



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 во многом зависит от уровня организации труда и культуры во всем производственном процессе. Одним из этих звеньев являются сотрудники заготовительного цеха, на которые приходится около половины работ при подъемном ремонте тепловозов.

Топливное отделение, которым мне пришлось некоторое время руководить, было создано раньше многих других в нашем депо. На протяжении поразительно 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 квалификацией рабочих и разрядом выполняемых ими работ. Техническая учеба шла нерегулярно. Одним словом, работы было непочатый край, и ее надо было безотлагательно.

С чего мы начали борьбу за подъем работы цеха? Надо было рваться на актив, возродить в коллективе чувство ответственности за положение дел в бригаде, за качество выпускаемых деталей. Но где всего решили улучшить организацию труда. Была до минимума сокращена ночная смена, как самая непроизводительная. Вместо 6 часов ночью стали работать только 2, которым вменялись определенные обязанности, а освободившиеся 4 слесаря переведены в дневную смену.

(Продолжение см. на стр. 10)

ЧЕЛЯБИНСКОМУ ЭЛЕКТРОВОЗРЕМОНТНОМУ 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 со 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.

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 восьмьюосных 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

Таблица 1

Технико-экономические показатели работы завода

Годы	Объем производства	Фондоотдача	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

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



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

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 заработная 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.

ВОЛОГОДСКАЯ

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.

Развертывая 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. Удачна 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

ормо-часов, и размер экономии за счет роста количества ремонтируемых электрических машин ежегодно увеличивается. В электромашином 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, вибродуговая 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 впервые 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 и 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 простоя, 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 на каждый рубль вложенных средств получено 1,37 руб. экономии.

Хозяйственная реформа создает благоприятные условия для еще более широкого вне-

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 напряженно 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! Всесторонне улучшайте качество продукции, добивайтесь снижения ее себестоимости!

Из Призывов ЦК КПСС к 1 мая 1968 года.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ РЕГУЛИРОВОЧНОЙ ПРУЖИНЫ ТОРМОЗНОГО БАШМАКА

УДК 625.2-597.22.004.68:621.335.2

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 перекашивает 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, перекашивается и срывается односторонне. Надо сказать, что это в свою очередь определенным образом сказывается 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

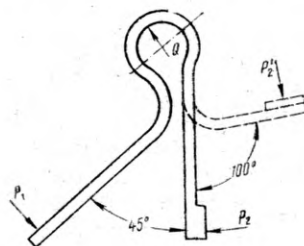


Рис. 2. Регулировочная пружина тормозного башмака электровоза серии ВЛ60. Пунктиром (отогнутый конец) показана форма существующей конструкции пружины

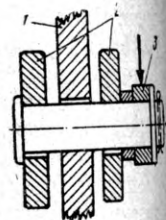


Рис. 3. Схема приложения сил на валик шарнирного соединения тормозного башмака с подвеской

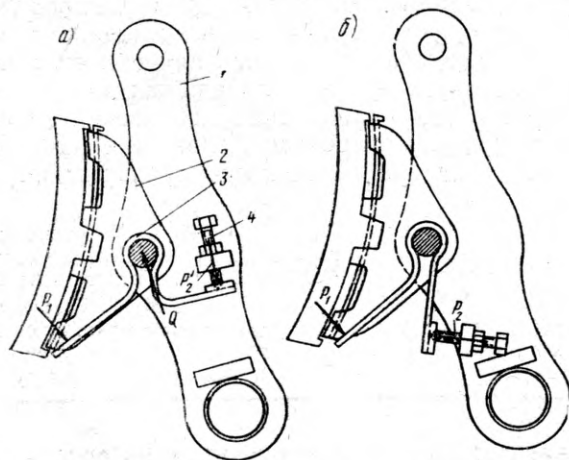


Рис. 1. Узел фиксации тормозного башмака с колодкой на электровозе серии ВЛ60:

а — существующая конструкция; б — предлагаемая; 1 — подвеска тормозная; 2 — башмак; 3 — пружина регулировочная; 4 — болт регулировочный; P_1 — сила действия тормозного башмака с колодкой; P_2 и P_2 — силы, действующие от регулировочного болта; Q — реакция на валике

При такой конструкции сила, действующая от веса башмака с колодкой P_1 , и сила действующая от регулировочного болта P_2 , направлены встречно и почти уравнивают друг друга, т. е. снимают нагрузку с внутреннего конца валика.

В результате изменения формы пружины перекашивающая 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 депоовская 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 с 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 электро-
возах ВЛ60. Широкое внедрение этого простого предложения позволит сэкономить большое количество тормозных колодок.

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

ОТ РЕДАКЦИИ. Меры, предпринятые в депо Кавказская для предотвращения перекоса тормозных колес 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

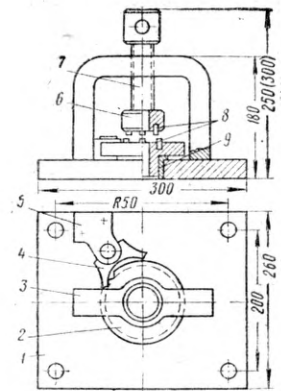
УДК 625.282-843.6.066.004.67

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.

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

давления жидкости вызывают колебания его

Приспособление для сборки и разборки датчиков приборов ЭДМУ6 и ЭДМУ15:



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

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 поясам мембраны и уплотнительных колец; возникновение трещин в теле мембраны; перетирание ползунков проволоки реостата и неисправность контактов ползунка реостата.

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

Гидравлическая часть датчика тоже не сложна. Для ее ремонта необходимо изготовить специальное приспособление (см. рисунок), которое позволяет разбирать гидравлическую часть и заменять мембрану. 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 ПЛАСТМАССЫ 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 электрохимические свойства (удельная ударная вязкость $5,7 \text{ кг} \cdot \text{см}/\text{см}^2$, твердость по Бринеллю $13 \text{ кг}/\text{см}^2$, электрическая прочность $24 \text{ кВ}/\text{мм}$, 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 $10 \times 15 \text{ мм}$, взаимодействующих с поверхностью стального вала диаметром 60 мм, чистота обработки которой 7-го класса. При этом на поверхность испытываемых материалов полстером 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 $30 \text{ кг}/\text{см}^2$ и скорости скольжения до $1,75 \text{ м}/\text{сек}$ и пути трения 3168 м износ практически отсутствует. При удельном же давлении $50 \text{ кг}/\text{см}^2$ износ составил всего лишь $0,0105 \text{ мг}/\text{см}^2 \cdot \text{км}$. Это характеризует достаточно высокую износостойкость данной пластмассы.

При удельном давлении $50 \text{ кг}/\text{см}^2$ и скорости скольжения $1,75 \text{ м}/\text{сек}$ максимальная температура в зоне контакта достигла 50°C . С повышением температуры коэффициент трения понижался. При температуре 50°C 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, износостойкость ее может значительно повышаться введением наполнителей. Из ряда наполнителей (бронза, серебристый графит, капрон) наилучшие результаты по износостойкости, механической прочности, технологичности и стоимости дает серебристый графит.

Введение около 5% его по весу повысило износостойкость 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 износостойкость поверхностей крейцкопфов паровых машин и подшипников в зубчатых передачах кранов, восстановленных АСТ-Т, причем даже пониженная температура до -40°C 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. Сопrotивление сдвигу пластмассы без наполнителей и с наполнителями оказалось в пределах $4-7 \text{ кг}/\text{см}^2$.

Для повышения адгезии хорошие результаты дало применение клея БФ-2, нанесенного тонким слоем на восстанавливаемую предварительно тщательно обезжиренную металлическую поверхность. Сопrotивление сдвигу при этом достигало $35-40 \text{ кг}/\text{см}^2$, т. е. удалось повысить прилипаемость в 6—8 раз.

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

Экспериментальные исследования износостойкости 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 хотя бы 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 вала реостатного контроллера, в локомотивном депо Пермь пытались восстанавливать кулачковые шайбы без снятия его постановкой на выработанную их поверхность текстолитовых накладок, крепление которых выполнялось шурупами и эпоксидной смолой. К сожалению, этот эксперимент при длительной эксплуатации себя не оправдал из-за недостатков крепления.

В начале 1964 г. главный инженер депо С. Н. Зарницкий и инженер Н. Г. Цветков разработали технологию восстановления текстолитовых шайб пластмассой АСТ-Т. Отремонтированные ею 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 волокнитовые 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 волокнита, 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 депо-ского ремонта. Затем, после регулировки высоковольтных и низковольтных контакторных 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 обезжиривается. След 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, приготовленные 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 отколы в штепселях типа ШУ-2а, мостиковые блокировки быстродействующих выключателей и отключателей моторов электровозов, различные низковольтные колодки 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 верхней части пальца кронштейна заливаются компаундом 225Д. В процессе эксплуатации фарфоровый изолятор ослабевает, а компаунд растрескивается 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, фарфоровых изоляторов которых установлены при помощи этого материала.

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

Основное преимущество восстановления кронштейнов этой пластмассой — хорошая адгезия ее к деталям кронштейна и удовлетворительная текучесть в жидком 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 обезжиривания всех поверхностей, которые должны соприкасаться с пластмассой АСТ-Т, деталь выдерживается около 5 мин при комнатной температуре до полного испарения состава, применявшегося при обезжиривании. 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 щеткодержателя 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 ожидалось; 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 «заклиненных» 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 сплачивании 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 ремонте 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 технические 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 нормировочного аппарата постепенно разрабатывали и вводили новые нормы. Вскоре 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 сказались 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. Халатис
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 рельс. 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 защит 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.

Состоявшийся 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 ЛПИИЖТа подробно остановились на схемных и конструктивных особенностях предложенных ими защит, а также рассказали об итогах испытаний.

Защиты прямого действия с обратным проводом и непосредственным подсоединением к нему армировки 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 подвешен 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 защит, помимо повышения надежности работы, обеспечивает двухстороннее отключение фидерной зоны в случае обрыва обратного провода.

Время действия защиты (с учетом работы одного полуконтакта 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 защит (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 целостности 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 рельс, 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 защитами 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 защиты 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 появлений признаков короткого замыкания и отключений выключателей; схемы питания аппаратуры.

