроллером. Для синхронной работы групповых контроллеров предусмотрено последовательное включение блоков

ровок 045 приводов ГК на обеих машинах. Проследим цепь питания защелки на нулевой позиции контроллера машиниста (КМ). Ток от пальца М идет по проводу 402, через сопротивление 3071, провод 418/407, межэлектровозное соединение, провод 407/418 второго электровоза, диод Д1, блокировку В-А 045, замкнутую на нулевой позициях и всех нечетных, провод 418Е, межэлектровозное соединение, провод 418Е первого электровоза, блокировку А-В 045, провод 407, блокировку А-В, реверсивного барабана, провод 404, контакты В-С переключающего устройства, провод 405, защелку 3051, на землю. В результате этого командный барабан имеет возможность повернуться на позицию X. Если ГК какого-либо электровоза уже стоял на позиции X или любой четной позиции, то контакты А-В 045 будут разомкнуты, и защелка 3051 питания не получит. В результате этого командный барабан на позицию X не повернется. Не повернется на позицию X ГК обоих электровозов. При постановке командного барабана на позицию X получает питание через пальц N, провод 305, предохранитель 314, провод 309, контакты УП (1, 12), провод 309В, вентиль пневматического привода 042, земля. Одновременно от провода 309, через контакты УП (2, 12), провод 309Е, межэлектровозное соединение, провод 309Е второго электровоза, контакты УП (2, 12), провод 309, контакты УП (1, 12), провод 309В получает питание вентиль пневматического привода 042 второго электровоза. В результате этого оба групповых переключателя повернутся на позицию X.

На позиции X командного барабана палец M получает питание, вместе с этим обесточивается и блокировка 3051, но палец K получает питание и ток пой-

дет по следующему пути: провод 401, сопротивление 3061, провод 419/408, межэлектровозное соединение, провод 408/419 второго электровоза, контакты Д-С 045, замкнутые на позиции ГК и всех четных, провод 419Е, межэлектровозное соединение, провод 419Е первого электровоза, контакты С-Д 045, провод 408, контакты С₁—Д₁ реверсора, провод 403, контакты А—Д переключающего устройства, провод 406, защелка 3041, земля.

В результате этого командный барабан получит возможность повернуться на 1-ю позицию. Дальнейший набор позиций ГК производится поочередно по цепям, описанным выше. Для контроля за положением обоих ГК предусмотрены сигнальные лампы 561-1 и 561-2, расположенные на пульте управления кабины № 1. Эти лампы загораются на реостатных и гаснут на ходовых позициях. В случае неисправности ГК одного из электровозов при помощи контактов УП ведущего локомотива можно отключить неисправный ГК и зашунтировать его блокировки 045 в цепи защелок 3051 и 3041.

Включение быстродействующих выключателей. На обеих машинах они включаются от одной кнопки 341 (342) (рис. 2). При этом ток пойдет двумя путями: провод 422, контакты 046 (0) ГК, провод 445, диод Д2, провод 445А, реле 339, провод 424, сопротивление 359, провод 335В, межэлектровозное соединение, провод 335А второго электровоза, контакты УП (2, 12), кнопка отключения БВ-343, провод 427А, межэлектровозное соединение, провод 427В первого электровоза, кнопка 344, провод 425, кнопка 343, провод 426 и далее через блокировки 031, 032, 033, 200, 700, 046 (0) ГК на землю и одновременно по второму пути: провод 422Е, через межэлектровозное соединение, провод 422Е второго электровоза, провод 422, блок-

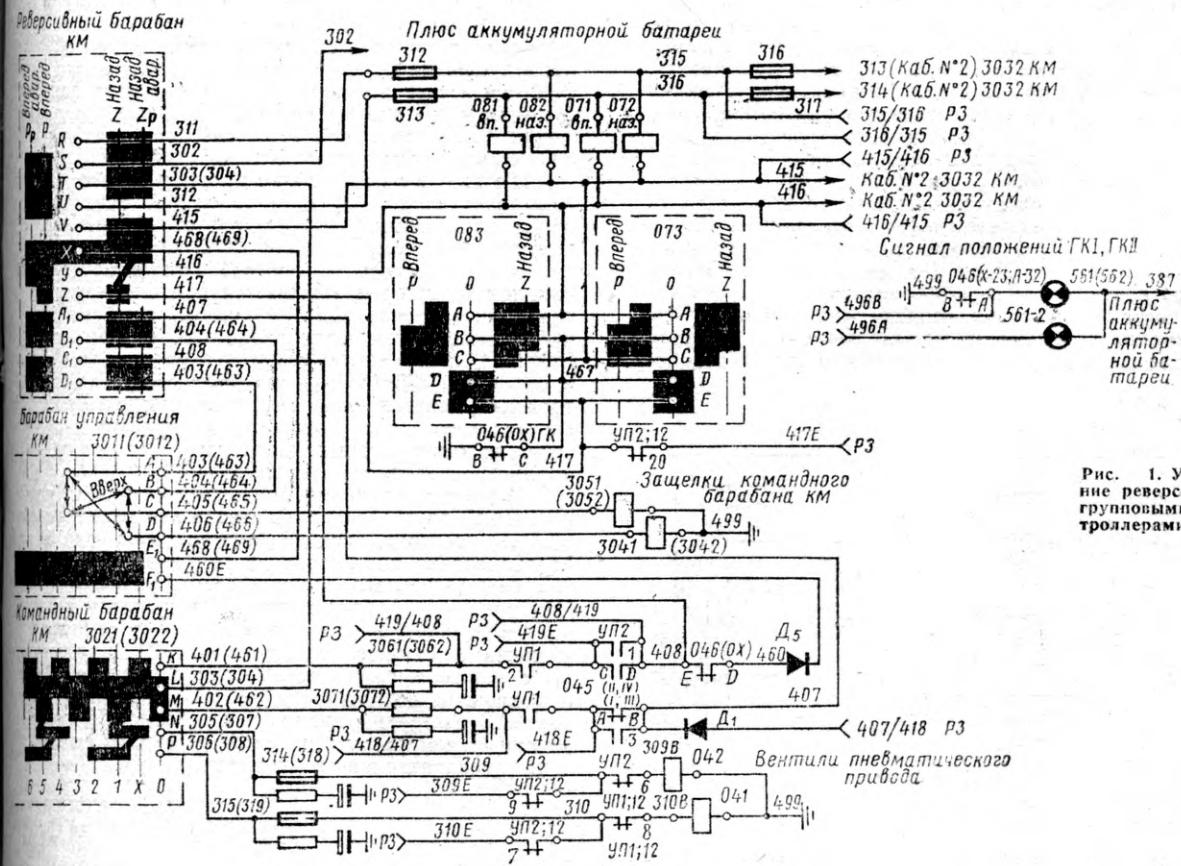


Рис. 1. Управление реверсорами и групповыми контроллерами

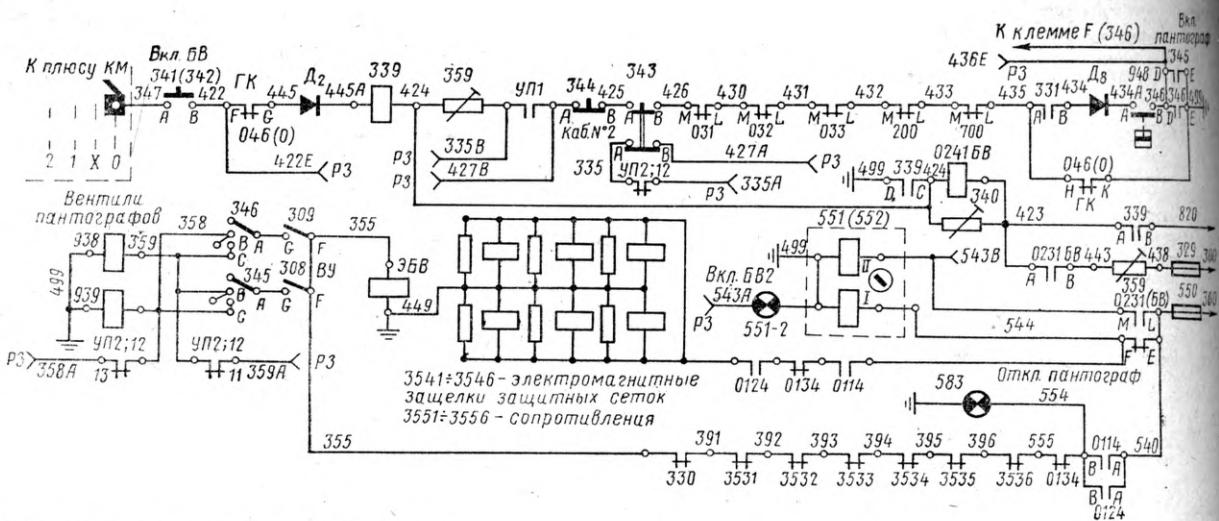


Рис. 2. Цепи управления БВ и пантографами

кировка 046 (о) ГК и далее по описанной выше цепи получает питание реле 339 второго электровоза.

После включения реле 339 замыкаются его блок-контакты и включаются БВ одновременно на обоих электровозах. Включившиеся БВ удерживаются во включенном положении за счет удерживающих катушек 0241 на каждом электровозе по своей собственной цепи от провода 300. Тем не менее оба БВ отключаются при помощи одной двухконтактной кнопки 343, находящейся в кабине № 1 каждого локомотива.

При срабатывании какого-либо защитного реле, блокировки которых включены в цепь удерживающей катушки БВ, отключается только БВ того электровоза, на котором сработала защита. Сигнализация о включенном положении БВ осуществляется при помощи сигнального указателя 551 (для первого электровоза) и сигнальной лампы 551-2 (для второго электровоза).

Межэлектровозный провод 436Е в цепи удерживающей катушки БВ предусмотрен для того, чтобы при случайном опускании пантографов выключались БВ и реле 400 на обоих электровозах во избежание перекоса контактного провода. Диод Д8 исключает появление обходного контура для реле 400 при случайном опускании пантографа во время стоянки (на позиции ГК), при включенных вспомогательных цепях по проводу 342, перемычке между контактами F и Д 345 (346), про-

воду 346, контакту 948, проводу 434, контактам № (331), проводу 435, контактам 046 (о) ГК, на землю

Цепи пантографов. Параллельные вентили пантографов 938 и 939 первого электровоза подключаются соответственно вентилями 939 и 938 второго электровоза при помощи УП (2, 12) и межэлектровозных проводов 359А и 358А. Для обеспечения безопасности бслуживающего персонала в цепях вентилей пантографов предусмотрен электроблокировочный вентиль (ЭБВ), подающий воздух к вентилям пантографов 938 и 939. Включение ЭБВ возможно только при заблокированных высоковольтных камерах и закрытой лестице, ведущей на крышу электровоза. Постановка вентиля ЭБВ исключает также случайное поднятие пантографа (нажатием на кнопку вентиля) при разблокировании щитах ВВК, так как в этом случае к вентилям 938 и 939 не будет подведен воздух.

Цепи вспомогательных машин ненесены следующим образом (рис. 3). Вентиляторы обоих электровозах включаются от одной кнопки на межэлектровозному проводу 330Е. О включении вентиляторов на втором электровозе сигнализирует сигнальная лампа, которая зажигается при включении контактора вентиляторов (250). Компрессоры на каждом электровозе включаются раздельно, причем от кнопки 333 (334) включается сразу два компрессора первого электровоза, а от кнопки 335 (336) — два компрессора второго электровоза. Контакт реле 400, замыкающий цепь КВ, перенесен со стороны «плюса» на «минус» для выключения вспомогательных цепей того электровоза, на котором произошло отключение реле 400.

Межэлектровозными проводами соединены также некоторые другие аппараты, такие как реле боксовых вентиля песочниц, заслонки вентиляторов и др. В схеме предусмотрена постановка восьми диодов для исключения нежелательного влияния схемы управления одного электровоза на работу другого. Распределительные щитки (РЩ) обоих электровозов работают самостоятельно и связи не имеют. Электровозы ЧС1 переоборудованы с минимальными изменениями существующей схемы и сохранена возможность работы одиночным электровозом. В настоящее время электровозы ЧС1, переоборудованные для работы по системе многих единиц, проходят эксплуатационную проверку.