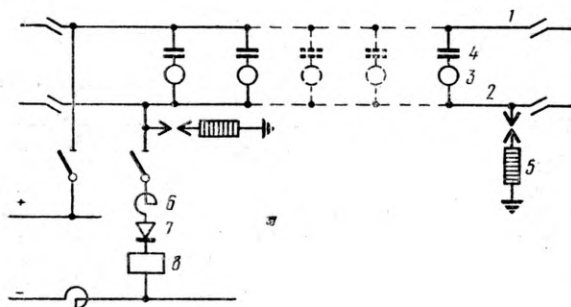


Рис. 1. Принципиальная схема защиты контактной сети прямого действия с обратным проводом:
1 — контактная сеть; 2 — обратный провод; 3 — опора; 4 — изоляция; 5 — разрядник; 6 — реактор; 7 — диод; 8 — реле защиты

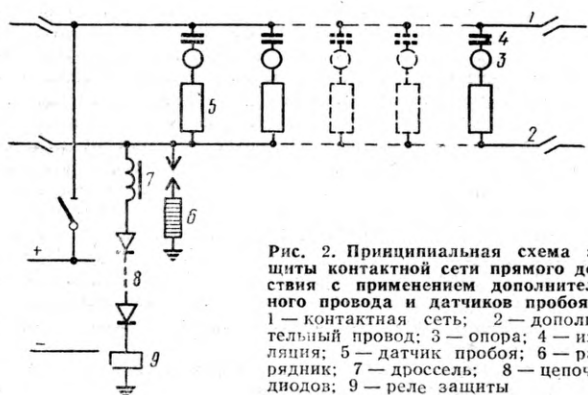


Рис. 2. Принципиальная схема защиты контактной сети прямого действия с применением дополнительного провода и датчиков пробоя:
1 — контактная сеть; 2 — дополнительный провод; 3 — опора; 4 — изоляция; 5 — датчик пробоя; 6 — разрядник; 7 — дроссель; 8 — цепочка диодов; 9 — реле защиты

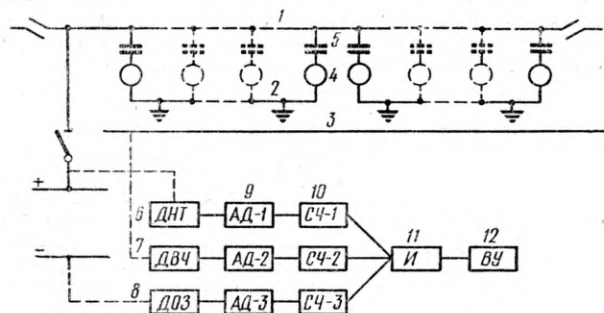


Рис. 3. Принципиальная схема защиты контактной сети с применением датчиков, регистрирующих переходные процессы при коротком замыкании, с групповым заземлением опор на специальные заземлители:
1 — контактная сеть; 2 — трос группового заземления; 3 — линия связи; 4 — опора; 5 — изоляция контактной сети; 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.

Защита 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 неперiodических колебательных процессов, при этом спектр шума в тяговой сети существенно изменяется. Для регистрации этих частот устанавливается индуктивный датчик.

Структурная схема защиты состоит из трех каналов звуковых частот, блоков временной селекции, совпадения 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 опор 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 хомутом. 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 напряжения шага и прикосновения, замеренные относительно заглубленного заземлителя, не отличаются от соответствующих величин у металлических опор 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 уже схемы защит 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 секционными разъединителями.

В целях координации ведущихся работ принято решение об объединении усилий ряда дорог и институтов при доработке отдельных однотипных узлов, получения 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 сочленения тележек; детали автосцепного устройства, тормозной системы и рессорного подвешивания; остовы, шапки и другие детали тяговых двигателей; буксы и буксовые направляющие и др. Поэтому перед отделением сварки ЦНИИ была поставлена задача разработать такие образцы проволок, 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 газослаковой 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, готовится шихта, состоящая из смеси размолотых ферросплавов, шлако- и газообразующих компонентов. Порошковая проволока изготавливается на специальном волоочильном стане путем сворачивания специальной ленты в желобок и заполнения его шихтой

Таблица 1

Химический состав и твердость металла, наплавленного порошковыми проволоками

Марка проволоки	Химический состав в %						Твердость наплавлен- ного ме- талла по Бринеллю	
	C	Mn	Si	Cr	Ti	S не более	P не более	
ПП-ТН300	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-ТН350	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-ТН400	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-ТН450	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-ТН500	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.

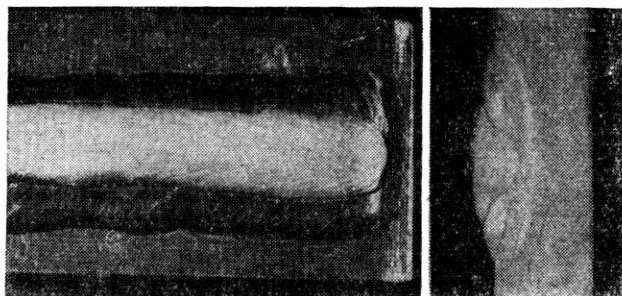
Разработанные порошковые проволоки обеспечивают отличное формирование наплавленного металла. Дуга горит спокойно и устойчиво с незначительным разбрызгиванием. Шлак равномерно и плотно покрывает наплавленный металл, легко отделяется от поверхности наплавки при помощи очень легких ударов молотка даже при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

Этими проволоками можно производить наплавку по шлаку без его обивки. При этом шлаковая корка легко расплавляется, 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 несколько 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 протрагивалась выемка глубиной 7 мм и шириной 70 мм. Эта выемка заправлялась в два слоя электродами с меловым покрытием и протрагивалась 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 началась на основном металле, проходила по наплавке электродами с меловым покрытием и заканчивалась на основном металле. На рис. 1 показан наружный вид этих наплавов. 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

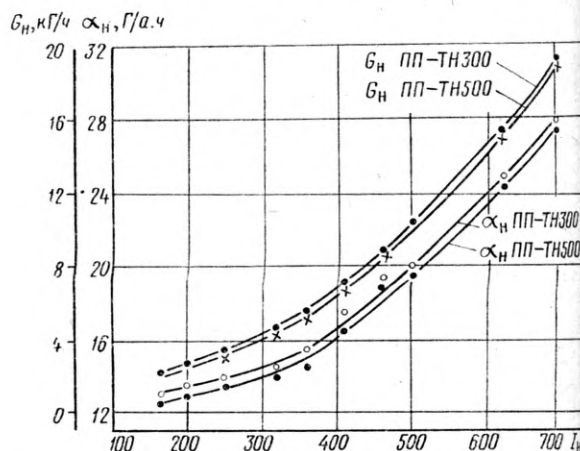


Рис. 3. Коэффициенты и производительность наплавки порошковыми проволоками марок ПП-ТН300 и ПП-ТН500 в зависимости от тока

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 раскиснения. 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
ПН-ТН300	0,017	0,00098	0,049
ПН-ТН350	0,019	0,00068	0,046
ПН-ТН400	0,014	0,00095	0,043
ПН-ТН450	0,016	0,00076	0,041
ПН-ТН500	0,018	0,00083	0,043
УОНИ-13/55	0,027	0,00057	0,015
ПНП 334	0,200	0,00140	0,140

волоками близко к содержанию его в наплавке электродами УОНИ-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 разбрызгиванием.

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 разбрызгивания и большой глубины проплавления наплавляемого изделия. Однако в разработанных проволоках этого не наблюдается. Даже при наплавке током 700 а, применяя вылет электродной проволоки 60—70 мм, обеспечивается высокое качество наплавки с глубиной проплавления 4—5 мм. Потери на угар и разбрызгивание 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 локомотиворемонтных заводах и депо даст 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

Н овозчеркасский электровозостроительный завод изготовил на базе механической части электровоза ВЛ80^Б макетный электровоз ВЛ80^В с бесколлекторными вентильными двигателями. Конструкторские работы по электровозу были выполнены Всесоюзным 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 5500 кг. Вентильными двигателями оборудовано пока четыре оси. Скорость часового режима 83 км/ч; часовая мощность двигателя 1250 квт, его вес 4200 кг. Нагрузка на ось около 24 т, лишь на 0,3—0,4 т больше, чем у локо-

мотива ВЛ80^К. 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 вентилей вместо коллектора. С целью уменьшения количества вентилей 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 сглаживающий реактор Др, назначение которого общеизвестно.

Устройством, заменяющим собственным 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-

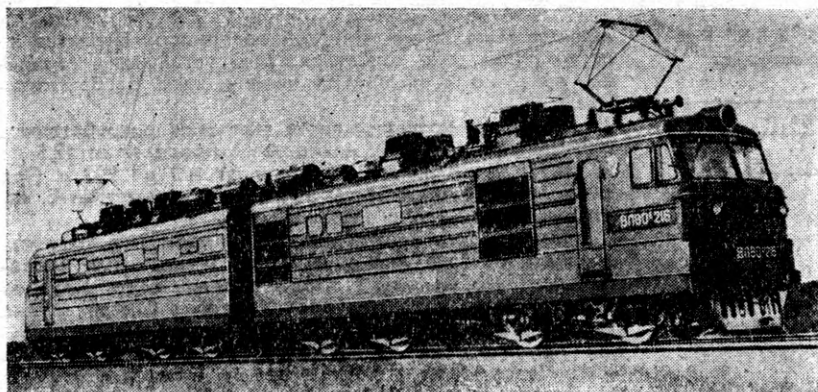


Рис. 1. Электровоз переменного тока серии ВЛ80^Б

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

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

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

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 вентиля 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-возбудителем 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 ОДЦЗ-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 7 500 кВА при весе 9,6 т. Схема вторичной обмотки трансформатора осталась прежней, повышено 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 изменений. 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-цевочная 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-ЗА. Общее число позиций группового контроллера равно 36, из них 18 ходовых.

Наибольшее напряжение на вторичной обмотке 3 700 в.

Цель каждого из четырех типовых вентильных двигателей соединит: разьединитель-отключатель блока Р, сглаживающий дроссель Др

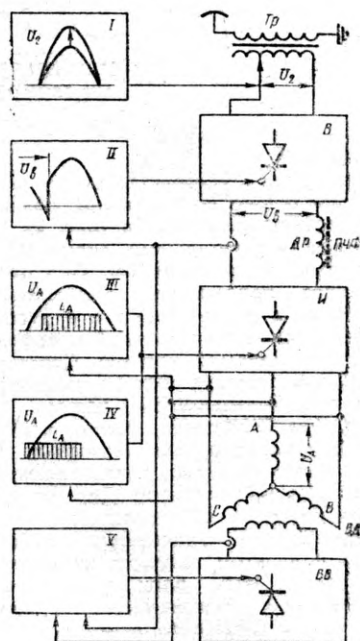


Рис. 2. Структурная схема устройств управления

преобразователь частоты и числа фаз ПЧФ, линейные контакторы ЛК1, ЛК2, короткозамыкатель К, имеющий четыре контакта К1-К4, выпрямитель возбуждения ВВ, контактор гашения поля ЛК3, токовое реле РТ, разделительный 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 кожуха из стеклопласта, через которые продувается охлаждающий воздух.

Преобразователь частоты и числа фаз постро-

ен по схеме, предложенной д-ром техн. наук Б. Н. Тихменевым. Вентили выпрямительных и инверторного звеньев в преобразователе совмещены. Это обеспечивает работу двигателя при трогании и экономит число вентиляей. 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 разделительные импульсные трансформаторы с выходными усилителями устройства управления. Конструктивно два ПЧФ объединены в один блок, размеры которого соответствуют габаритам выпрямительной установки электровоза ВЛ80К с существующей схемой вентиляции.

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

Короткозамыкатель 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.

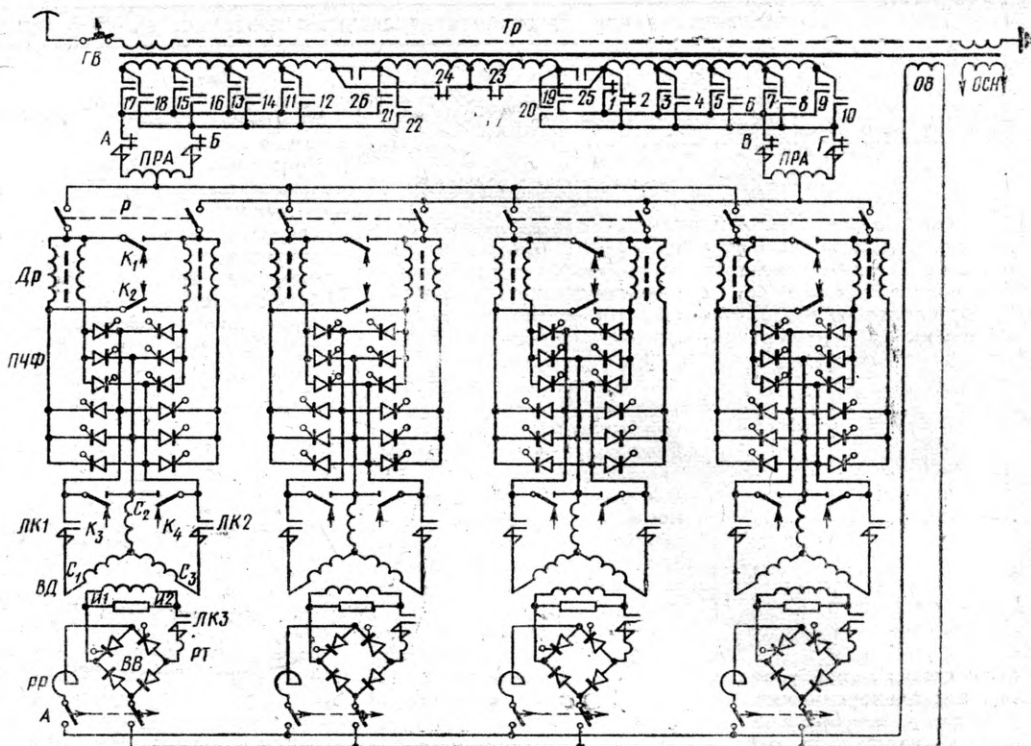


Рис. 3. Принципиальная схема силовых цепей электровоза ВЛ80

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-V, и два управляемых, каждое из которых состоит из трех параллельно соединенных тиристоров типа ВКДУ-150-V.

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 шунтирована 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. Разделительный 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 поковок из качественной стали. Полюсные 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 остова двигателя НБ-418К.

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

Б. К. Баранев,
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-

В этом случае можно одну клемму блок-контакта 367 заземлить непосредственно на корпус. Всего потребуются один провод от контроллера к блокировке 367.

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 1 м на любой клеммовой рейке.

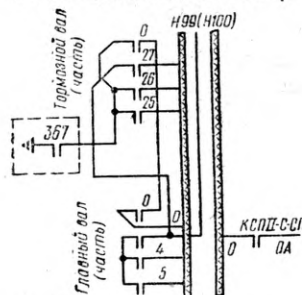
Безопасность же при смене кабины управления несколько не снижается, поскольку при включенной блокировке усл. № 367 схема первой позиции не соберется из-за того, что катушки линейных контакторов не получают землю.

Инженер Д. В. Косьяк,
локомотивное депо Курган

г. Курган

боты схемы цепей управления несколько снижается.

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



ИЗМЕНЕНИЕ СХЕМЫ ЗАПУСКА ДИЗЕЛЯ

УДК 625.282—843.6:621.436—57

Известно, что схема запуска дизелей тепловозов ТЭЗ 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-

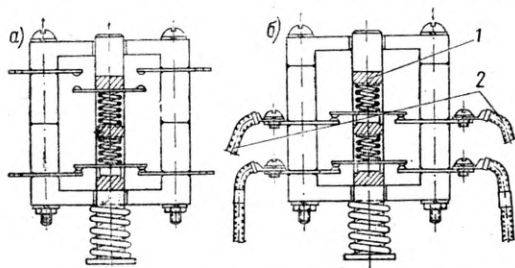


Рис. 1. Схема блокировочного устройства пускового контактора Д1 типа КПВ-504:
а — с неиспользованным размыкающим блок-контактом; б — с измененным замыкающим блок-контактом; 1 — подвижная рамка; 2 — новые провода

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 Д1 или Д2 разомкнет цепь питания катушки вентилей ВП9 и пуск произойдет на десяти топливных насосах.

На оборудование двухсекционного тепловоза по нашему предложению тре-

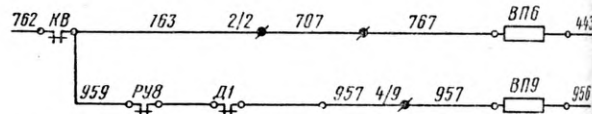


Рис. 2. Схема включения свободного замыкающего блок-контакта Д1 в цепь питания катушки электропневматического вентилей ВП9.

тареи и электрических аппаратов.

Нами установлено, что рациональнее всего в депо в условиях изменить схему запуска дизеля следующим образом. Заменить неиспользованную замыкающую блокировку контакторов Д1 и Д2 типа КПВ-504 на размыкающий контакт (рис. 1).

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

бует 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 надежности в работе и простотой как при монтаже, так и при обслуживании.

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

г. Жмеринка

ОБ ОБОГРЕВЕ ПОЛА КАБИНЫ

УДК 625.282-843.6.06:628.81

На тепловозе ТЭЗ постройки 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, соединяющих батареи и улучшить их теплоизоляцию. Хотелось бы, чтобы обогрев пола кабины тепловоза отвечал своему назначению и создавал лучшие условия.

А. С. Филимошкин,
машинист
депо Оренбург

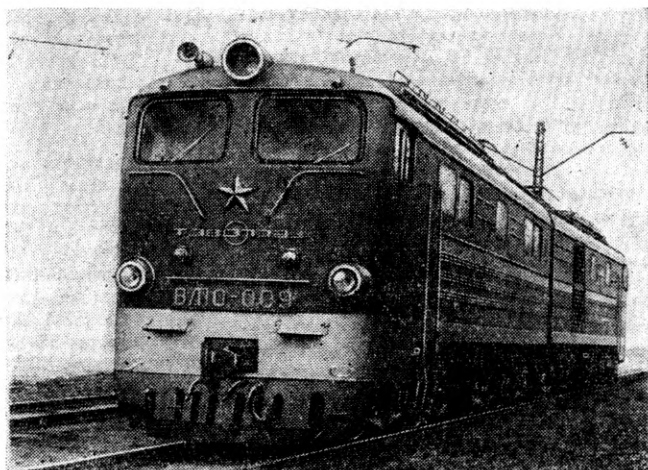
г. Оренбург

В помощь машинисту и ремонтнику

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ 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 пенопласта, 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

Осевая формула	2 (2 ₀ -2 ₀)
Часовой режим:	
мощность, квт	8 × 650
сила тяги, кг	39 200
скорость, км/ч	47
Конструктивная скорость, км/ч	100
Цепной вес с балластом, т	184
Передача	двусторонняя, косозубая

Тяговый двигатель ТЛ-2^к представляет собой серийную машину постоянного тока. Шестиполусный 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 являют-

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 локомотив 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 крышевого люка 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 батарей 78-2 и переключателя генераторов, а все плавкие предохранители находятся в своих зажимах. При этом через обратную блокировку реле обратного тока и провод К57 замыкается цепь сигнальных ламп «РОТ», указывающих на выключенное положение реле и отсутствие подзарядки аккумуляторной батареи. От провода Н73 через замыкающую 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 вентиль 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 вентиль 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 РКЗ. Возбуждение высоковольтной катушки вентиль безопасности 205-2 при ранее возбужденной низковольтной катушке не приводит к изменению положения клапанов вентиль, 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 К50 подается к кнопкам БВ-2 и БВ-1, а также к контакту промежуточного контактора 163-2. При включении кнопки БВ-2 получает питание провод К100, от которого возбуждятся катушки реле 54-1, 52-1 и окажутся под напряжением сигнальные лампы БВ-2. Так как катушки диф. реле возбуждаются через сопротивление величинной 300 ом, то они не включаются.

При включении кнопки «Возврат БВ-2» от провода К82 возбуждаются катушки диф. реле 54-1 и промежуточного контактора 163-2. Их замкнувшиеся контакты создадут цепи к катушкам автомата и трансформатора.

Возбужденный, катушка малоподвижного контакта ответит свой контакт и не даст возможности замкнуться силовым контактам автомата при включенной кнопке «Возврат БВ-2». Возбуждение первой и второй секций катушки главного магнитопровода приведет в движение якорь и связанный с ним подвижный контакт автомата. В процессе включения обратная блокировка 53-2 в проводах Н151-Н150 размыкается. Дальнейшее движение и удержание якоря осуществляется за счет первой секции, которая поддерживает возбуждение по цепи: провод К100, контакт диф. реле 54-1, провод К77, сопротивление Р94-Р95, провод Н148, катушки управления трансформатора 1, первая секция катушки главного магнитопровода и земля.