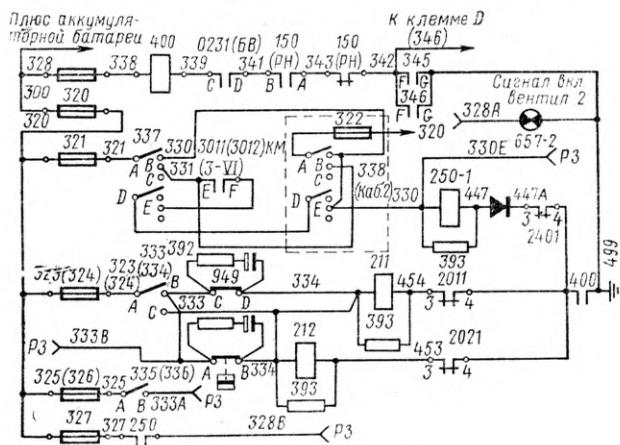


Рис. 3. Цепи управления вспомогательными машинами

СЛУЧАЙ НА ТЕПЛОВОЗЕ ТЭ3-2910

УДК 625.282—843.6.066.004.6

В настоящей статье рассказывается о случае, который произошел на тепловозе ТЭ3-2910.

При приемке локомотива в обратном движении схема работала четко, замечаний не было. Поездом отправились нормально. Для остановки в пункте, где должно быть скрещение, перевел рукоятку контроллера на нулевую позицию и выключил кнопку «Управление тепловозом», но нагрузка с главного генератора ведущей секции не снялась. Контакторы возбуждения КВ и ВВ, а также поездные остались включенными. Главный генератор продолжал оставаться под нагрузкой.

Решил заглушить дизель этой секции. После отключения кнопки «Топливный насос» дизель остановился и вся цепь трогания с места разбралась. Поезд ввел на станцию ведомой секцией. За время стоянки причину неисправности обнаружить не удалось, поэтому запустили дизель «с поворота» и отправились с поездом дальше, причем после включения кнопки «Топливный насос» на нулевой позиции контроллера снова собралась вся цепь трогания с места, т. е. включились поездные контакторы П1—П3 и контакторы возбуждения КВ и ВВ. Дальше стоянок не было, а в пункте подмены локомотивных бригад поезд был остановлен описанным выше способом.

Сразу после остановки дизелей проверили наличие «земли» в низковольтной цепи поочередным нажатием контакторов Д1 и Д2. Заземления не было. Проверили секвенцию. При включенных кнопках «Управление общее» и «Управление тепловозом» на 1-ой позиции контроллера срабатывали поездные контакторы П1—П3, контакторы возбуждения КВ и ВВ, реле управления РУ3 и включался двигатель топливоподкачивающего насоса.

На нулевой позиции контроллера при отключенных кнопках «Управление общее» и «Управление тепловозом», но включенной кнопке «Топливный насос» срабатывали реле РУ3, контакторы П1—П3, КВ и ВВ начинал работать топливный насос.

Тогда отключили кнопку «Топливный насос», включили «Управление общее» и «Управление тепловозом», поставили рукоятку контроллера в 1-е положение и стали искать причину срабатывания реле РУ3 (при выключен-

ной кнопке «Аварийная остановка дизеля»). При снятии провода 120 в высоковольтной камере с клеммы 3/5 цепь на РУ3 пропала и реле отключилось. Так установили, что через провод 120, клемму 3/5 и провод 360 создавалось питание на катушку РУ3. Провод 120 идет в коробку ТЭ3.22.1253 сб, откуда провода 119, 114, 121, 122 подводятся к реле давления масла РДМ1 и РДМ2. При осмотре этих проводов была обнаружена разрушенная изоляция и спайка их между собой. Рассмотрим теперь, какие цепи создавались.

При работающем дизеле, когда рукоятка контроллера находилась на нулевой позиции, а кнопки «Управление общее» и «Управление тепловозом» были выключены, ток от клеммы 3/7 по проводам 101, 102 и 103 через размыкающий контакт РУ7, кнопку АК, клемму 3/5, провода 120, 119 (114) по спайке идет к проводам 121 (122), 428, 424, 423, 347 и 421, через блок боксования ББ, контакт РЗ, катушку контактора ВВ и далее на минус. От реле РДМ2 по проводам 122, 123, 429, 430 через размыкающий контакт РУ6, блок-контакты поездных контакторов П1—П3, контакт РЗ и размыкающие блок-контакты Д1 и Д2 ток идет на катушку контактора КВ и далее на минус, а от провода 423 через замыкающий блок-контакт КВ по проводам 431, 463 — на катушки поездных контакторов П1—П3.

Из-за этих цепей тепловоз продолжал работать в тяговом режиме даже после перевода контроллера в нулевое положение. Для снятия нагрузки с генератора необходимо было или заглушить дизель, отключив кнопку «Топливный насос», или выключить любой из рубильников тяговых двигателей ОМ1-6. Следует помнить, что в данном случае аппараты защиты бездействуют.

При проверке секвенции (отключена кнопка «Топливный насос», включены кнопки «Управление общее» и «Управление тепловозом») на 1-й позиции контроллера цепь на катушку РУ3 создавалась следующим образом от блокировочных пальцев реверсора по проводу 420 через размыкающий контакт РУ8, провода 347, 423, 424, 428, 121, по спайке через провода 119, 120, клемму 3/5, провод 360 на катушку РУ3 и далее на минус. После включения реле его контакт создавал цепь на двигатель топливоподкачивающего насоса.

А. О. Книспель,
машинист локомотивного депо Чарская
Казахской дороги

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЗАРЯДНОГО АГРЕГАТА

УДК 621.335.2.025.04

На магистральных электровозах ВЛ80К для питания цепей управления постоянного тока напряжением 50 в и заряда аккумуляторной батареи устанавливается статический зарядный агрегат. Он разработан на базе маг-

нитного усилителя ТРПШ. Принцип работы зарядного агрегата изложен в статье В. Л. Мелехова «Статическое зарядное устройство на электровозе ВЛ80К» (см. журнал № 1, 1968).

Инженеры ВЭЛНИИ В. М. Лукашев, В. И. Леонов, В. В. Соболева и В. В. Паршин составили для эксплуатационников специальную таблицу, в которой приведены основные неисправности зарядного устройства, их признаки и способ устранения.

Характер неисправности	Причины	Порядок устранения
При наличии напряжения на вторичной обмотке ТРПШ напряжение на выпрямительном мосту 1В—4В отсутствует	Не включен рубильник 1Р	Включить рубильник 1Р
При наличии напряжения на вторичной обмотке ТРПШ напряжение в цепях управления пониженное и не регулируется сопротивлением R_4	Перегорел предохранитель ПР-3 или ПР-4 Перегорел предохранитель трансформатора Т-06 Пробиты или выгорели диоды моста 15В—18В Нарушен монтаж органа регулирования	Заменить сгоревший предохранитель Заменить предохранитель Отпаять диоды и проверить тестером сопротивление в проводящем и непроводящем направлении. Неисправные диоды заменить Замерить напряжение на C_1 , C_{K_2} — C_{K_3} , R_3 , R_5 и сравнить с номинальными данными
Напряжение в цепях управления повышенное и не регулируется сопротивлением R_4	Нарушен монтаж цепи управления тиристоров 9В—10В Нарушен монтаж цепи питания обмотки управления ТРПШ от трансформатора Т-06 Нарушенная электрическая цепь между R_4 и Ж . Пробит стабилитрон C_{K_1} Нет контакта между ползунком и сопротивлением R_4	Проверить целостность электрической цепи коллектора T_1 до H111—H112 Проверить целостность электрической цепи от H195—H196 до H117—H118 Восстановить электрическую цепь R_4 — Ж Заменить пробитый стабилитрон C_{K_1} Восстановить контакт и зафиксировать
Напряжение в цепях управления повышенное или пониженное, но регулируется сопротивлением R_4	Нарушение целостности электрической цепи измерительного органа Пробит транзистор T_1 . Неправильно выставлено сопротивление R_4	Прозвонить цепь от H119 до Ж и от R_4 до базы триода T_1 и устраниить обрыв Заменить транзистор T_1 . Ослабить крепление движка сопротивления R_4 и, перемещая его, установить по вольтметру напряжение 50 в. Закрепить движок
Перегорел предохранитель трансформатора Т-06 Перегорают предохранители ПР3 и ПР4 Контактор К работает «звонком»	Пробой вентиляй в мосту 6В—10В. Пробой вентиляй в мосту 1В—4В	Проверить и заменить пробитые вентиляи Проверить и заменить пробитые вентиляи
При проезде нейтральной вставки срабатывает ГВ	Короткое замыкание в цепях управления электровоза Напряжение в цепях управления ниже 44 в Величина тока через катушку К мала	Прозвонить цепи управления и устранить неисправность Выяснить и устранить причину пониженного напряжения Плавно уменьшить сопротивление R_{11} движком до момента прекращения «звонковой» работы контактора К
	Большое время переключения контактора К, так как сопротивление R_{11} мало	Плавно увеличить сопротивление R_{11} до величины, обеспечивающей нормальную работу контактора К. Нормальную работу контактора можно проверить, отключив несколько раз рубильник 1Р. При этом ГВ и БРД не должны отключаться

ЗАМЫКАНИЕ НА КОРПУС

УДК 625.282-843.6.066.004.6

В электрических схемах тепловозов бывают корпусные замыкания заземления низковольтных цепей. Обычно их подразделяют на замыкания в плюсовых или минусовых цепях.

Корпусное замыкание в одной точке, как правило, не нарушает работу схемы. Несколько минусовых замыканий также не вызывает серьезных неприятностей. Если одновременно с минусовым заземлением появляется плюсовое, то происходит короткое замыкание; при этом перегорают плавкие вставки, выключаются автоматы. Одновременное заземление двух или нескольких плюсовых цепей вызывает ненормальную работу схемы при включении посторонней цепи пробоем изоляции.

О некоторых случаях корпусных замыканий, имевших место на тепловозах в нашем депо, рассказывается в настоящей статье.

При ведении грузового поезда на тепловозе ТЭ3-5012 не собралась схема трогания с места. Причина — перегорал предохранитель кнопки «Управление тепловозом». Поезд был остановлен. Локомотивная бригада разъединила межтепловозные соединения и стала проверять, на какой из секций произошла неисправность. Это было правильное решение, поскольку замыкание происходило на 1-й позиции, когда создается очень много электрических цепей. Но при проверке отдельно по секциям схемы работали нормально. После прибытия на станцию основного депо выяснилось, что провода 32 и 5 межтепловозного соединения имели замыкание на корпус в правом штепселе.

На тепловозе ТЭП10-176 корпусное замыкание возникло в минусовой цепи. При включении на пульте управления автомата «Мотор калорифера» ламповый сигнализатор показывал заземление в цепи «плюса». Помощник машиниста отсоединил минусовой провод 659 у мотора калорифера, и приборы перестали показывать неисправность. Следовательно, корпусное замыкание имело место от автомата «Мотор калорифера» до минусового вывода у мотора. Таким образом, при смене полярности у сигнализатора корпусного замыкания при отключении соответствующей цепи можно сделать вывод, что в последней имеется корпусное замыкание.

На тепловозе ТЭ3-2016 при приемке в пункте смены локомотивных бригад было обнаружено корпусное замыкание в цепи «плюса». После запуска дизель развивал повышенные обороты. При осмотре выяснилось, что

электропневматический вентиль ВТ3 включен на нулевой позиции. Тогда от катушки ВТ3 отсоединили плюсовой провод 297, и в дальнейшем включение этого вентиля производили вручную. На одной из стоянок после удаления двух предохранителей по 15 а на панели 106 корпусное замыкание пропало. После этого провод 297 поставили на место. В депо при осмотре цепи освещения дизельного помещения было обнаружено касание на корпус провода 510 у первого правого плафона. Оказалось также заземленным и провод 297.

Интересный случай корпусного замыкания произошел на тепловозе ТЭП10-144. При следовании с пассажирским поездом отключился контактор зарядки батареи Б. Осмотр показал, что часть правого столбика сопротивления регулятора напряжения ТРН1 накалилась до красна, а подвижная система его находилась в верхнем положении. Ламповый сигнализатор показывал неполное корпусное замыкание в плюсовой цепи.

Причину этой неисправности сразу установить не удалось. Поскольку до станции основного депо оставалось два перегона, локомотивная бригада не стала собирать аварийную схему возбуждения вспомогательного генератора. Для питания автоматики холодильника был зашунтирован перемычкой замыкающий блок-контакт контактора Б между проводами 1432 и 1433; кроме того, отсоединили провод 1400 от размыкающего блок-контакта контактора ВВ и ударили предохранитель на 125 а в цепи вспомогательного генератора. Так довели поезд до основного депо.