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

Сигнальные лампы БВ-2 погаснут, так как обратная блокировка 53-2 в проводах К100-К61 разомкнется. Через замкнутую блокировку 53-2 в проводах К100-К44 напряжение получат кнопки «Компрессоры» и «Электротечи» щитков управления 81-1 (82-2) и 84-1 (85-2). При включенном быстродействующем выключателе БВ-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 кнопкой «Компрессор I» и «Компрессор II» на щитке параллельной работы Н3-1. Катушки контакторов 41-1 и 41-2 возбуждаются. Контактники 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 БВ-1 под напряжением оказывается провод К71, от которого создается цепь на сопротивление Р136-Р137, блокировку 51-1 в проводах К71-К62, на сигнальные лампы БВ-1 (438-1, 439-2). Напряжение также поступает к контакту диф. реле 52-1. При включении кнопки «Возврат БВ-1» возбуждятся катушки диф. реле 52-1 и возврата БВ-1 по цепи: провод К50, кнопки БВ-1, «Возврат БВ-1», провод Н130 (Н131), контактный 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 К71, блокировка реле перегрузки 57-2, провод К85, блокировка реле перегрузки 57-1, провод Н30, контакт диф. реле 52-1, провод Н5, блокировка тормозного переключателя ТК1-М, провод Н6, удерживающая катушка 51-1 и земля. Вентиль возврата пропускает сжатый воздух в пневматический привод БВ. Включающий рычаг подводит якорь к полюсам электромагнита. При движении контактной системы блокировка в цепи проводов К71-К62 размыкается и сигнальные лампы БВ-1 гаснут. При выключении кнопки «Возврат БВ-1» теряет возбуждение вентиль возврата БВ и воздух из пневматического привода выходит, отключающая пружина поворачивает контактный рычаг до замыкания силовых контактов. Если после прекращения нажатия кнопки «Возврат БВ-1» сигнальные лампы БВ-1 вновь загораются, это указывает на отсутствие цепи удерживающей катушки. При включенном быстродействующем выключателе БВ-1 его блокировки в проводах Н53-К11, Н46-62 замкнуты, а в проводах К71-К62, К100-К84, Н48 земля разомкнута. В тормозном режиме удерживающая катушка быстродействующего выключателя БВ-1 (51-1) будет получать питание по цепи: провод К71, блокировка реле перегрузки 57-2, провод К85, блокировка реле перегрузки 57-1, провод Н30, контакт диф. реле 52-1, провод Н5, блокировка быстродействующего контактора 302-1, провод Н134, блокировка быстродействующего контактора 303-1, провод К73, блокировка быстродействующего контактора 302-2, провод Н135, блокировка тормозного переключателя ТК1-Т, провод Н6, контакт автоматического выключателя 88-1, провод Н132, блокировка контактора 40-1, провод Н7, блокировка реле 279-1, провод К72, блокировка контактора 40-2, провод К98.

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

1. Тяговый режим — провод К71, блокировка реле перегрузки 57-2, провод К85, блокировка реле перегрузки 57-1, провод Н30, контакт диф. реле 52-1, провод Н5, блокировка тормозного переключателя ТК1-М, провод Н6, блокировка тормозного переключателя ТК1-М, провод К98.

При включении кнопки «Высокая скорость вентиляторов» подается напряжение на провод К99, от которого возбуждается катушка вентиля 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 К99-Н57 и К99-К89, через которые возбуждаются катушки контакторов 42-1 и 42-2 двигателей вентиляторов. Сигнальные лампы В1 и В2 гаснут из-за размыкания блокировок контакторов 42-2 и 42-1. Силовая цепь вентиляторов будет собрана.

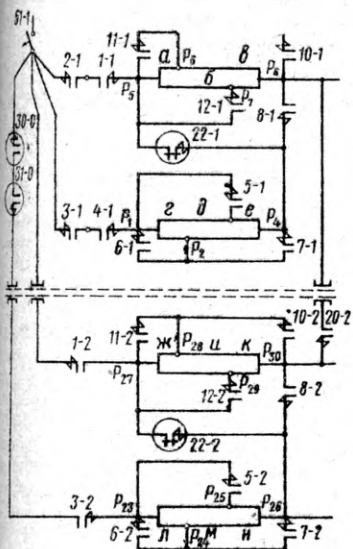
Если необходима низкая скорость вентиляторов, то после включения соответствующей кнопки напряжение получает провод К97. Переключатель вентиляторов устанавливается в положение низкой скорости и включается контактор 42-2. С помощью силовых пальцев и сегментов переключателя двигатели вентиляторов образуют последовательную цепь.

2. Рекуперативный режим — провод К71, блокировка реле перегрузки 57-2, провод К85, блокировка реле перегрузки 57-1, провод Н30, контакты диф. реле 52-1, провод Н5, блокировка быстродействующего контактора 302-1, провод Н134, блокировка быстродействующего контактора 303-1, провод К73, блокировка быстродействующего контактора 302-2, провод Н135, блокировка быстродействующего контактора 303-2, провод К102, блокировка тормозного переключателя ТК1-Т, провод Н6, контакт автоматического выключателя 88-1, провод Н132, блокировка контактора 40-1, провод Н7, блокировка реле 279-1, провод К72, блокировка контактора 40-2, провод К98.

Питание цепей управления и заряд аккумуляторной батареи осуществляется от двух генераторов управления ДК-40СИ. 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 соединении тяговых двигателей



Соединения	Позиция	Секции сопротивлений												Величина со- противления, ом												
		в первой половине электроваза						во второй половине электроваза																		
		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	а	+	б	+	в	+	г	+	д	+	е	+	ж	и	+	к	+	л	+	м	+	н	22,851		
	2	а	+	б	+	в	+	г	+	д	+	е	+	ж	и	+	к	+	л	+	м	+	н	17,076		
	3			б	+	в	+	г	+	д	+	е	+	ж	и	+	к	+	л	+	м	+	н	12,351		
	4			б	+	в	+	г	+	д	+	е	+	ж	и	+	к	+	л	+	м	+	н	9,201		
	5			б	+	в	+	г	+	д	+	е	+	ж	и	+	к	+	л	+	м	+	н	7,259		
	6			б	+	в	+	г	+	д	+	е	+	ж	и	+	к	+	л	+	м	+	н	5,789		
	7					в	+	г	+	д	+	е	+	ж	и	+	к	+	л	+	м	+	н	4,949		
	8					в	+	г	+	д	+	е	+	ж	и	+	к	+	л	+	м	+	н	4,149		
	9					в	+	г	+	д	+	е	+	ж	и	+	к	+	л	+	м	+	н	3,554		
	10	(а		б		в)						+	е				+	к				+	н	2,703		
	11	(а		б		в)							+	е				+	к			+	н	2,387		
	12	(а		б		в)								+	е				+	к			+	н	1,732	
	13	а		б		в	+	(г		д		е)							+	к			+	н	1,187	
	14	а		б		в													+	к			+	н	0,893	
	15																		+	к			+	н	0,4315	
Последовательно- параллельное	17		(б	+	в		+	д	+	е)				(и	+	к		л	+	м	+	н)	2,292			
	18		(б	+	в		+	д	+	е)				(и	+	к		л	+	м	+	н)	1,895			
	19		(б	+	в)					+	е)			(и	+	к		л	+	м	+	н)	1,41			
	20		(б	+	в)		(г		д		е)			(и	+	к		л	+	м	+	н)	1,280			
	21		(б	+	в)		(г		д		е)			(и	+	к		л	+	м	+	н)	1,018			
	22			(в	+	г		д		е)			(и	+	к		л	+	м	+	н)	0,271				
	23			(в	+	г		д		е)			(и	+	к		л	+	м	+	н)	0,668				
	24	(а		б		в)		(г		д		е)			(к		+	л		м		н)	0,421			
	25	(а		б		в)								(к		+	л		м		н)	0,282				
	26	(а		б		в)								(ж	и							н)	0,158			
	Параллельное	28	(а	+	б	+	в)		(г	+	д	+	е)		(ж	+	и	+	к)		(л	+	м	+	н)	1,312
		29	(а	+	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				б	+	в)				(д	+	е)		(ж	+	и	+	к)		(л	+	м	+	н)	0,631	
32						в				(д	+	е)		(ж	+	и	+	к)				(м	+	н)	0,515	
33						в						е		(ж	+	и	+	к)				(м	+	н)	0,408	
34						в						е		(ж	+	и	+	к)					н	0,286		
35						в						е		(ж	+	и	+	к)					н	0,18		
36		а		б		в		г		д		е		ж		и		к		л		м		н	0,086	

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 Р0Т) 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 Н73, 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 проводам 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

Н73, 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-

пряжение к контроллеру подается через выключатель управления 79-1, провод Н79, контакт 290-1 (электропневматическая блокировка 367), провод Н110. От провода Н110 на 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 вентилях реверсоров «Вперед» ВР-I и ВР-II; от провода 3 катушки ТК-I-M и ТК-II-M; от провода 23 через блокировку группового переключателя КСПИ-С-СП и провод К34 напряжение подается к катушкам вентилях контакторов 11-1 и 11-2; от провода 8 напряжение подается к катушкам вентилях 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 ВР-II и ВР-I, 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 вентилей 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 напряжения 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-I и ВП-II, тормозные переключатели ТК1-М и ТК2-М, электропневматический клапан 89-1 и включено реле времени 278-1. С 1-й по 16-ю позицию ни одна из катушек