После прозвонки регулятора напряжения было обнаружено замыкание на корпус провода, идущего от части правого столбика сопротивления к 6-му пальцу. Затем проверили низковольтную цепь тепловоза — теперь ламповый сигнализатор показывал полное корпусное замыкание в цепи «минуса». К тому же регулятор работал на 5-ти парах контактных пальцев, 2 пары были сняты, а провода остались.

Почему же не работал регулятор, а сигнализатор не показывал полного корпусного замыкания? При тщательной проверке на тепловозе обнаружили еще замыкание на корпус у провода 626, идущего от катушки ВП7 к клемме Д9 и далее на общий минус 1/10—20 правой высоковольтной камеры.

Проследим цепь, которая получалась при включенном реле РУЗ: клемма 2/5—9, автомат «Управление дизелем», замкнутый блок-контакт РУЗ, провод 1400, часть сопротивления правого столбика, провод к 6-му контактному пальцу регулятора ТРН1, корпус тепловоза, провод 626 у катушки ВП7, клемма Д9 и далее

на общий минус 1/10—20. Несмотря на то что подвижная система регулятора находилась в верхнем положении и закорачивала все сопротивления, ток проходил не по обмотке возбуждения вспомогательного генератора, а через часть сопротивления порядка 6 ом по указанной выше цепи. Поэтому сопротивление и нагревалось докрасна.

Регулятор напряжения не работал из-за недостаточной силы тока, поступающего на обмотку возбуждения ВГ, а ламповый сигнализатор не показывал полное корпусное замыкание, по-видимому, из-за того, что ток при проходе через корпус распределялся согласно сопротивлениям. Одна часть его шла через часть сопротивления и корпусное замыкание провода ТРН1 на корпус и далее через место замыкания провода 626 на общий минус. Вторая часть тока проходила через корпус в цепи тумблера 12, а затем, пройдя лампочку Л15 «Заземление в цепи плюса», уходила на общий минус. Аналогичные случаи произошли на ТЭ3-5256 и 5192.

В качестве профилактической меры по предупреждению такой неисправности следует тщательно проверять состояние изоляции проводов у регулятора ТРН1, а при снятии одной или двух пар пальцев нужно также убрать и провода, соединяющие с ними соответствующие ступени сопротивлений. Но следует оговориться, что регуляторы ТРН1 на 7 парах контактных пальцев работают более надежно.

Устранение корпусных замыканий в пути следования представляет значительные трудности. Поэтому необходимо своевременно контролировать сопротивление изоляции и не допускать тепловоз на линию даже с незначительным корпусным замыканием.

А. Ф. Зарьков,
машинист-инструктор депо Мары

т. Мары



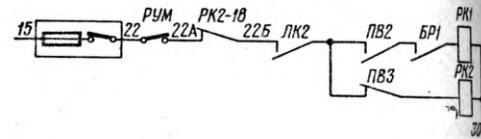
Он пользуется большим уважением и почетом в коллективе депо Душанбе. Заслужил этого мой товарищ по работе Николай Черешнев своим исключительным трудолюбием. Поезда он водит четко, без единой минуты опоздания. В каждый рейс экономит значительное количество дизельного топлива.

Н. П. Лаптев,
машинист депо
Душанбе
Среднеазиатской
дороги

ЭТО ПРОИЗОШЛО НА ЭЛЕКТРОПОЕЗДЕ ЭР1

УДК 621.335.42.004

Почитательный случай произошел у нас в поезде ЭР1 № 43. При приемке электропоезда сменный машинист сказал, что вагон 4310 работает только на маневровой позиции силового контроллера, подложенена изоляция под 10-й провод. Со 2-й и последующих позиций происходит отключение БВ и резко передергивается состав. Решили установить причину.



При постановке главной рукоятки КВ в 1-е положение происходило резкое передергивание состава, причем это наблюдалось постоянно до тех пор, пока главная рукоятка находилась в рабочем положении (кроме маневрового).

Данный моторный вагон буксовал и часто отключался БВ. Замечено было также резкое колебание стрелки амперметра моторного вагона (от 30 до 200 а). То же самое отмечалось и при скорости поезда около 60—70 км/ч при постановке КВ в 1-е положение.

Проверка секвенции показала, что при постановке главной рукоятки КВ в любое положение, кроме маневрового, реостатный контроллер продолжает вращаться, не останавливаясь на фиксированных позициях.

При осмотре аппаратуры было замечено, что блокировочный палец ЛК-2 в цепи провода 22Б был несколько удлинен, и во включенном положении контактора ЛК-2 он создавал цепь питания катушкам РК-1 и РК-2. Нормально же при включении ЛК-2 палец этот должен заходить на изолирующую колодку и при выключении ЛК-2 создавать цепь через блокировку РК-2-18 для постановки РК в 1-ю позицию.

Постоянное питание катушек РК-1 и РК-2 через удлиненный блокировочный палец ЛК-2 и приводило к указанным последствиям. Реостатный контроллер все время вращался (пока главная рукоятка КВ находилась в любом из рабочих положений, кроме маневрового), причем без контроля реле ускорения. Это и приводило к боксированию моторного вагона и отключению БВ, а весь состав к передергиванию, так как не было синхронности в работе данного вагона с остальными моторными вагонами поезда.

В. И. Чалов,
машинист депо Москва II

ГИДРОПОДЪЕМНИК ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОГО ТИПА

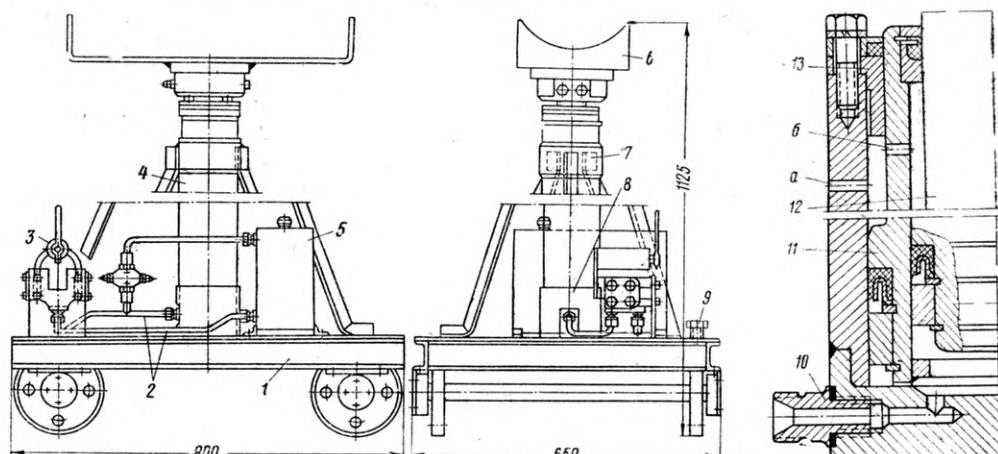
УДК 625.283-843.6.004.67.002.5

При ремонте тепловозов ТГМ1 и ТГМ3 часто приходится снимать и устанавливать карданные валы, картер реверса и турборедуктора, масляный насос. При этом использовать обычные средства невозможно.

Для этих целей в головном специализированном проектно-технологическом отделе по ремонту и эксплуатации локомотивов при заводе им. Ильича спроектирован гидроподъемник. С его помощью можно опускать и поднимать детали весом до 600 кг на высоту от 1125 до 2000 мм.

Гидроподъемник телескопического типа (справа — разрез части цилиндра в сборе с поршнями):

1 — тележка; 2 — трубопровод; 3 — насос; 4 — цилиндр; 5 — резервуар; 6 — головка захватная; 7 — верхняя втулка; 8 — нижняя втулка; 9 — стопорный болт; 10 — штуцер; 11 и 12 — поршни; 13 — пулта; а и б — отверстия



Гидроподъемник представляет собой тележку, на которой установлен цилиндр с выдвигающимися поршнями. Тележка изготовлена из швеллера № 6, колеса — на подшипниках качения. Цилиндр свободно помещается в верхнюю и нижнюю втулки и закрепляется в этом положении тремя уголками размером 30×30 мм. На раме тележки также установлен насос двойного действия с ручным приводом и резервуар для масла. В качестве насоса использовано устройство, применяемое для промывки топлива на тепловозах ТГМ1. Цилиндр имеет два выдвигающихся телескопических поршня. Работает гидроподъемник так.

ЧТО БУДЕТ

В СЛЕДУЮЩЕМ

НОМЕРЕ?

- Назначение контактов электрических аппаратов тепловоза ТЭП60 [малоформатная книжечка из серии «Наша библиотечка»]
- Электровозы ВЛ60 — на увеличенных межремонтных пробегах [опыт Юго-Восточной дороги]
- Магистральный тепловоз ТЭ-109
- Маневровая работа и безопасность движения по условиям установленного габарита [техническая консультация]
- Как устранить разжижение масла на дизелях 10Д100
- Новая автосцепка типа СА-Д

Г. В. Рудков,
заместитель начальника ГСПТО

г. Жданов

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УСКОРИТЕЛЯ ЗАПУСКА ДИЗЕЛЯ

УДК 625.282—843.6:621.436—57

На тепловозах ТЭЗ установлены ускорители запуска дизеля. Они предназначены для облегчения этой операции. Но при типовой схеме включения возбуждается ВП7 и воздух при включении пусковых контакторов поступает в цилиндр. В результате ускоритель запуска подает масло в сервомотор РЧО и рейки топливных насосов увеличивают подачу топлива когда дизель не развил еще необходимых оборотов.

Пока коленчатый вал дизеля раскрутится, давление масла в сервомоторе и аккумуляторах РЧО из-за пропуска масла по зазорам упадет, а масляный насос РЧО создать необходимое давление не успеет. Вместо увеличения подачи топлива происходит ее уменьшение до тех пор, пока масляный насос РЧО вновь не создаст в аккумуляторах необходимого давления. Кроме того, зазор между масляным поршнем и цилиндром ускорителя в процессе эксплуатации увеличивается. Это вызывает уменьшение давления масла, создаваемого ускорителем.

Включение вентиля ВП7 через специальное устройство позволяет ускоритель запуска включить в работу режимом тандем-насоса с частотой 12—15 ходов в минуту. В этом случае ВП7 включается в момент нажатия кнопки «Запуск дизеля». В этот же момент получает питание и блок-магнит.

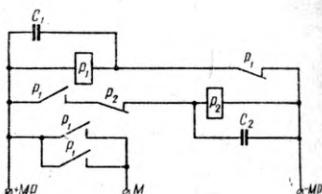
За время работы маслопрокаивающего насоса РЧО выводят рейки топливных насосов на максимальную подачу еще до включения пусковых контакторов и держит их на упоре, пока дизель не запустится и РЧО не уменьшит подачу топлива до величины, необходимой для работы дизеля на холостом ходу.

Для новой схемы необходимы два реле типа КДР-1, пять конденсаторов ЭГЦ-200 мкФ и 15 м провода ПС-2,5.

Реле КДР-1 и конденсаторы монтируются на текстолитовой панели. Подбором емкости конденсатора C устанавливают выдержку времени при включенном ВП7, а C₂ — выдержку времени при выключенном ВП7, т. е. с помощью этих конденсаторов регулируется частота ходов поршня ускорителя.

К электрической схеме тепловоза реле подключаются следующим образом: плюс к клемме 4/13, а минус к одной из клемм 1/10—1/16. Провод 492 с клеммой 2/11 высоковольтной камеры снимается, а на его место ставится провод М. Провод 490 с катушки ВП7 тоже снимается, а на его место устанавливается перемычка, второй конец которой соединен с минусом клеммы 3/5 и 1/2 высоковольтной камеры.

Клеммные рейки 3/5 и 1/2 высоковольтной камеры замыкаются проводами через дополнительную размыкающую блокировку контактора Б, что обеспечивает включение блок-магнита одновременно с нажатием кнопки «Запуск дизеля».



После выключения контактов D1 и D2 получатель тягового контактора Б, блокировка размыкается и блок-магнит остается включенным.

В высоковольтной камере это реле можно крепить на место снятого реле РУ10. Такое включение ускорителя запуска уменьшает время запуска дизеля на 5—6 с и позволяет удлинить срок службы аккумуляторных батарей.