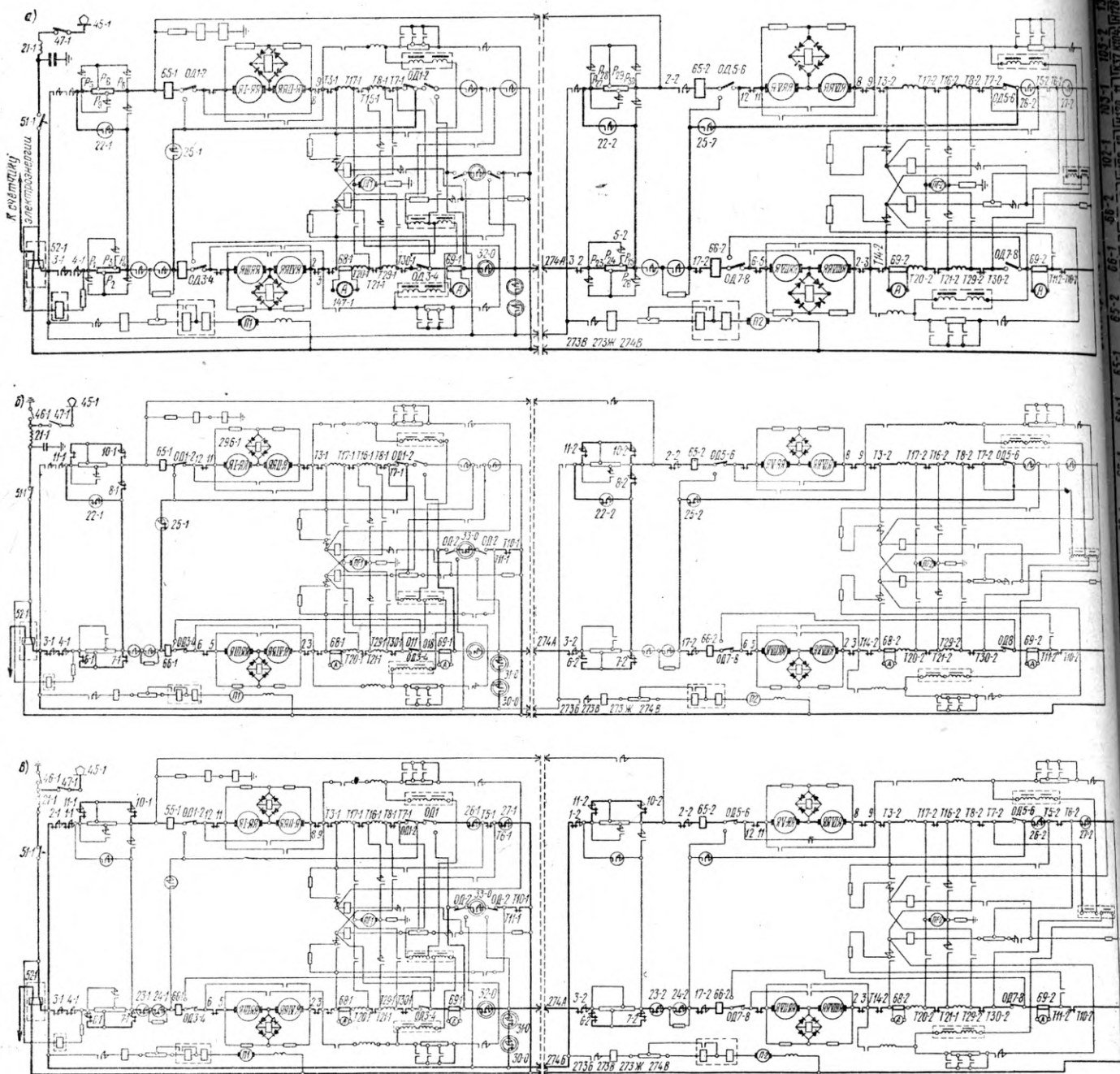


Рис. 3. Схемы силовых электрических цепей в режиме тяги:

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

тов электровоза ВЛ10

Наименование	Тип
40КН-100	
ВУ-223А	
КУ-36Г-4	
КУ-34А-6	
КУ-35Б-2	
220 в 6 а	
Э-119	
КП17-03	
АК-11Б	
ВУ-213Б	
КМЭ-8Е	
РК-022	
ТК-8Б	
РП-0/4	
РП-2/1	
150-ШО	
ПК-1	
КУ-34А-Б	
ОД-8Б-2	
ОД-8А	
ЭК-44	
ПЭТ-2А	
ЭВ-143	
ПЗ-Б00	
РБ-4м	
М151	

Обозначение	Наименование	Тип
М151	Кнопки управления	КС1-23
152-1, 153-2	Конденсатор	КС-1-23
154-1, 155-2	Мотор-вентилятор	КВГП-1-10-0,5
156-1, 157-2	Мотор-вентилятор (калорифера)	МВ-75
157-1, 158-2	Плитка электрическая	МВ-75
158-1, 159-2	Шунт индуктивный	ПЗ-600
159-1, 159-2	Переключатель пакетный	ИШ2М-2
161-1, 162-2	25а, 220в	П82-26а
168-1, 168-2	Вентиль защитный	ВЗ-1
198-1, 198-2	Контактор электропневматический	ПК-19
199-1, 199-2	Розетка	РЗ-8Б
203-2	Лампа (освещения)	Ж54-25
214-1, 214-2		
215-1, 215-2		
216-1, 216-2		
220-1, 224-1		
225-2, 229-2		
276-1, 496-2		
486-2, 487-1		
488-1		
430-1, 431-2		
412-1, 413-2		
428-1, 429-2		
393-1, 402-1		
403-2, 410-2		
391-1, 392-2		
393-1, 394-2		
371-1, 371-2		
284-1, 287-1		
284-2, 287-2		
251-2, 253-2		
254-1, 255-2		
246-1, 250-1		
246-2, 250-2		
231-1, 245-1		
231-2, 245-2		
256-1, 256-2		
256-2		
257-2		
259-2		

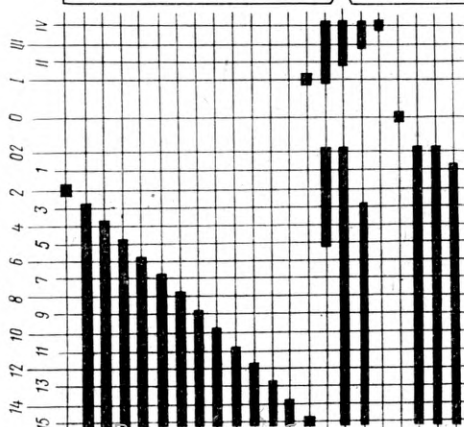
Обозначение	Наименование	Тип
277-1	Счетчик срабатываний БВ1	ТУ502 202Б
278-1	Реле времени	РЗВ-814
290-1, 290-2	Устройство блокировки тормозов	—
296-1, 296-2	Панель	Сквт-Д021
297-1, 297-2	Счетчик электроэнергии	БК-ЗБ
301-1	Контактор быстрого действия	—
302-1, 303-1	Вентиль электромагнитный с приводом	СВМ-10
302-2, 303-2		
321-1, 321-2		
322-1, 322-2		
323-1, 323-2		
324-1, 324-2		
339-2	Кнопка управления	КУ121/1
345-1, 346-2	Обогрев масла компрессора	ЛТ 919
454-1, 455-2	Лампа (освещения и сигнальная)	Лампа А22 с цоколем ПШ9
448-1, 448-2		
443-1, 443-2		
438-1, 438-2		
440-1, 441-2		
434-1, 435-2		
351-1, 351-2		
416-1, 416-2		
387-1, 388-2		
389-1, 390-2		
414-1, 415-2		
385-1, 386-2		
381-1, 382-2		
377-2, 378-2		
374-1, 374-2		
348-1, 348-2		
349-1, 349-2		
424-1, 425-2		
426-1, 427-2		
432-1, 433-2		
Г1-Г13	Светильник с лампой Ц7	СЭСЛ-60
	Лампа прожекторная с цоколем ФС-31	ПЖ-50-500
	Сопровождение возбуждения возбудителя	ПП-140

Обозначение	Наименование	Тип	Обозначение	Наименование	Тип	Обозначение
I-VIII 8-1, 8-2	Электрогенератор тяговой Электродвигатель	ГЛ-2К ГЛ-110	43-2, 44-1, 44-2	Контакт электромагнит- ный	МК-15-01	78-2
Г-1, Г-2	Генератор управления	ГК-405А	45-1, 45-2	Пантограф	Л-5	79-1, 80-2
К-1, К-2	Преобразователь компрессора	ГЛ-431А	46-1, 46-2	Разъединитель высоковольт- ный однополюсный	КЗ-1	81-1, 82-2
П-1, П-2	Преобразователь (двигатель)	ГЛ-113М	47-1, 47-2	Разъединитель высоковольт- ный двухполюсный	РВН-1	83-1, 85-2
П-1, П-2	Преобразователь (генератор)	ГЛ-113-Г	48-2	Разрядник выключательной	РВН-1	84-1, 86-2
1-1, 1-2, 2-1, 2-2, 17-2	Контакт электропневматичес- кий	ГЛ-43	49-1, 50-1	Розетка низковольтная	РМУВ-3,3	88-1
3-1	То же	Б-1Б-1 ПК-41	51-1	Выключатель быстрого дейст- вия	ВВП-5	89-1, 89-2, 33-1, 90-1
3-2	»	Б-1Б-8 ПК-41	52-1, 54-1	Реле дифференциальное	Д-4В	91-1, 142-2, 340-2, 350-1, 218-1
4-1	»	Б-1Б-24 ПК-41	53-2	Выключатель быстрого дейст- вия	ВВЭ-ЦНИИ	92-1, 92-2
5-1, 11-1, 6-2, 1-1, 7-2, 101-1, 101-2, 12-1, 12-2, 20-2, 300-1, 300-2	»	Б-1Б-6 ПК-31	55-1, 55-2	Контакт электромагнит- ный	МКП-23Г	95-1, 96-2
8-1	»	ПК-33	56-1, 56-2	То же	МКП-23Д	97-1, 98-2
8-2, 10-2	»	Б-10-13 ПК-31	57-1, 57-2	Реле перегрузки	РТ-102А	102-1, 103-1
10-1	»	Б-15-25 ПК-81	58-1	Разъединитель шинный	ШР	105-2, 170-1, 279-1
11-2	»	Б-15-7 ПК-31	59-2	Переклюатель вентилято- ров	ПЦ-5Г	106-1
13-1, 18-1, 18-2	»	Б-16-1 ПК-22	60-1, 61-2	Вольтметр 0-4000 в	М-151	103-2, 110-1, 111-2, 112-1
13-2	»	ПК-24	62-1	Реле рекуперации	РР-4	116-2
14-1, 14-2, 15-1, 15-2, 16-1, 16-2	»	ПК-17	63-1	Реле пониженного напряже- ния	РРН-3	117-1
13-1, 18-1	»	Б-1Б-1 ПК-22	64-1	Реле максимального напря- жения	РРН-3	118-2
19-2, 213-1, 213-2	»	ПК-25	65-1, 65-2, 66-1, 66-2	Реле перегрузки тяговых двигателей	РТ-406В	122-1, 123-2
21-1	Дроссель	Д-8Б	67-2	Электроподъемный вспомога- тельный компрессора	П-11	129-1, 130-1, 131-2, 132-2
221-27-1 (119-1)	Переклюатель групповой	ПКГ-6Г	68-1, 68-2, 69-1, 90-2	Шунт амперметра	ШС-75НБ	133-1, 133-2
22-27-2 (20-2)	То же	РКГ-46	71-1, 71-2, 72-1, 72-2	Шунт индуктивный	ИШ2М-1	134-1, 347-1, 347-2, 140-1, 341-1, 342-1, 343-2
30-0-33-0 (121-1)	Контакт электромагнит- ный	МК-3106-42	73-2, 74-1, 127-2, 126-2	Контакт электромагнит- ный	КПМ-111-33	141-1, 144-1, 145-2, 146-2
40-1, 40-2, 42-1, 42-2	То же	КПМ111-22	163-2	То же	КПМ-111-30	147-1, 147-2
76-1	»	МК-310Б-38	77-2	Панель управления	ПУ-3К	149-1, 149-2

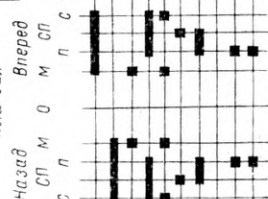
СХЕМА ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗ

Н110 (Н111)

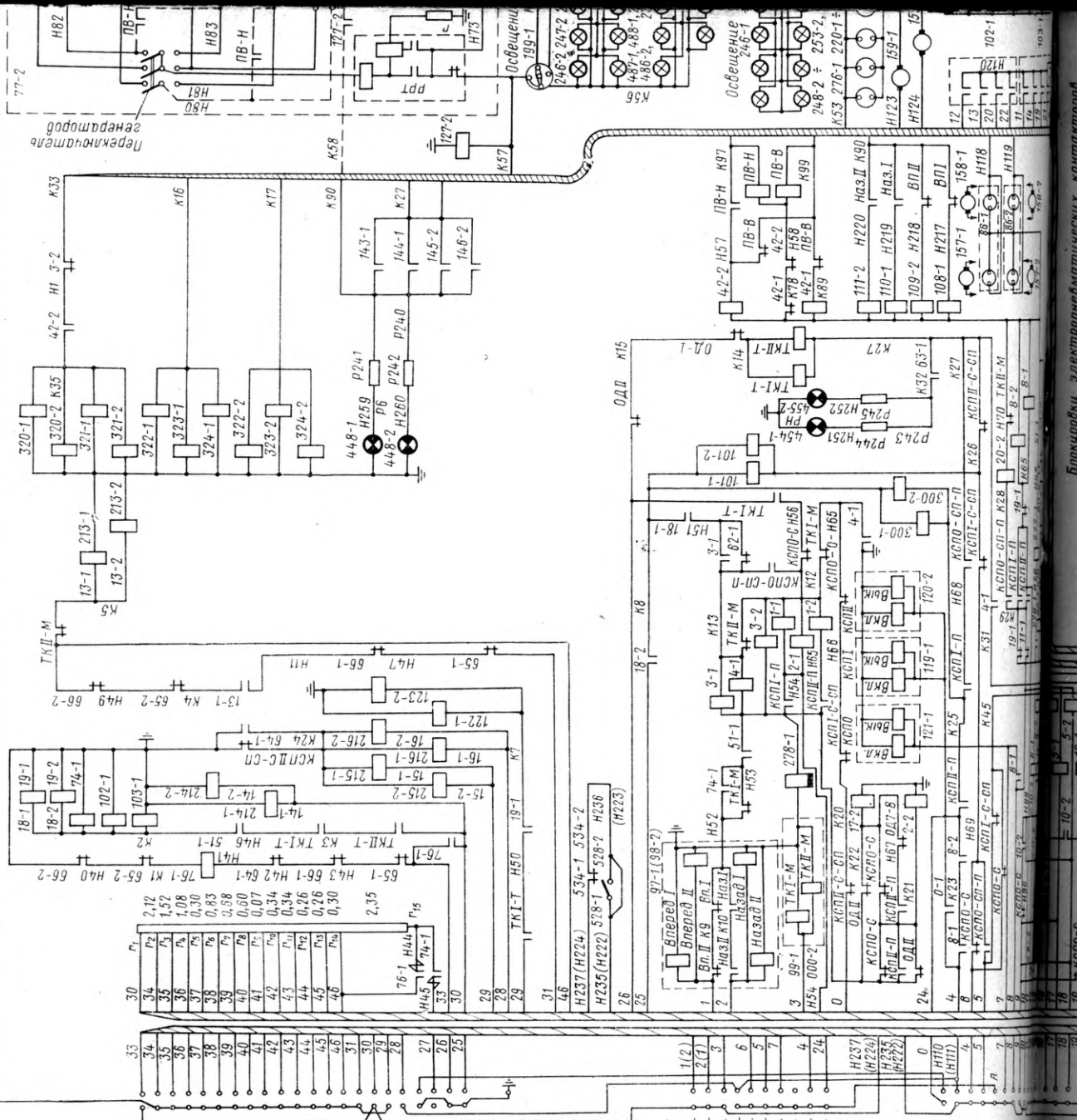
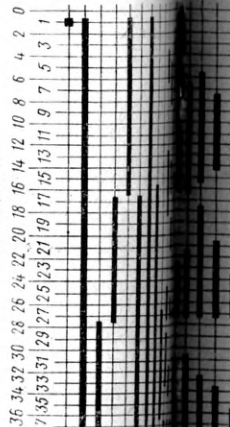
Контроллер машиниста 95-1 (96-2)
Тормозной бал



Реверсивно-селективный бал



Главный бал



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

Позиции со 2-й по 16-ю. На 3-й позиции размыкается контакторный элемент контроллера в цепи провода 0 и замыкается в цепи провода 13. Контактный элемент 0 прерывает 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. Контакт 11-2 закорачивает секцию пускового сопротивления P27-P28. 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 K27-K32 замкнет цепь сигнальных ламп, указывающих на правильное действие лампы. 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 фиксируются в 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 выключаются контакторный элемент 32-0, который размыкает цепь тяговых двигателей V—VIII.

В результате размыкания блокировкой группового переключателя КСПО-С в проводах H13-9 и 9-H96 индивидуальные контакторы 10-1 и 10-2 выключаются. В первом кузове в цепь тяговых двигателей I—IV дополнительно вводятся секции пускового сопротивления P6-P7 и P7-P8. Во втором кузове готовятся 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. Контакт 5-1 закорачивает секцию P2-P3. 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 P5-P6, P6-P7, P7-P8 и P27-P28, P28-P29 и P29-P30 (рис. 3, 6).

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 P3-P4 и P25-P26.

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

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 P5-P8 и P27-P30 подготавливаются к подключению. Далее замыкаются контакторные элементы 23-1 и 23-2, которые шунтируют двигатели I—II и V—VI на сопротивление P81-P82 и P83-P84.

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 КСП-I—П в проводах K11-H54 и блокировки КСП-II—П в проводах K11-H55, возбуждаются катушки контакторов 1-1, 2-1 и 1-2. Включившись, контакторы 1-1, 1-2, 2-1 подключают в работу секции пусковых сопротивлений P5-P8 и P27-P30.

Далее, в процессе вращении валов групповых переключателей включаются контакторные элементы 24-1, 26-1, 27-1, 24-2, 26-2, 27-2. Контакт 5-1 и 5-2 выключаются в результате того, что блокировка КСП-I—С-П в проводах 18-H74 и 17-H18 размыкаются. Контактные элементы 24-1 и 24-2 закорачивают сопротивление P81-P82 и P83-P84 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 P1-P3 и P23-P25, 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 КСП-I—П и КСП-II—П в цепях проводов 24—K25, K25-H68, 4-K34, 4-K45, 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 P1-P2. 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 выключаются 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 ножей отключателей двигателей (ОД).

При повреждении I и II двигателей следует переключить в нижнее положение ножи ОД1, ОД2, а затем ОД1—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 ножи 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 блокировки ОД11 в цепи проводов К122 и К111-К21. Возможность работы электровоза в режиме рекуперативного торможения при отключении тяговых двигателей 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 621.337.1:621.335.18

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 обод колеса 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.

Переделке 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 реверсрами 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 кабины № 1 для положения «Вперед» на ведущем электровозе. Цепь тока будет следующей: пальцы S и U реверсного барабана, провод 312, предохранитель 313, провод 316 катушки вентилей 081 реверсора I и 071 реверсора II, провод 416, блокировочные пальцы A и B 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 S реверсоров, проводу 467, блок-контактам В—С группового контроллера (ГК) и на минус батареи. При развороте реверсоров «Назад» блок-контакты С замыкаются 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 питания из-за образования шунтирующей цепочки (минуса) по проводу 408, блок-контактам 046 группового контроллера, замкнутым в нулевой и позициях X, проводу 460, диоду Д5, проводу 460Е, 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 питания защелка 3041 не позволит командному барабану повернуться с позиции X в 1-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 блок-

провод 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 позиции 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 Х. Если ГК какого-либо электровоза уже стоял на позиции Х или любой четной позиции, то контакты А-В 045 будут разомкнуты, и защелка 3051 питания не получит. В результате этого командный барабан на позицию Х не повернется. Не повернется на позицию Х ГК обоих электровозов. При постановке командного барабана на позицию Х получает питание через палец 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 Х.

На позиции Х командного барабана палец М теряет питание, вместе с этим обесточивается и блокировка 3051, но палец К получает питание и ток пойдет 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 произойдет 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, бло-