Ф. Д. Шимонин
инженер технического отдела
тепловозного депо
Верхний Баскунчак

г. Верхний Баскунчак

Мастер экономии топлива



В локомотивном депо Волгоград I с уважением произносят имя машиниста тепловозника, ударника коммунистического труда Филиппа Курачинского.

Его трудовая биография началась в депо 18 лет назад с паровозного кочегара. Был помощником машиниста, машинистом. Когда пришла к нам новая техника, он овладел дизельным локомотивом. Помог ему в этом деле учеба на тепловозном отделении вечернего железнодорожного техникума, который он закончил без отрыва от производства.

Бот уже пять лет Курачинский водит пассажирские поезда. Не счесть, сколько он ввел в график опаздывающих! При этом за каждый рейс экономит немало килограммов дизельного топлива. Он давно зарекомендовал себя большим мастером экономии и смело взял обязательство сберечь в текущую пятилетку 60 т

горючего, но уже за два года сберег свыше 30 т.

Секрет его мастерства прост. Он в отличном состоянии содержит топливную аппаратуру, хорошо изучил работу дизелей тепловоза, прекрасно знает профиль пути участков Волгоградского отделения. Все это вместе взятое помогло ему разработать режимные карты вождения пассажирских поездов по отдельным участкам.

Своим мастерством т. Курачинский охотно делится с товарищами по труду, активно участвует в общественной жизни коллектива. В январе на очередной Волгоградской партийной конференции, где он был делегатом, избран членом Горкома КПСС г. Волгограда.

М. Н. Куринин
бывший машинист
депо Волгограда, пенсионер

ЧТО ПРОИСХОДИТ В СИЛОВОЙ ЦЕПИ ТЕПЛОВОЗА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ КОНТАКТОРОВ ОСЛАБЛЕНИЯ ПОЛЯ

Печатается по просьбе наших читателей Л. А. Григория, В. А. Белова и др.

УДК 625.282-843.6.066

Среди тепловозников распространено мнение, что ослабление поля тяговых электродвигателей применяется для увеличения скорости движения. Действительно, если на тепловозе перестанет работать реле перехода, выдержать установленную скорость движения поезда, очевидно, не удастся. Но в то же время многие машинисты знают, что иногда после включения контакторов ослабления поля скорость не только возрастает, но даже может начать уменьшаться.

Вспомнив один из основных законов механики, можно сказать, что скорость движения будет повышаться только в том случае, если сила тяги локомотива окажется больше, чем силы сопротивления движению. И, наоборот, скорость будет уменьшаться только тогда, когда сила тяги меньше сопротивления движению.

Сила сопротивления движению может меняться в очень широких пределах, а сила тяги дизеля, как известно, почти постоянна. Поэтому для приспособления дизеля к тяговому режиму применяют электрическую передачу с системой регулирования. Последняя устроена так, что с изменением сопротивления движению, когда меняется скорость (а с ней и ток генератора), обратно пропорционально току изменяется напряжение. Мощность генератора и дизеля, таким образом, сохраняется неизмененной. Зависимость напряжения от тока называют внешней характеристикой генератора (рис. 1).

Нормально длительная работа генератора должна происходить между

точками 1 и 2. Увеличение тока больше I_1 может быть лишь кратковременным из-за опасности перегрева обмоток, а напряжение выше U_2 пред невозможно по насыщению магнитной системы генератора. У генератора тепловоза ТЭ3 при полной мощности 1350 квт в точке 1 ток равен 2460 а и напряжение 550 в, а в точке 2 — ток 1650 а и напряжение 820 в. При полном поле тяговых электродвигателей точке 1 соответствует скорость движения около 20 км/ч, а точке 2 — около 30 км/ч.

Дальнейшее повышение скорости привело бы к уменьшению тока без изменения напряжения. При этом регулятор дизеля уменьшил бы подачу топлива, а мощность дизеля полностью бы не использовалась. Чтобы этого не произошло, при скорости около 30 км/ч ослабляют магнитный поток тяговых электродвигателей. Тогда ток генератора увеличивается.

Степень ослабления поля выбирают такой, чтобы режим генератора тотчас после перехода соответствовал точке 1. Теперь при повышении скорости, когда будет снижаться ток, мощность падать не будет, так как напряжение снова может возрасти до величины, соответствующей точке 2. Когда это произойдет, еще в большей степени ослабляют поле тяговых электродвигателей. И снова ток увеличивается, генератор переходит в режим, соответствующий точке 1, а скорость может возрастать при постоянной мощности дизель-генератора.

По мере роста сопротивления движению, когда снижается скорость, а ток увеличивается, режим генератора меняется от точки 2 к точке 1. Но значительное увеличение тока, как уже отмечалось ранее, может вызвать перегрев обмоток электрических машин. Поэтому уменьшают ослабление поля, в результате величина тока также уменьшается, генератор оказывается в режиме, соответствующем точке 2. При дальнейшем снижении скорости осуществляют переход на полное поле тяговых электродвигателей. Так, при увеличении скорости до максимальной или при уменьшении ее трижды используется внешняя характеристика генератора между точками 1 и 2.

Для уяснения процессов, происходящих в тяговых электродвигателях при переходах на ослабленное поле и обратно, вспомним некоторые сведения из электротехники. Ток в цепи тягового двигателя при трогании определяется по закону Ома:

$$I = \frac{U}{R},$$

где R — сопротивление цепи тягового электродвигателя.

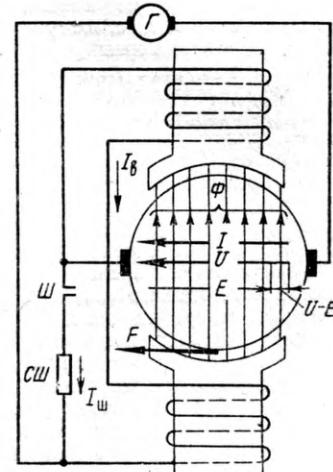


Рис. 2. Схема тягового двигателя

Этот ток, проходя по обмотке главных полюсов (рис. 2), создает магнитный поток Φ . Когда проводники обмотки якоря, по которым течет ток, оказываются в зоне магнитного потока, на якорь тягового электродвигателя начинает действовать сила F . Она создает на ободе ведущих колес силу тяги $F_k = C_1 \Phi I$ (C_1 — постоянный коэффициент, зависящий от конструкции тягового электродвигателя, осевого редуктора, диаметра ведущих колес). Сила F равномерно распределяется на окружности якоря. На рис. 2 для наглядности она показана сосредоточенной.

Под действием силы тяги тепловоз трогается с места. Якоря тяговых электродвигателей начинают вращаться, а проводники их обмоток пересекают магнитные силовые линии. В этом случае, как известно, в



проводниках возникает электродвижущая сила E . По правилу правой руки эта э.д.с. в тяговом электродвигателе направлена навстречу подведенному от генератора напряжению. Поэтому она обычно называется противо-э.д.с. Следовательно, при вращении якоря ток в цепи будет зависеть от разности приложенного напряжения и противо-э.д.с.:

$$I = \frac{U - E}{R}$$

Противо-э.д.с. E в свою очередь зависит от магнитного потока Φ и скорости вращения якоря электродвигателя n , т. е. от скорости движения. Подсчитывают противо-э.д.с. по формуле $E = C_2 \Phi n$ (C_2 — постоянный коэффициент, зависящий от конструкции тягового электродвигателя).

Итак, когда замкнутся поездные контакторы, а якоря тяговых электродвигателей еще не начали вращаться, противо-э.д.с. отсутствует, ток в цепи максимальный. Этот ток, проходя по обмоткам главных полюсов электродвигателей, создает максимальный магнитный поток. Следовательно, сила тяги также будет максимальной. Следует отметить, что большой ток воздействует на систему регулирования и до минимума снижает напряжение генератора.

С увеличением скорости движения увеличивается число оборотов тягового электродвигателя n , а следовательно, и противо-э.д.с. E . Действующее в цепи напряжение $U - E$ уменьшается, снижаются также ток, поток и, следовательно, сила тяги. Уменьшение тока вызывает увеличение напряжения генератора, а это, как показывает приведенная выше формула, задерживает снижение то-

ка и силы тяги за счет увеличения скорости. Поэтому у тепловозов на одной и той же позиции контроллера снижение силы тяги с ростом скорости происходит менее резко, чем, например, у электровозов, где напряжение практически не меняется. Вот почему на электровозах приходится применять большее число ступеней ослабления поля тяговых электродвигателей.

Когда скорость движения повысится настолько, что режим генератора начинает соответствовать точке 2, срабатывает реле перехода и включаются контакторы 1-й ступени ослабления поля. В момент их замыкания часть тока $I_{\text{ш}}$ ответвляется в шунтирующее сопротивление. Соответственно уменьшается ток I_b в обмотке главных полюсов, создаваемый им магнитный поток и противо-э.д.с. E . Действующее в цепи напряжение $U - E$ увеличивается, а поэтому увеличивается ток I . Этот ток вызывает снижение напряжения генератора, уменьшая тем самым бросок тока в момент перехода на ослабленное поле. В результате устанавливаются ток и напряжение, соответствующие режиму в точке 1 (см. рис. 1).

Произошло ли изменение силы тяги после перехода? До него мы имели меньший ток, но больший поток. После же перехода ток увеличился, но зато уменьшился поток. Сила тяги не изменилась! Она и не может измениться, потому что все переходы осуществляются практически мгновенно. Скорость движения до и после перехода одинакова. Следовательно, колебание силы тяги при переходе означало бы изменение мощности локомотива. А нам известно, что переходы происходят при постоянной подаче топлива, т. е. при постоянной мощности дизеля. Поэтому сам по себе переход на ослабленное поле не может служить непосредственной причиной увеличения скорости движения.

Обратимся к тяговой характеристике тепловоза, изображенной на рис. 3. Вертикальные отрезки от горизонтальной линии, изображающей в определенном масштабе скорость движения, до кривых $o-j$, $a-b$, $v-g$ представляют собой (также в некотором масштабе) силу тяги. Допустим, что точки a и b соответствуют прямым переходам ОП1 и ОП2. Сила сопротивления движению для какого-либо веса поезда и элемента профиля зависит также от скорости движения. Поэтому ее можно нанести на тяговую характеристику (кривые $i-a$, $k-v$, $d-e$ на рис. 3).

Предположим, например, что наш поезд идет по площадке и достиг скорости 30 км/ч. Сила тяги здесь намного больше силы сопротивления движению, поэтому скорость будет

увеличиваться независимо от того произошел переход или нет. Но в случае, когда перехода не было, скорость будет увеличиваться при более резком снижении силы тяги (кривые $a-b$), чем при ослабленном поле (правая $a-j$). Равновесие силы тяги и сопротивления движению (точка b) наступит при значительно меньшей скорости (в нашем примере 37 км/ч), чем при ослабленном поле.

После перехода на 1-ю ступень ослабления поля увеличение скорости приведет к тем же последствиям, что и при полном поле: ток, магнитный поток и сила тяги уменьшаются до тех пор, пока режим генератора вновь не окажется соответствующим точке 2. Переход на 2-ю ступень ослабленного поля повлечет те же последствия: больший ток и меньший поток после перехода в сравнении с меньшим током, но большим потоком до него. И опять непосредственно после перехода сила тяги и изменится! Разница, как и в предыдущем случае, в том, что после перехода равновесие между силой тяги и сопротивлением движению (точка e) устанавливается при скорости 80 км/ч, тогда как при отсутствии перехода такое равновесие наступило бы при меньшей скорости около 60 км/ч.

Может случиться, что при переходе поезд окажется на таком подъеме, что сопротивление движению сравняется с силой тяги, например на 6-тысячном подъеме при переходе с ПП на ОП1 или на 2-тысячном подъеме при переходе с ОП1 на ОП2. Тогда ни до, ни после перехода никакого увеличения скорости не произойдет.

Таким образом, отвечая на вопрос о назначении ослабления полей тяговых электродвигателей, более правильно будет сказать, что это требуется для расширения диапазона скоростей движения, в котором полностью используется мощность дизеля.

Как же объяснить появление в некоторых тепловозах заметных толчков в момент перехода, свидетельствующих об изменении при этом силы тяги? Дело в том, что все сказанное выше полностью справедливо для тех случаев, когда напряжение генератора меняется с изменением величины тока между точками 1 и 2 так, что его мощность $P = UI$, а следовательно, и мощность дизеля остается постоянной.

На практике же такое условие часто не соблюдается. Причина — неправильная регулировка внешней характеристики генератора или реле перехода. Рассмотрим это на примере. Предположим, что внешняя характеристика генератора настроена

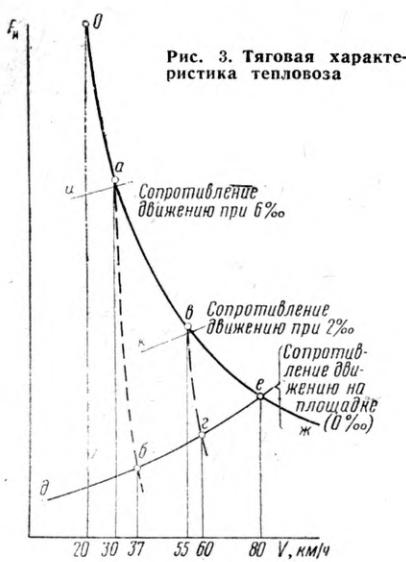


Рис. 3. Тяговая характеристика тепловоза

так, как показано на рис. 1 пунктиром. Тогда с увеличением напряжения от точки 1 увеличение скорости будет происходить с постоянным уменьшением мощности $P=UI$. Это приведет к снижению тормозного момента на валу генератора. Регулятор дизеля уменьшит подачу топлива.

Когда в точке 2' произойдет переход, режим генератора вновь будет соответствовать точке 1. Здесь мощность $P=UI$ полная и больше, чем в точке 2'. Регулятор дизеля снова вы-

ведет рейки топливных насосов на полную подачу. Увеличенная порция топлива создает избыток силы тяги после перехода. При этом будет ощущаться толчок тепловоза.

То же самое произойдет, если прямой переход осуществляется при чрезмерно низких токах генератора (например, точка 2 на рис. 1 будет сдвинута влево). В обоих случаях замедляется разгон поезда, и машинисты для его ускорения иногда прибегают к ручному включению реле перехода. Но рекомендовать этот спо-

соб нельзя из-за опасности перегрузить главный генератор и тяговые двигатели.

Для того чтобы мощность дизеля во всем диапазоне рабочих скоростей движения использовалась полностью и не было сильных толчков при переходах, необходимо регулировать внешнюю характеристику генератора и реле перехода точно в соответствии с инструкцией.

Канд. техн. наук С. А. Громов
г. Москва

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ



Тепловозы

ВОПРОС. Как часто должны производиться проверки количества смазки в моторно-осевых подшипниках тепловозов и определение температуры этих подшипников? Ведь не секрет, что конструкцией тележек тепловозов не предусмотрена такая проверка на станционных путях у тяговых электродвигателей 2-й и 5-й когтесных пар. (В. С. Бойко, машинист депо Помощная Одеско-Кишиневской дороги).

Ответ. Согласно Инструкции по текущему содержанию электровозов и тепловозов при обслуживании их сменимыми локомотивными бригадами ЦТ/2290 на локомотивную бригаду возлагается ответственность за правильный режим вождения поездов и исправное содержание всего оборудования тепловоза, быстрое обнаружение и устранение выявленных в пути следования неисправностей, выполнение служебного ремонта и т. д.

Вопрос. Каким образом выявляются неисправность и нагрев подшипника — методом ли прикосновения рукой, осмотром или прослушиванием определяется в каждом конкретном случае самой локомотивной бригадой с соблюдением правил техники безопасности.

Контроль за количеством смазки в моторно-осевых подшипниках должен производиться на каждом техническом осмотре тепловоза.

В настоящее время Луганский тепловозостроительный завод, Всесоюзный научно-исследовательский тепловозный институт и Харьковский завод «Электротяжмаш» разработали предложения по изменению конструкции моторно-осевых подшипников и особенно улучшения их смазки. Изготовлена опытная партия тяговых двигателей ЭД107 для проведения эксплуатационных испытаний.

Инж. А. М. Полеха

ВОПРОС. Почему на тепловозе ЧМЭ2 во время работы дизеля контактор зарядки батареи постоянно включен, а на ЧМЭ3 то включается, то отключается? (Ш. И. Шубладзе, машинист депо Сухуми Закавказской дороги).

Ответ. Да, действительно, на тепловозе ЧМЭ3 при включении вентилятора промежуточного охлаждения контактор зарядки батареи кратковременно отключает-

ся. И происходит это вот почему. Электродвигатель MVM привода вентилятора получает питание от вспомогательного генератора. Как только включится контактор SMM и замкнется цепь на электродвигатель сервисного соединения, то в первый момент пусковой ток достигает порядка 80 а. Естественно, напряжение на зажимах вспомогательного генератора ND резко падает, что вызывает отключение реле обратного тока RN, а следовательно и контактора зарядки батареи.

С увеличением оборотов вентилятора увеличивается противо-э. д. с. электродвигателя. Ток в цепи уменьшается, а напряжение вспомогательного генератора увеличивается. Регулятор напряжения, как известно, реагирует на всякое изменение напряжения на зажимах вспомогательного генератора. Поэтому он тоже срабатывает при увеличении возбуждения ND. Как только напряжение на зажимах ND станет выше, чем аккумуляторной батареи, реле обратного тока включится и замкнет цепь на катушку контактора зарядки батареи.

На тепловозе ЧМЭ2 вентилятора промежуточного охлаждения нет и, кроме того, схема зарядки батареи отличается от схемы тепловоза ЧМЭ3. Поэтому здесь во время работы дизеля контактор зарядки батареи будет постоянно включен.

С. С. Шалаев,
машинист-инструктор
депо Люблино



Автомотороза

ВОПРОС. На локомотивах, имеющих блокировочное устройство усл. № 367, при отпуске тормозов наблюдается на скоростемерной ленте несколько уменьшенная величина пика давления воздуха в тормозной магистрали. Является ли это свидетельством какого-либо нарушения в управлении тормозами? (С. Оразов, техник депо Казанджик Среднеазиатской дороги).

Ответ. При расшифровке скоростемерных лент, снятых с локомотивов, имеющих блокировочное устройство усл. № 367, наличие нескольких уменьшенной величины пика давления воздуха при отпуске автотормозов не является нарушением в управлении тормозами и не ухудшает их работу. Блокировочное устройство, не дающее пика давления, должно быть осмотрено.

рено в соответствии с указанием ЦТ МПС № 145 /ЦТ/ 18 от 20 августа 1965 г.

При осмотре блокировки особое внимание следует обратить на величину подъема клапанов, который должен быть у запорных клапанов не менее 5,5 и не более 6,5 мм. При этом в закрытом положении клапаны должны полностью садиться на гнезда и обеспечивать надежную плотность.

Втулки клапанов, имеющие пропуск воздуха, должны быть заменены новыми.

В случае неудовлетворительного прохода воздуха через блокировку нужно проверить каналы в литом корпусе блокировки и убедиться в отсутствии заужений.

Такой недостаток часто встречается в блокировках, изготовленных до 1964 г. Эти блокировки необходимо заменить.

При дополнительных комиссионных испытаниях блокировок усл. № 367 летом прошлого года в тормозной лаборатории ЦНИИ МПС на групповой станции в составах до 100 вагонов было установлено, что на режимы служебного и экстренного торможения исправные блокировочные устройства влияния на тормозные процессы не оказывают. Начало отпуска автотормоза хвостового вагона при наличии блокировочного устройства и без него происходило примерно за одно и то же время.

ВОПРОС. Как известно, при движении поезда по длительному спуску ступенчатый отпуск производится II-м положением ручки крана машиниста, причем после прекращения тормозного эффекта в поезде полный отпуск тормозов производится I-м положением ручки крана. Следует ли перед постановкой ручки крана в I-е положение производить ступень торможения? (А. А. Чекалин, машинист депо Боготол Восточно-Сибирской дороги).

Ответ. Если при движении поезда по затяжному спуску машинист произвел отпуск тормозов II-м положением ручки крана машиниста, то совершенно не обязательно производить вновь торможение перед постановкой ручки крана в I-е положение. В этом случае вполне достаточно перевести ручку крана из поездного

положения в I-е положение и после завышения давления в тормозной магистрали на необходимую величину перевести ручку во II-е положение.

Инж. Н. Н. Клинов



Правила технической эксплуатации

ВОПРОС. Имеет ли право дежурный по станции перекрывать разрешающий выходной сигнал на запрещающий после трогания поезда с места, в частности, если это связано с регулированием движения поездов? (В. Л. Гетман, машинист депо Красноуфимск Горьковской дороги).

Ответ. При необходимости задержать тот или иной поезд по приказу дежурного поездного диспетчера или по другой причине) дежурный по станции вправе воспользоваться любыми имеющимися в его распоряжении средствами, в том числе и путем перекрытия выходного сигнала, за что он несет ответственность.

ВОПРОС. Если при проследовании входного светофора по пригласительному сигналу на локомотивном светофоре загорится зеленый огонь, может ли машинист следовать со скоростью более 20 км/ч при условии, что пути станции кодированы, а предупреждения об ограничении скорости по станции нет? (Г. А. Чиликин, машинист-инструктор депо Москва-Техническая).

Ответ. Нет, этого делать нельзя. Скорость в соответствии с указанием ПТЭ (§ 241) и Инструкции по сигнализации (§ 11) должна быть не более 20 км/ч до следующего светофора. Увеличивать скорость в аналогичных условиях можно только при следовании поезда, отправляемого со станции по разрешению на бланке зеленого цвета с заполнением пункта I или по пригласительному сигналу выходного светофора (§ 20 Инструкции по движению поездов и маневровой работе).

Инж. М. Н. Хацкелевич

ПОЛЕЗНОЕ «РУКОВОДСТВО»

Недавно вышло из печати второе переработанное издание книги: «Руководство по эксплуатации и обслуживанию тепловоза ТЭ3». Эта небольшая книга в простой и доходчивой форме объясняет устройство, работу, правила эксплуатации и ремонта всех узлов и механизмов тепловоза ТЭ3.

В руководстве освещены основные положения по износу и состоянию частей и деталей в соответствии с нормами и допусками при деповском ремонте, а также при постановке тепловозов в запас. В руководстве в простой и понятной форме излагаются конструкция, работа, уход, сроки ремонта и ревизии узлов и механизмов тепловозов, модернизированных в последние годы.

В руководстве имеется 35 рисунков и много таблиц. Приведены также новая схема электрооборудования тепловоза ТЭ3 и описание ее работы.

Новое «Руководство» — это ценная и нужная книга всем, кто связан с эксплуатацией и ремонтом тепловозов ТЭ3; она способствует повышению культуры ремонта и эксплуатации в нынешних новых условиях планирования и экономического стимулирования. Книга поможет обеспечению четкой бесперебойной работы и повышению безопасности движения поездов. К сожалению, сравнительно малый тираж книги не дает возможности полностью удовлетворить спрос на нее.

Такие книги, полезные для эксплуатационников — локомотивных бригад и ремонтников, нужно издавать большим тиражом.

П. В. Олиферовский,
машист депо Попасная
Донецкой дороги

ст. Попасная

НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЛИТЫХ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ ТЕПЛОВОЗНЫХ ДИЗЕЛЕЙ

УДК 625.282-843.6:621.436-233,13 «401,7»

сороковых годов в мировой практике дизелестроения стали применяться литые коленчатые валы. В качестве материала для них чаще всего используется модифицированный и высокопрочный чугун с шаровидным графитом.

Еще в 1952 г. Коломенский теплостроительный завод изготовил из высокопрочного чугуна для дизелей два литых вала (они эксплуатируются до настоящего времени). А с 1955 г. он освоил серийное производство литых коленчатых валов вначале из модифицированного, а затем из высокопрочного чугуна для тепловозных дизелей типа Д100. В 1956 г. завод начал освоение, а с 1961 г. приступил к серийному выпуску коленчатых валов из высокопрочного чугуна с азотированной поверхностью для тепловозных двигателей размечности 23/30 кВт модели 11Д45 и 14Д40.

Переход на литые коленчатые валы позволил сэкономить дорогостоящие и дефицитные легированные стали, сократить время и затраты на механическую обработку и создал возможность более эффективно использовать конструктивные мероприятия для повышения усталостной прочности. Кроме того, этим мероприятием увеличивается срок службы пары коленчатый вал — подшипник за счет высокой износостойкости чугуна.

С 1958 по 1966 г. заводом выпущено сотни дизелей 11Д45 и 14Д40 для тепловозов ТЭП60 и М62. На них установлены азотированные коленчатые валы из высокопрочного магниевого чугуна.