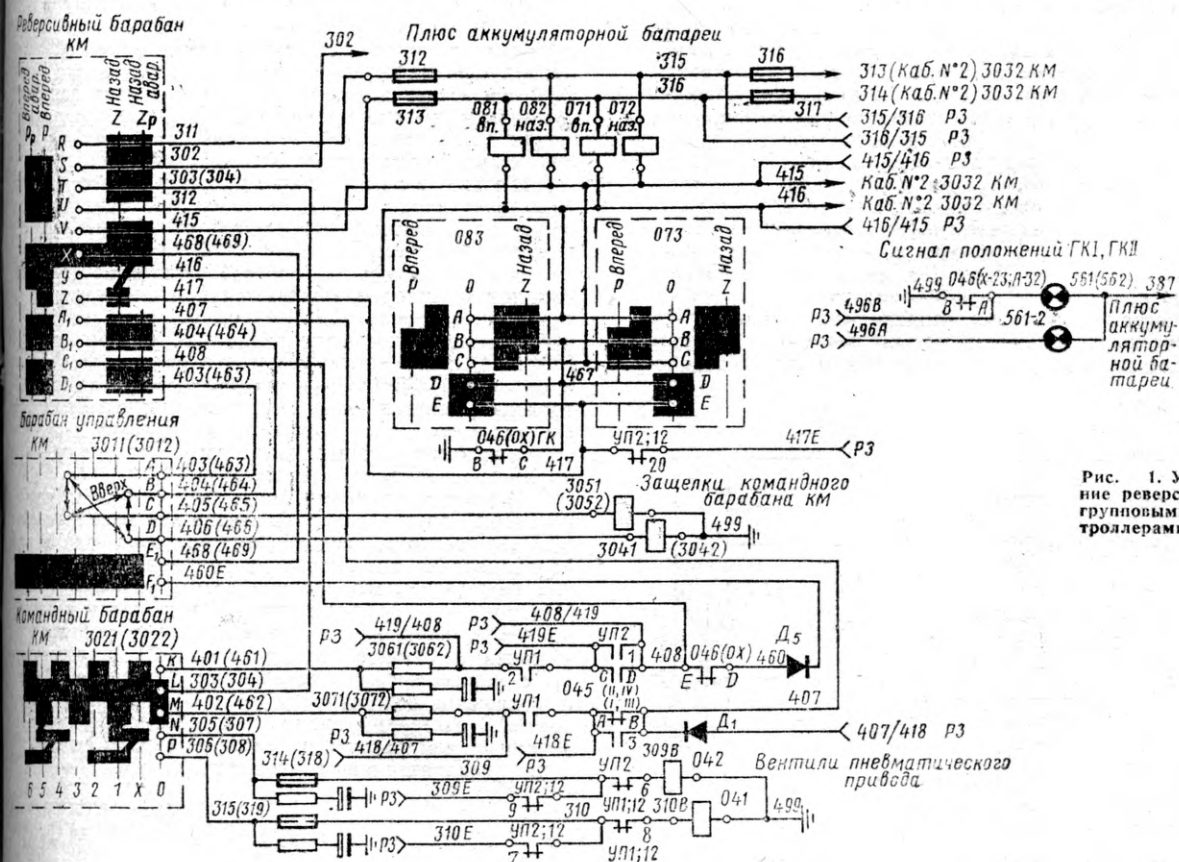


Рис. 1. Управление реверсерами и групповыми контроллерами

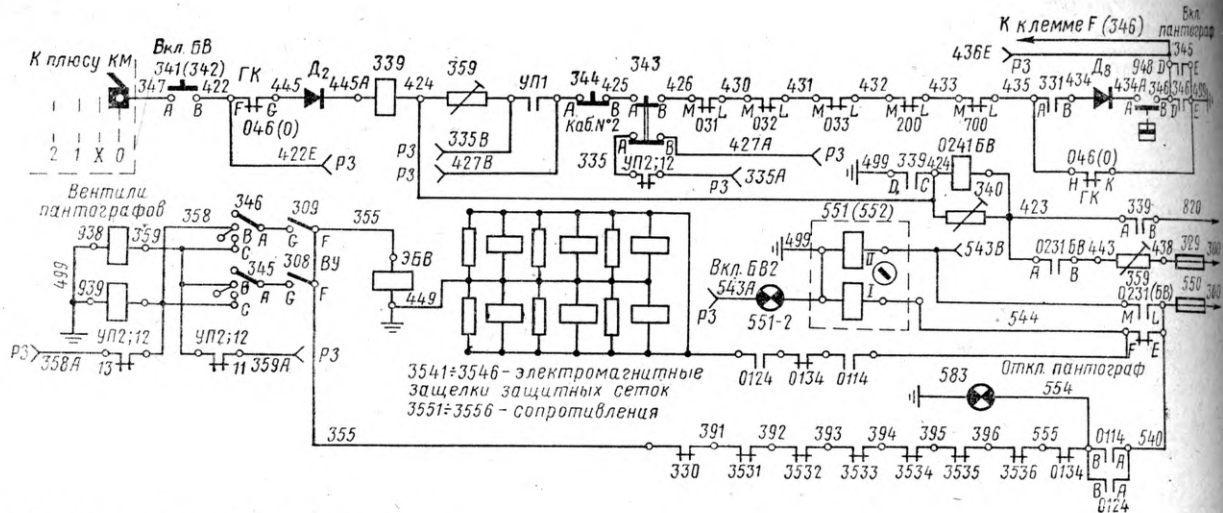


Рис. 2. Цепи управления БВ и пантографами

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 перегрева 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 В (331), проводу 435, контактам 046 (о) ГК, на зем.

Цепи пантографов. Параллельно вентилям пантографов 938 и 939 первого электровоза подключаются соответственно вентили 939 и 938 второго электровоза при помощи УП (2, 12) и межэлектровозных проводов 359А и 358А. Для обеспечения безопасности обслуживающего 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 лестнице, ведущей на крышу электровоза. Постановка вентиль ЭБВ исключает также случайное поднятие пантографов (нажатием на кнопку вентиль) при разблокировании щитах ВВК, так как в этом случае к вентилям 938 и 939 не будет подведен воздух.

Цепи вспомогательных машин. Изложены следующим образом (рис. 3). Вентиляторы на обоих электровозах включаются от одной кнопки межэлектровозного провода 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) включаются сразу два компрессора первого электровоза, а от кнопки 335 (336) — два компрессора второго электровоза. Контакт реле 400, замыкающий цепи КВВ, 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 боксования, вентили песочниц, заслонки вентиляторов и др. В схеме предусмотрена постановка восьми диодов для исключения нежелательного влияния схемы управления одного электровоза на работу другого. Распределительные щиты (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.

Инж. А. В. Матвеев

главный конструктор проекта ПКБ ЦТ МПС

г. Москва

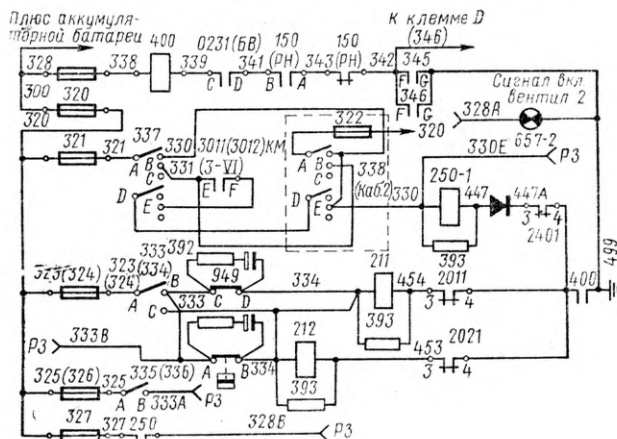


Рис. 3. Цепи управления вспомогательными машинами

СЛУЧАЙ НА ТЕПЛОВОЗЕ ТЭЗ-2910

УДК 625.282—843.6.066.004.6

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

При приемке локомотива в оборотном депо схема работала четко, замечаний не было. С 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. Контактторы 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 разобралась. Поезд ввел на станцию ведомой секцией. За время стоянки причины 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 РУЗ и включался двигатель топливopодкачивающего насоса.

На нулевой позиции контроллера при отключенных кнопках «Управление общее» и «Управление тепловозом», но включенной кнопке «Топливный насос» срабатывали реле РУЗ, 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 РУЗ (при выключен-

ной кнопке «Аварийная остановка дизеля»). При снятии провода 120 в высоковольтной камере с клеммы 3/5 цепь на РУЗ пропала и реле отключилось. Так установили, что через провод 120, клемму 3/5 и провод 360 создавалось питание на катушку РУЗ. Провод 120 идет в коробку ТЭЗ.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 РУЗ 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 РУЗ и далее на минус. После включения реле его контакт создавал цепь на двигатель топливopодкачивающего 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 постоянно-го 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	Заменить сгоревший предохранитель Заменить предохранитель
	Нарушен монтаж органа регулирования	Отпаять диоды и проверить тестером сопротивление в проводящем и непроводящем направлении. Неисправные диоды заменить Замерить напряжение на C_1 , CK_1 — CK_2 , R_3 , R_5 и сравнить с номинальными данными
	Нарушен монтаж цепи управления тиристоров 9В—10В	При резком отличии полученных результатов неисправность следует искать в схеме регулирующего органа
	Нарушен монтаж цепи питания обмотки управления ТРПШ от трансформатора Т-06	Проверить целостность электрической цепи коллектора T_1 до Н311—Н312
	Нарушена электрическая цепь между R_4 и Ж.	Проверить целостность электрической цепи от Н195—Н196 до Н117—Н118
Напряжение в цепях управления повышенное и не регулируется сопротивлением R_4	Пробит стабилитрон CK_1 Нет контакта между ползунком и сопротивлением R_4	Восстановить электрическую цепь R_4 — R_7 —Ж Заменить пробитый стабилитрон CK_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 Н119 до Ж и от R_4 до базы триода T_1 и устранить 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 вентиля в мосту 6В—10В. Пробой вентиля в мосту 1В—4В Короткое замыкание в цепях управления электровоза Напряжение в цепях управления ниже 44 в Величина тока через катушку К мала	Проверить и заменить пробитые вентиля Прозвонить цепи управления и устранить неисправность Выяснить и устранить причину пониженного напряжения Плавню уменьшить сопротивление R_{11} движком до момента прекращения «звонковой» работы контактора К
При проезде нейтральной вставки срабатывает ГВ	Большое время переключения контактора К, так как сопротивление R_{11} мало	Плавню 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

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 ВТЗ включен на нулевой позиции. Тогда от катушки ВТЗ 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. Оказался 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 докрасна, 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 удалили 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 РУ3: клемма 2/5—9, автомат «Управление дизелем», замкнутый блок-контакт РУ3, 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

г. Мары



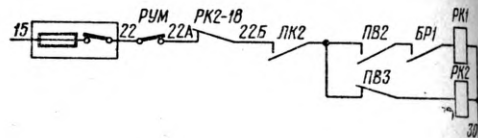
Он пользуется большим уважением и почетом в коллективе депо Душанбе. Заслужил этого мой товарищ по работе **Николай Черешнев** своим исключительным трудолюбием. Поезда он водит четко, без единой минуты опоздания. В каждый рейс экономит значительное количество дизельного топлива.

Н. П. Лаптев,
машинист депо
Душанбе
Среднеазиатской
дороги

ЭТО ПРОИЗОШЛО НА ЭЛЕКТРОПОЕЗДЕ ЭР1

УДК 621.335.42.004.6

П оучительный случай произошел у нас на поезде ЭР1 № 43. При приемке электровагона сменный машинист сказал, что вагон 4310 работает только на маневровой позиции силового контроллера, подложена 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 буксованию моторного вагона и отключению БВ, а весь состав к передергиванию, так как не было синхронности в работе данного вагона с остальными моторными вагонами поезда.