При освоении серийного производства этих валов заводу пришлось проделать большую работу: подобрать химический состав материала, обеспечить качество отливки, отработать режимы термической обработки и т. д. Одновременно были подобраны материалы заливки и приработочных покрытий вкладышей подшипников коленчатого вала. В результате, благодаря этим мероприятиям была обеспечена надежная работа пары вал — вкладыш с минимальными затратами труда и дефицитных материалов.

Если учесть, что стоимость заготовки литого вала для 11Д45 900 и для 14Д40 725 руб., а кованого вала для 11Д45 1783 и для 11Д40 1404 руб., то общий экономический эффект от при-

менения азотированных коленчатых валов из высокопрочного чугуна за период с 1961 по 1966 г. выражается суммой 342,5 тыс. руб.

Пониженное качество чугунного литья по сравнению со стальными коваными заготовками долгое время служило основным возражением против широкого применения литых коленчатых валов. Особые трудности встретились при освоении производства высококачественных отливок валов из высокопрочного чугуна, пригодных для азотирования с минимальным количеством рыхлот без пористостей и неметаллических включений. Проведенные исследования показали, что наличие дефектов на галтелиях снижает статическую и усталостную прочность валов.

Эти опасения усугублялись еще и тем, что опыт эксплуатации дизелей типа Д100 с коленчатыми валами из легированного серого, а затем и высокопрочного чугуна показал их невысокую эксплуатационную надежность. После 50–100 тыс. км пробега на дизелях этого типа нередко появлялись усталостные трещины и поломки коленчатых валов. При достижении 300–400 тыс. км пробега число этих дефектов резко возрастало.

Для получения заготовок коленчатых валов без рыхлот и неметаллических включений с требуемой структурой и механическими свойствами был разработан и внедрен специальный комплекс технологических мероприятий. В результате теперь коленчатые валы дизелей 11Д45 после нормализации и отпуска имеют следующие показатели механических свойств: предел прочности на растяжение низ по заливке¹ 60 кг/мм², верх по заливке 50 кг/мм², относительное удлинение низ по заливке 1,5%, верх по заливке 10%, твердость 217–285НВ.

Испытания на выносливость гладких круглых образцов, вырезанных непосредственно из элементов коленчатого вала, показали, что предел усталости высокопрочного чугуна при изгибе по симметричному циклу составляет 18–21 кг/мм². Полагая, что азотация коленчатого вала компенсирует влияние масштабного фактора, указанные величины предела усталос-

ти можно отнести непосредственно к детали.

Однако нужно отметить, что несмотря на высокопрочностные показатели в процессе эксплуатации дизелей 11Д45 на тепловозах ТЭП60 имели место пять случаев поломок литых азотированных коленчатых валов из высокопрочного чугуна. В четырех случаях из пяти излом распространялся по первой щеке и явился следствием недопустимо высокого уровня изгибных напряжений в связи с развитием продольных резонансных колебаний вала.

Установкой комбинированного маятникового антивибратора и внедрением конструктивных изменений в элементах коленчатого вала удалось увеличить запас прочности в щеке, обеспечив высокую эксплуатационную надежность конструкции в целом.

Пятый случай поломки коленчатого вала дизеля 11Д45 явился следствием недопустимо большой ступенчатости опор коренных подшипников. Введение регламентированного контроля за укладкой коленчатого вала и затяжкой болтов крепления подвесок исключает возможность возникновения поломок валов и по этой причине.

В результате этих конструктивных мероприятий и обеспечения нормальных условий эксплуатации заводом достигнута надежная работа литых азотированных коленчатых валов из высокопрочного чугуна на дизелях 11Д45 и 14Д40.

Анализ причин поломок коленчатых валов дизелей Д100 показывает, что в большинстве случаев они не связаны с качеством или прочностными свойствами материала.

Так, исследованиями, проведеными работниками ЦНИИ МПС, установлено, что в настоящее время поломки коленчатых валов дизелей типа Д100 чаще всего происходят по 7, 8, 9, 10, 11 и 12 щекам в результате резкого возрастания (на 50–60%) рабочих напряжений и вследствие значительного провисания коленчатого вала в процессе эксплуатации, т. е. опять-таки из-за нарушения технических условий его укладки.

Указанное явление связано со значительной разностью темпов износа рабочих вкладышей коренных подшипников и коренных шеек вала. Авторы исследования обращают внимание на

¹ Низ по заливке соответствует концу вала с фланцем.

Характеристики коленчатых валов и подшипников дизелей ДН23/30

Характеристики коленчатых валов				Характеристики подшипников						
Материал и термообработка	Твердость шеек	Время работы, ч	Диаметральный износ шеек, мм	Материал корпуса и заливки		Твердость слоя заливки	Время работы, ч	Износ вкладышей, м		
				шатунных	коренных					
Сталь ОХН3М, вал неазотированный	229÷269НВ 22÷29 Р с	4 500	0,02÷0,05	0,02÷0,05	Корпус—сталь 10, ГОСТ 1050—60; заливка—баббит Б2	Корпус—бронза ОЦС-5-5, ГОСТ 613-51; заливка—баббит Б2	13÷23НВ	4 500	0,05÷0,13	0,07÷0,11
Сталь 35ХН3Б, ГОСТ 4543-61, вал азотированный	415÷477НВ 45÷50 Р с	4 400	0,01÷0,02	0,01÷0,03	Корпус—сталь 10; заливка—бронза Бр. С-30	Корпус—сталь 10; заливка—бронза Бр. С-30	35÷50НВ	4 400	0,01÷0,03	0,01÷0,03
Высокопрочный чугун по ТУ—завода Й-340—62, вал неазотированный ¹	217÷285НВ 20÷31 Р с	2 080	0,03÷0,06	0,02÷0,05	Корпус—сталь 10; заливка—бронза, Бр. С-30	Корпус—сталь 10; заливка—бронза Бр. С-30	35÷50НВ	1 480	0,00÷0,02	0,01÷0,01
Высокопрочный чугун по ТУ завода Й-340—62, вал азотированный	40÷50 Р с	1 593	0,00÷0,03	0,01÷0,03	Корпус—сталь 10, заливка—бронза Бр. С-30	Корпус—сталь 10; заливка—бронза Бр. С-30	35÷50НВ	1 593	0,00÷0,02	0,00÷0,01
Высокопрочный чугун по ТУ завода Й-340—62, вал азотированный	40÷50 Р с	3 000	0,00÷0,02	Не замерялись	Корпус—сталь 10, заливка—бронза Бр. С-30	Корпус—сталь 10; заливка—бронза Бр. С-30	35÷50НВ	3 000	0,01÷0,02	0,02÷0,03

¹ Неазотированный коленчатый вал из высокопрочного чугуна в паре с вкладышами, залитыми свинцовой бронзой, испытывался только на опытном дизеле 11Д45 на стенде завода.

то, что местное провисание вала, возникающее из-за износа отдельных вкладышей, приводит к усталостному разрушению коленчатого вала, которое начинается в виде трещин на галтелях шатунных и коренных шеек.

В настоящее время введением накатки галтелей значительно повышенена их усталостная прочность. Повышенный же и неравномерный износ баббитовой заливки подшипников коленчатого вала дизелей Д100 может быть связан с попаданием воды в машинную систему дизеля.

Этот недостаток для дизелей этого типа является хроническим вследствие частых течей через резиновые уплотнения водяной системы. Вода, попавшая в картер, вызывает окисление и электрохимическую коррозию свинцово-кальциевого баббита, которым залиты подшипники коленчатого вала. Наиболее радикальной мерой, устраивающей коррозионно-усталостные разрушения подшипников коленчатого вала дизелей Д100, можно считать применение более коррозионно-стойких подшипниковых сплавов и частности алюминиевооловянистых сплавов А9-2Б и А20-1.

Эксплуатационные и стендовые испытания двух дизелей 2Д100 показали высокую износостойкость подшипников коленчатого вала с вкладышами,

залитыми сплавом А9-2Б в паре с серийным коленчатым валом из высокопрочного чугуна. При этом коррозионные разрушения рабочих поверхностей вкладышей отсутствовали, а средний темп износа шеек коленчатого вала не превышал 0,01 мм на диаметр за 1000 ч работы.

Из опыта эксплуатации дизелей размерности 23/30 производства Коломенского тепловозостроительного завода также известны два случая поломки коленчатых валов из высоколегированной стали из-за неравномерного износа и разрушения антифрикционного слоя вкладышей коренных подшипников, залитых баббитом Б2. В обоих случаях износ и разрушение заливки были вызваны попаданием воды в масляную систему дизеля.

При создании высокофорсированных дизелей 11Д45 в качестве антифрикционного материала была выбрана свинцовистая бронза Бр. С-30, обладающая хорошей работоспособностью и износостойкостью при удельных нагрузках до 300 кг/см² и окружных скоростях до 10 м/сек. Для улучшения условий приработки все вкладыши шатунных и коренных подшипников после окончательной механической обработки покрываются гальваническим способом по свинцовистой бронзе сплавом из 5÷11% олова и 95—89% свинца.

Толщина покрытия 0,020÷0,025 мм. Внедрение комплекса конструктивно-технологических мероприятий, обеспечивающих нормальные условия работы подшипников коленчатого вала, позволило полностью исключить случаи выхода их из строя.

В таблице приведены сравнительные данные, характеризующие износостойкость пары коленчатый вал—подшипник для однотипных дизелей размерности 23/30, полученные в результате наблюдения за работой дизелей как на стендах завода, так и в эксплуатации. Равномерный по окружности и умеренно прогрессирующий износ азотированных шеек коленчатых валов из высокопрочного чугуна дает основания предполагать, что перешлифовывать их во время заводского ремонта нецелесообразно.

Опыт применения литьих коленчатых валов из высокопрочного чугуна с азотированной поверхностью на тепловозных дизелях 11Д45 и 14Д40 дал положительный результат. Поэтому конструкторы заводов приняли решение использовать этот материал для коленчатых валов современных высокофорсированных тепловозных дизелей размерности 24/27 и 26/28.

Инж. В. С. Кузнецов

г. Коломна

ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА БРИТАНСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Электровозостроение Англии характеризуется рядом своеобразных технических решений, которые обеспечили технико-экономическую эффективность системы электрической тяги на переменном токе в этой стране. В отличие от большинства западноевропейских стран промышленность Англии выпускает в настоящее время только один тип электровоза переменного тока длительной мощностью 3000 квт и весом 80 т. Характерное для Английских железных дорог стремление к созданию дешевого в эксплуатации и универсального электроподвижного состава проявилось в конструкции этого электровоза AL6.

Его механическая часть характеризуется использованием облегченных сварных деталей в конструкциях рам кузова и тележек. Как в буксовой, так и в центральном подвешивании применяются резино-металлические элементы, улучшающие динамические свойства локомотива и облегчающие его содержание. Единственной деталью подвески, требующей смазки, является шкворневой узел, который оборудован автоматическим лубрикатором.

Применены тележки типа Альстом с наклонными тягами, уменьшающими перераспределение осевых нагрузок, и сцепные приборы с гидравлическими поглотителями. Диаметр колес уменьшен до 1092 мм, что позволило увеличить высоту и полезный объем кузова. С этой же целью по сравнению с локомотивами предыдущих выпусков удлинен кузов.

Характерна попытка использовать опорно-осевую подвеску тяговых двигателей при скоростях движения до 160 км/ч. Опорно-осевая подвеска с применением резиновых прокладок и роликовых моторно-осевых подшипников используется на ста электровозах и некоторых тепловозах при скоростях до 160 км/ч в пассажирском движении и до 120 км/ч в грузовом на бесстыковом пути с железобетонными шпалами и щебеночным балластом.

Применены скомпенсированные тяговые двигатели типа AEI 282 с номинальным напряжением на коллекторе 975 в и изоляцией класса Н. При длительной мощности 750 квт тяговый двигатель обладает высокой перегрузочной способностью и может кратковременно развивать мощность до 1150 квт, причем другие

элементы силовой схемы также рассчитаны на указанную перегрузку длительностью примерно 5 мин. Коммутационная устойчивость двигателя повышена благодаря тому, что ослабление поля не используется. Следует заметить, что использование ослабления поля в ограниченных пределах было характерно для английского электроподвижного состава и раньше, как правило, в электровозах предыдущих выпусков использовалась одна ступень ослабления поля.

Передаточное отношение тягового редуктора выбрано равным 65 : 22, что дает возможность реализовать при пуске тяговое усилие 27 т, а в длительном режиме 9 т. Скорость длительного режима 110 км/ч.

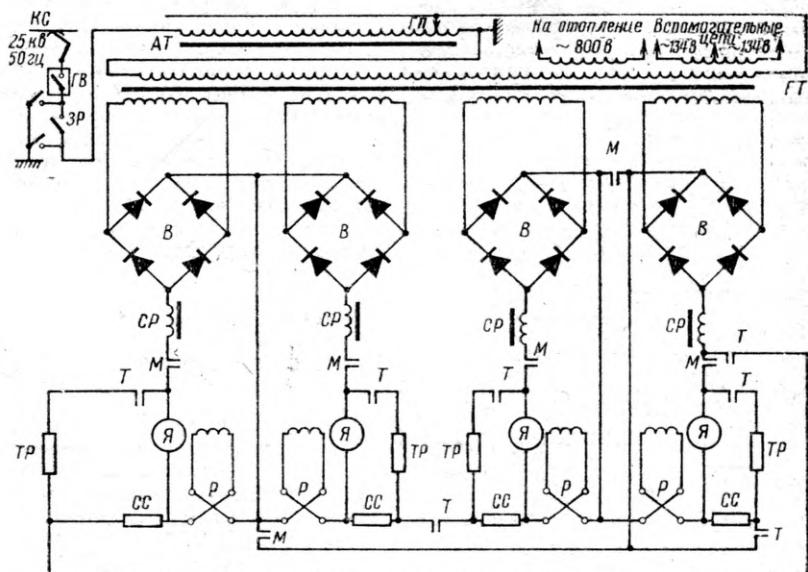
Электрическая схема электровоза AL6 (рис. 1) характеризуется тем, что применено высоковольтное регулирование напряжения с помощью автотрансформатора, имеющего 38 отпаек, переключаемых главным переключателем ГП с использованием переходных активных сопротивлений (на схеме не показаны). Принята блочная схема питания тяговых двигателей, позволяющая машинисту отключить с помощью тумблера неисправный блок, не выходя из кабины.

Выпрямители собраны на кремниевых вентилях. Плечо моста содержит 6 параллельных ветвей по 4 последовательно соединенных вентиля в каждой; всего в силовых цепях имеется 384 вентиля. Интересным является использование для крепления вентиляй прокладок из окиси бериллия, которые обладают хорошими теплопроводящими и электроизоляционными свойствами.

Стремление упростить электрическую схему привело к своеобразному, хотя и спорному решению вопроса защиты выпрямительной установки от токов короткого замыкания. Реактор главного трансформатора выбран таким, чтобы выпрямитель мог выдержать ток короткого замыкания в течение пяти периодов питающего напряжения (0,1 сек). За это время электромагнитное реле перегрузки, являющееся единственным элементом защиты выпрямителя, отключает главный выключатель.

В режиме тяги включены контакторы М, а контакторы Т выключены. При этом каждый тяговый двигатель питается от своего выпрямителя через сглаживающий реактор. В режиме реостатного торможения контакторы М разомкнуты, а контак-

Рис. 1. Схема силовых цепей электровоза AL6 (в моторном режиме замкнуты контакторы М, в режиме реостатного торможения — контакторы Т)



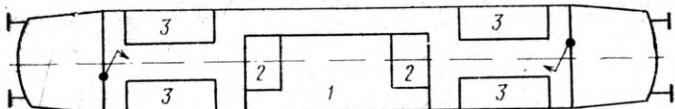


Рис. 2. Схема размещения основного оборудования в кузове электровоза AL6:

1 — главный трансформатор с групповым переключателем; 2 — тормозные реостаты; 3 — выпрямители, сглаживающие реакторы и вентиляторы тяговых двигателей

торы Т замкнуты и якорь каждого тягового двигателя подключен к соединенным последовательно тормозному реостату ТР и стабилизирующему сопротивлению СС, а обмотки возбуждения соединены последовательно и питаются от одного из выпрямителей тягового тока. В эту же цепь включены и стабилизирующие сопротивления. Тормозные реостаты — нерегулируемые, а регулирование силы торможения осуществляют переключением выводов обмотки автотрансформатора, как и в тяговом режиме, но используется только 17 позиций. Мощность режима реостатного торможения составляет 2 000 квт.

Проблема электропитания вспомогательных машин решена без использования вращающихся преобразователей. Для привода четырех вентиляторов тяговых двигателей и масляного насоса системы охлаждения главного трансформатора применены конденсаторные асинхронные двигатели на фазное напряжение 134 в. Привод двух компрессоров, двух вакуум-насосов (экстракторов) для поездов с вакуумными тормозами, двух вентиляторов главного трансформатора осуществляется двигателями постоянного тока на напряжение 110 в. При ремонте электровоза крыша снимается вместе с пантографом, открывая хороший доступ внутрь кузова. В центре кузова (рис. 2) помещен в углублении рамы главный трансформатор 1, непосредственно на котором установлен групповой переключатель, что дает возможность сократить длину соединительных кабелей. Весь этот блок (трансформатор с групповым переключателем) вынимается из кузова без разъединения труб системы масляного охлаждения.

Спереди и сзади главного трансформатора установлены на уровне верхней обвязки кузова тормозные реостаты 2, обдуваемые вентиляторами трансформатора. В режиме реостатного торможения двигатели этих вентиляторов отключаются от сети и подключаются к отпайкам тормозных реостатов, что позволяет увеличить интенсивность обдува и сократить расход электроэнергии. Выпрямители, сглаживающие реакторы и мотор-вентиляторы тяговых двигателей установлены по углам кузова (блоки 3 на рис. 2). Каждый блок и соответствующий ему тяговый двигатель охлаждаются одним вентилятором, причем воздух продувается сначала через выпрямитель, потом через сглаживающий реактор и тяговый двигатель.

Имеется только один пантограф, так как английские специалисты считают, что этого достаточно (применительно к условиям Английских железных дорог) для обеспечения необходимого уровня надежности. Все соединения в кузове выполнены кабелями, уложенными в желобах под крышей. Тормозное оборудование и никелекадмийевая аккумуляторная батарея на 110 в со статическим зарядным устройством установлены под рамой кузова между тележками. Такое расположение обеспечивает чистоту и снижает уровень шума в кузове и кабинах машиниста.

На электровозе AL6 управление групповым переключателем в режимах тяги и реостатного торможения осуществляется автоматически с помощью реле тока, причем предусмотрена возможность совместного действия реостатного и пневматического торможения. Обычно на скоростных электровозах машинисты неохотно пользуются электрическим

торможением, так как тормозная сила при этом нарастает сравнительно медленно из-за относительно медленного срабатывания групповых аппаратов и перемагничивания двигателей.

Поэтому на электровозе AL6 реостатное и пневматическое торможение управляются одной рукояткой и при переходе в тормозной режим они включаются одновременно. Затем, по мере нарастания тормозной силы двигателей, сила нажатия тормозных колодок постепенно уменьшается. Возможно совместное длительное действие реостатного и пневматического торможения, когда часть тормозной силы создается тяговыми двигателями локомотива, а часть тормозными колодками поезда. Это особенно эффективно при торможении до остановки, когда по мере уменьшения действенности реостатного торможения автоматическое устройство так регулирует давление в тормозной магистрали, что общая тормозная сила, а следовательно, и замедление поезда остаются постоянными.

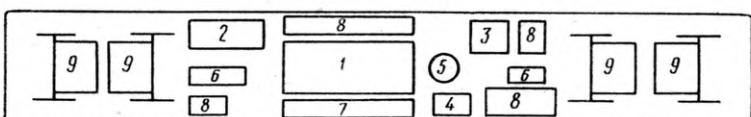
Применение полупроводниковых выпрямителей и резино-металлических элементов позволило значительно повысить надежность электровозов. Электровоз AL6 рассчитан на работу в течение 35 дней без выхода в депо для заливки смазки, электролита, осмотра на канаве. Принята следующая периодичность осмотров и ремонтов: 35, 70, 140, 280, 560 дней. На осмотр электровоза в депо (раз в 35 дней) затрачивается 6—8 ч. Жесткого закрепления электровозов за депо нет, а каждый локомотив может быть направлен на осмотр или ремонт в любое депо в зависимости от загрузки последнего.

Всего на линиях переменного тока в Англии имеется около 200 электровозов и 500 электросекций. Ртутными выпрямителями оборудовано лишь небольшое число электровозов старых выпусков, а все электросекции имеют кремниевые или германевые выпрямители. На новых электросекциях (типы AM10 и AM11) применяются только кремниевые вентили. Электросекции AM10 и AM11 имеют примерно одинаковые характеристики и конструкцию механической части. Они выполнены четырехвагонными, имеют вес (без пассажиров) 158 т, конструкционную скорость 120 км/ч и ускорение до 0,5 м/сек². В секции два вагона моторные, каждый мощностью 800 квт.

Для механической части секций характерно использование резино-металлических элементов, поводковых букс, тонкостенных сварных деталей, дисковых тормозов. Применяются неразрезные предварительно напряженные кузова и плоские ра-

Рис. 3. Схема размещения оборудования под кузовом моторного вагона переменного тока:

1 — главный трансформатор; 2 — выпрямитель; 3 — сглаживающий реактор; 4 — реостаты ослабления поля; 5 — масляный насос; 6 — резервуары системы пневматического торможения; 7 — радиатор главного трансформатора; 8 — аппаратные ящики; 9 — тяговые двигатели



ны, облегчающие размещение оборудования под моторными вагонами. В отличие от других стран Западной Европы у всех английских секций переменного тока силовое оборудование расположено целиком под моторными вагонами, что позволяет максимально использовать площадь кузова для пассажиров. Схема размещения оборудования под кузовом моторного вагона показана на рис. 3. На электросекциях, где коммутируемые групповым переключателем токи меньше, чем на электровозах, используется преимущественно низковольтное регулирование напряжения. Интересно, что стремление упростить силовую схему моторного вагона привело английских конструкторов к решению, идущему вразрез с мировой практикой электролокомотивостроения, а именно к попытке отказаться от глашивающих реакторов. Некоторое количество электросекций АМ10 с тяговыми двигателями пульсирующего тока и без глашивающих реакторов эксплуатируется на железных дорогах Англии.

Выпрямительная установка каждого вагона содержит 48 кремниевых неуправляемых вентилей, т. е. в каждом плече моста имеются 4 параллельные ветви по 3 соединенных последовательно вентилям в каждой. Выходное напряжение выпрямителя в часовом режиме 620 в. Применяются вентили на длительный ток 300 а. На электросекциях серийных выпусков отказались от принудительной вентиляции выпрямителей и трансформатора, так как английские специалисты считают, что обдув потоком встречного воздуха при соответствующей конструкции радиаторов достаточен для нормальной работы указанного оборудования. Испытывается также система масляного охлаждения полупроводниковых выпрямителей (электросекция АМ11) с естественным воздушным охлаждением масляного радиатора.

Отказ от принудительной вентиляции трансформатора и выпрямителей возможен, конечно, при некотором увеличении коэффициентов запаса и является спорным решением, однако при этом значительно снижается уровень шума и вибраций в кузове и повышается общий уровень надежности электрооборудования. Следует также заметить, что в последнее время попытки использовать естественное воздушное или масляное охлаждение полупроводниковых выпрямителей наблюдаются также во Франции и Италии, где эксплуатируется некоторое количество подстанций с кремниевыми выпрямителями без принудительного охлаждения.

Согласно опубликованным данным надежность электросекций такова, что одна поломка бывает в сред-

нем раз за 560 тыс. км при среднегодовом пробеге не менее 200 тыс. км. При этом следует отметить, что какого-либо ухудшения характеристики кремниевых вентилей (старения) английские специалисты не наблюдают. Это же отмечают, кстати говоря, специалисты железных дорог Франции и ФРГ.

Для пригородных электросекций характерна тенденция к совместному использованию в системе подвешивания резино-металлических и пневматических элементов. Известна, в частности, центральная подвеска, где 7 т воспринимаются резино-металлической частью, а 4,5 т — пневматическим баллоном. При этом резино-металлическая часть рассчитывается на всю нагрузку (на случай прекращения подачи воздуха в баллон). Частота собственных колебаний такой подвески составляет 1,5—1,7 гц, а горизонтальное перемещение в шкворне 140 мм. Помимо хороших динамических свойств, комбинированное подвешивание обеспечивает постоянство уровня пола вагона над головкой рельса, что особенно важ-

но для метро и пригородных поездов.

Имеются также попытки использования в конструкциях скоростных электросекций легких сплавов. Известны опытные моторные и прицепные вагоны с тележками и кузовами из дюралиюминия, причем для тележек моторных вагонов использован дюралиюминий толщиной 12—16 мм, а соединения выполнены с помощью сварки и стальных заклепок.

С 1964 г. железные дороги Англии имеют в опытной эксплуатации тиристорные выпрямительные установки для электропоездов. Хотя тиристоры используются только в опытном порядке, однако английская промышленность уже начинает подготовку серийного выпуска электроподвижного состава переменного тока с плавным регулированием. Фирма «Инглиш Электрик» предполагает начать в течение текущего года выпуск электровозов с плавным межступенчатым регулированием.

Инженеры В. П. Феоктистов,
И. Н. Шапкин

ИНФОРМАЦИЯ

ОТРАСЛЕВОЕ СОВЕЩАНИЕ

УДК 621.335.2:625.2.012.7(061.3)

В Новочеркасске состоялось отраслевое совещание научно-технического совета электровозостроения и подъемно-транспортного оборудования. На совещании обсуждены вопросы создания надежной противобоксовочной противоизносовой защиты и магнитно-рельсовых тормозов.

Тбилисский научно-исследовательский электротехнический институт разработал и испытывает бесконтактную противобоксовочную схему для электровозов постоянного тока. В этом же институте исследуется комбинированная противобоксовочная и противоизносовая защита для скоростных поездов ЭР200. Схема состоит из осевых датчиков, блоков сравнения и стабилизированного питания, а также исполнительного механизма. При боксованиях предусмотрена шунтировка якорей соответствующих колесных пар активным сопротивлением.

С докладом о работах ЦНИИ МПС по созданию датчика и защиты боксования на бесконтактных элементах для электровозов постоянного тока выступил канд. техн. наук Е. Г. Бовз. Устройство обнаружения боксования, сравнивая напряжение якорей двух последовательно соединенных двига-

телей, через преобразователь напряжения на кремниевых транзисторах воздействует на исполнительное устройство, которое вводит в цепь двигателей часть пусковых сопротивлений.

Участники совещания заслушали сообщение об испытываемой в ЦНИИ МПС системе регулирования силы тяги изменением напряжения на тяговых двигателях, которая позволяет повысить коэффициент использования сцепного веса на 15%.

Совещание рекомендовало ВЭЛНИИ и ЦНИИ разработать координационный план по разработке, внедрению и совершенствованию быстро действующих защит от боксования и юза. Принято решение о целесообразности оборудования нескольких электровозов ВЛ82 и ВЛ10 противобоксовочной защитой ЦНИИ МПС и по результатам опытной эксплуатации принять решение о возможности серийного внедрения.

Совещание отметило целесообразность проведения работ по максимальному использованию коэффициента сцепления электровозов.

Инж. В. В. Кравчук
г. Новочеркаск



РЕФЕРАТЫ
СТАТЕЙ,
опубликованных
в журнале
№ 6, 1968 г.

В НОМЕРЕ

Нехорошков Б. А., Ерашова М. П. Челябинскому электровозоремонтному — четверть века

Инициатива и опыт

Благочевский В. А. Конструктивное изменение регулировочной пружины тормозного башмака
Гудков В. М., Дронов И. С. Ремонт датчиков электроти-
равлических приборов
Ефимов Л. Д., Черенкевич В. А., Вайнж А. М. Исследование и испытания (свойства и достоинства пластмассы АСТ-Т)
Анисимов В. В., Медведевский В. М. Восстановление шайб контроллера
Паштала А. Ремонт кронштейнов щеткодержателей
Хлопков М. В., Белова В. А. Защита от коррозии опор контактной сети
Мальков К. М. Новые марки порошковых проволок для на-
плавки деталей локомотивов
Баранов Б. К., Стромин Б. А., Сокут Л. Д. Электровоз с бес-
коллекторными вентильными двигателями
Косык Д. В. Переключение блокировок 367
Бобин А. К. Изменение схемы запуска дизеля
Филимошин А. С. Об обогреве пола кабины

В помощь машинисту и ремонтнику

Хрипунов А. М. Электрические схемы электровоза серии ВЛ10
Матвеев А. В. Электровоз ЧС1 — по системе многих единиц
Книппель А. О. Случай на тепловозе ТЭ3-2910
Лукашев В. М., Леонов В. И., Соболева В. В., Паршин В. В. Устранение неисправностей зарядного агрегата
Зарыков А. Ф. Замыкание на корпус
Чалов В. И. Это произошло на электропоезде ЭР1

Промтранспорт

Рудков Г. В. Гидроподъемник телескопического типа
Шипицын Ф. Д. Усовершенствование ускорителя запуска дизеля

Техническая консультация

Громов С. А. Что происходит в силовой цепи тепловоза при включении контакторов ослабления поля

Ответы на вопросы читателей

На научно-технические темы

Кузнецов В. С. О надежности и долговечности литых коленчатых валов тепловозных дизелей

За рубежом

Феоктистов В. П., Шапкин И. Н. Электроподвижной состав переменного тока Британских железных дорог

На 2-й стр. обложки — Халатов И. Е. Дела и люди коллектива депо имени 50-летия Великого Октября (рассказ лучшего по профессии)

В номере — вкладка «Электрические схемы электровоза постоянного тока серии ВЛ10»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

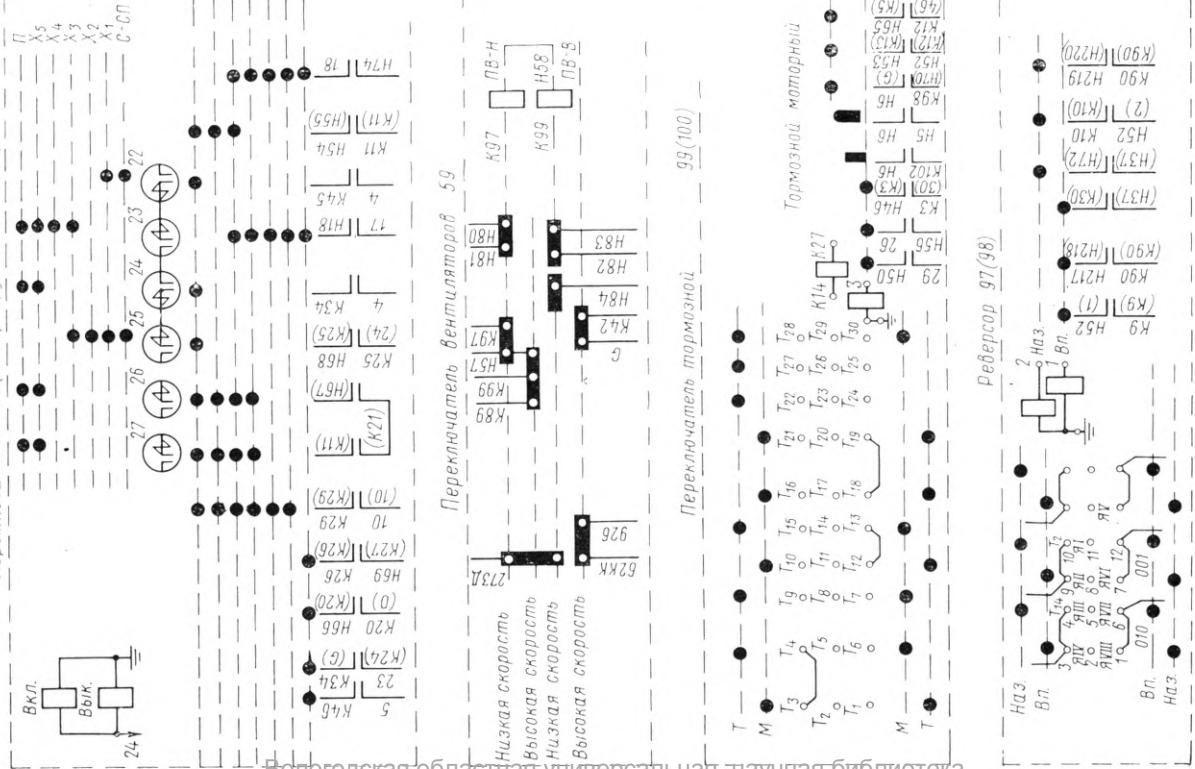
А. И. ПОТЕМИН (главный редактор),
Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, В. И. ДАНИЛОВ,
И. И. ИВАНОВ, П. И. КМЕТИК, В. А. НИКАНОРОВ,
А. Ф. ПРОНТАРСКИЙ, В. А. РАКОВ, Ю. В. СЕНЮШИН,
Б. Н. ТИХМЕНЕВ, Н. А. ФУФРЯНСКИЙ

Адрес редакции: Москва, Б-174, Садово-Черногрязская, 3а.
Тел. Е2-12-32, Е2-33-59.

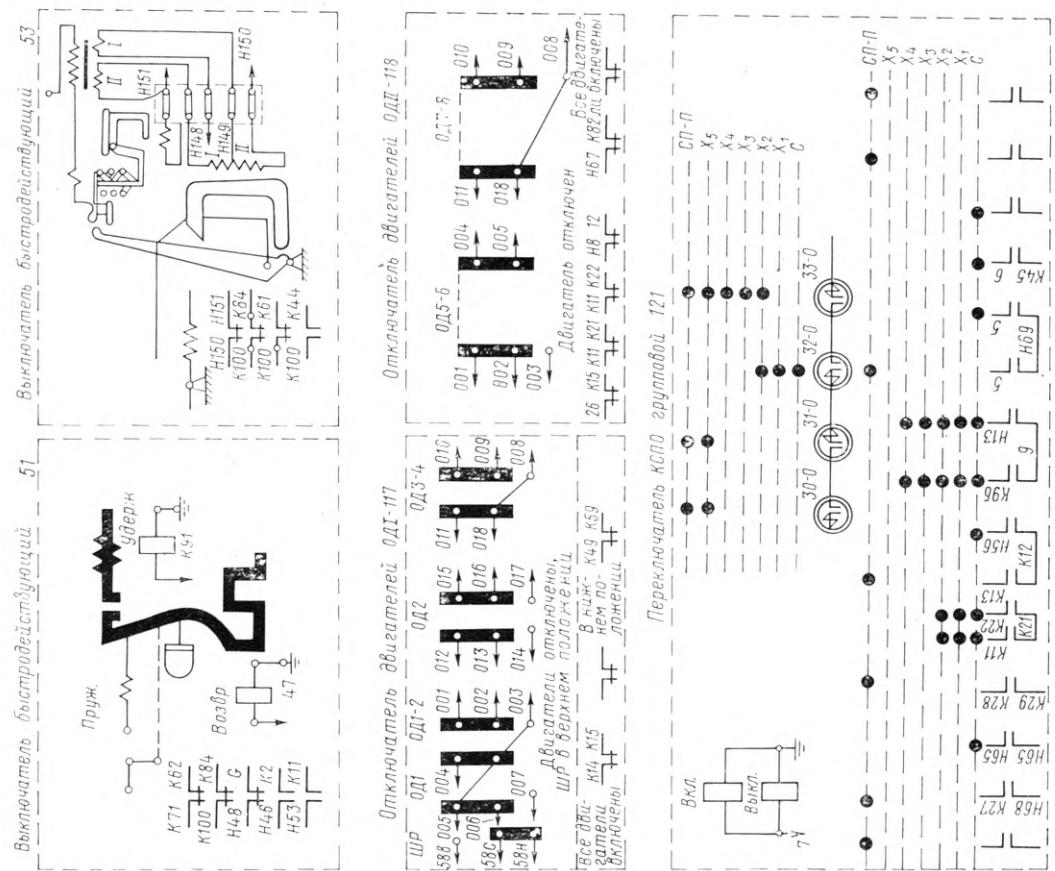
Техн. редактор Л. А. Кульбачинская Корректор Г. А. Самокина

Сдано в набор 1/IV 1968 г. Подписано к печати 1/VI 1968 г.
Формат 84×108^{1/4}. Печ. листов 3 (1 вкл.) (усл. 5.04.) Бум. л. 15
Уч.-изд. л. 7,76 Тираж 87315 экз. Т-07246 Заказ 40

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



МОНТАЖНЫЕ СХЕМЫ И РАЗВЕРТКИ ОСНОВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ СИЛОВОЙ ЦЕПИ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ10



30 коп.

ИНДЕКС
71103