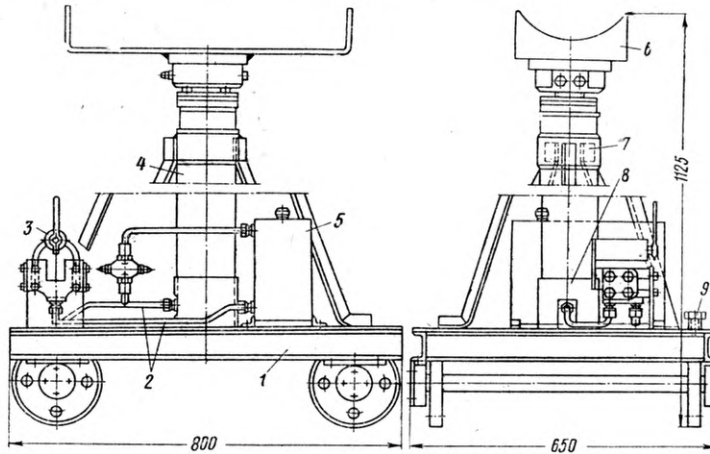
В. И. Чалов,
машинист депо Москва II

ГИДРОПОДЪЕМНИК ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОГО ТИПА

УДК 625.283-843.6.004.67.002.5

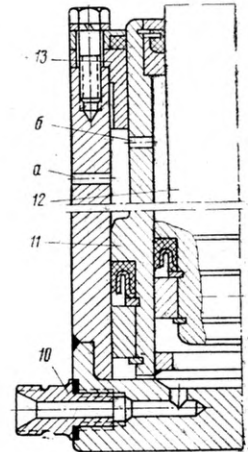
При ремонте тепловозов ТГМ1 и ТГМ3 часто приходится снимать и устанавливать карданные валы, картер реверса и турбoredуктора, масляный насос. При этом использовать обычные средства невозможно.

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 500 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 — штырь; 11 и 12 — поршни; 13 — втулка; 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 80х30 мм. На раме тележки также установлен насос двойного действия с ручным приводом и резервуар для масла. В качестве насоса использовано устройство, применяемое для прокачки топлива на тепловозах ТГМ1. Цилиндр имеет два выдвигающихся телескопических поршня. Работает гидроподъемник так.

Масло от насоса подается по трубопроводу к штуцеру в основании цилиндра. Давление масла сначала поднимает поршень большего диаметра. Когда он упрется буртом во втулку, начинает подниматься поршень меньшего диаметра. Отверстия а и б в цилиндре и поршне предназначены для выхода воздуха и просочившегося масла.

На поршень меньшего диаметра можно установить сменные захватные головки, укрепляемые двумя болтами, причем конструкция позволяет вращать захватную головку, ориентируя ее относительно детали.

Тележка может легко перемещаться вдоль канавы вместе с деталью. Для предотвращения перекачивания ее в момент подъема и опускания деталей предусмотрен стопорный винт, который может заклинивать одно из колес.

Г. В. Рудков,
заместитель начальника ГСПТО

г. Жданов

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

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 пропусков 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.

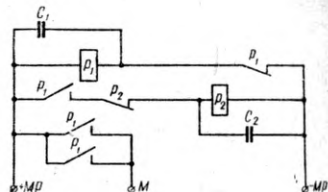
За время работы маслопрокачивающего насоса РЧО выводит рейки топливных насосов на максимальную подачу еще до включения пусковых контакторов и держит их на упоре, пока дизель не запустится и РЧО не уменьшит подачу топлива до величины, необходимой для работы дизеля на холостом ходу.

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 тестовой панели. Подбором емкости конденсатора С₁ устанавливают выдержку времени при включении ВП7, а С₂ — выдержку времени при выключенном ВП7, т. е. с помощью этих конденсаторов регулируется частота ходов поршня ускорителя.

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

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



После выключения контактов Д1 и Д2 получает питание контактор 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 сек и позволяет удлинить срок службы аккумуляторных батарей.

Ф. Д. Шиндлер
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 **Фелиппа 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. Помогла ему в этом деле учеба на тепловозном отделении вечернего железнодорожного техникума, который он закончил без отрыва от производства.

Вот уже пять лет Курачинский водит пассажирские поезда. Не счастье, 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 перед ним 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. Курин
бывший машинист
депо Волгограда, пенсионер

ЧТО ПРОИСХОДИТ В СИЛОВОЙ ЦЕПИ ТЕПЛОВОЗА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ КОНТАКТОРОВ ОСЛАБЛЕНИЯ ПОЛЯ

Печатается по просьбе наших читателей Л. А. Григолия, 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 не 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 неизменной. Зависимость напряжения от тока называют внешней характеристикой генератора (рис. 1).

Нормально длительная работа генератора должна происходить между

точками 1 и 2. Увеличение тока больше $I_{\text{дет}}$ может быть лишь кратковременным из-за опасности перегрева обмоток, а напряжение выше $U_{\text{пред}}$ невозможно по насыщению магнитной системы генератора. У генератора тепловоза ТЭЗ 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 в точке 1 соответствует скорость движения около 20 км/ч, а в 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 возрасть 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.

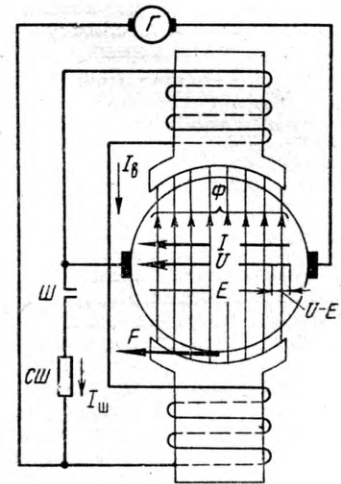
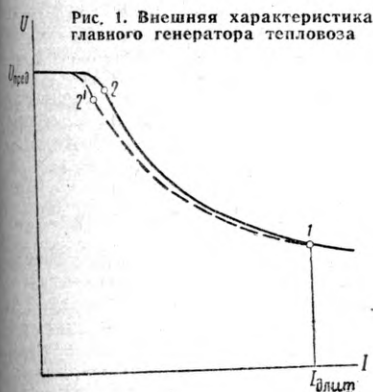


Рис. 2. Схема тягового двигателя

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 обode 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 Φ , 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 $I_{ш}$ ответвляется в шунтирующее сопротивление. Соответственно уменьшаются 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 увеличится 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 — $ж$, a — $б$, $в$ — $г$ представляют собой (также в некотором масштабе) силу тяги. Допустим, что точки a и $б$ 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 $и$ — $а$, $к$ — $в$, $д$ — $е$ 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 (кривая a — $б$), чем на ослабленном поле (кривая $а$ — $ж$). Равновесие силы тяги и сопротивления движению (точка $б$) 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 не изменится! Разница, как и в предыдущем случае, в том, что после перехода равновесие между силой тяги и сопротивлением движению (точка $е$) 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 ОП1 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 поля тяговых электродвигателей, более правильно будет сказать, что оно требуется для расширения диапазона скоростей движения, в котором полностью используется мощность дизеля.

Как же объяснить появление на 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

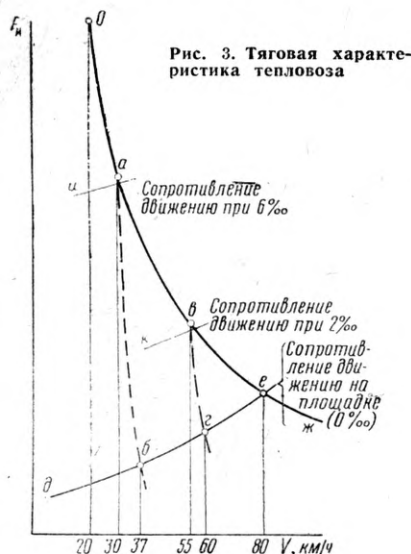


Рис. 3. Тяговая характеристика тепловоза

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 создаст избыток силы тяги после перехода. При этом будет ощущаться толчок тепловоза.

То же самое произойдет, если прямой переход осуществится при чрезмерно низких токах генератора (например, точка 2 на рис. 1 будет сдвинута влево). В обоих случаях замедляется разгон поезда, и машинист 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 проверка 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 колесных пар. (В. С. Бойко, машинист депо Помошная Одесско-Кишиневской дороги).

Ответ. Согласно Инструкции по текущему содержанию электровозов и тепловозов при обслуживании их сменными 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 МВМ привода вентилятора получает питание от вспомогательного генератора. Как только включится контактор SMM и замкнется цепь на электродвигатель серьезного 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 увеличивает-ся 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



Автотормоза

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 несколько 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 осмот-

рено в соответствии с указанием ЦТ МПС № 145 /ЦГТ/ 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 необязательно 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. Климов



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. Хацкелени

ПОЛЕЗНОЕ «РУКОВОДСТВО»

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

В руководстве освещены основные положения по износу и состоянию частей и деталей в соответствии с нормами и допусками при депоковом 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 ТЭЗ и описание ее работы.

Новое «Руководство» — это ценная и нужная книга всем, кто связан с эксплуатацией и ремонтом тепловозов ТЭЗ; 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,
машинист 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 высокопрочный чугун с шаровидным графитом.

Еще в 1952 г. Коломенский теплостроительный завод изготовил из высокопрочного чугуна для дизелей Д100 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 размерности 23/30 дизели 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 14Д40 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 чугуна литого 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 галтелях 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 отпуски 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 1%, 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 изломом распорстился 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, проведенными 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					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, мм	
			шатунных	коренных	Шатунные подшипники	Коренные подшипники			шатунных	коренных
Сталь ОХНЗМ, вал неазотированный	229÷269НВ 22÷29 R c	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÷0,19
Сталь 35ХНЗД, ГОСТ 4543—61, вал азотированный	415÷477НВ 45÷50 R c	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÷0,06
Высокопрочный чугун по ТУ завода Л1—340—62, вал неазотированный ¹	217÷285НВ 20÷31 R c	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 Л1—340—62, вал азотированный	40÷50 R c	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 Л1—340—62, вал азотированный	40÷50 R c	3 000	0,00÷0,02	Не измерялись	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÷0,01

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 повышена их усталостная прочность. Повышенный же и неравномерный износ баббитовой заливки подшипников коленчатого вала дизелей Д 100 может быть связан с попаданием воды в масляную 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 свинцовисто-кальциевого баббита, которым залиты подшипники коленчатого вала. Наиболее радикальной мерой, устраняющей коррозионно-усталостные разрушения подшипников коленчатого вала дизелей Д100, можно считать применение более коррозионно-стойких подшипниковых сплавов и в частности алюминиево-оловянистых 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 свинцовой бронзе сплавом из 5÷11% олово 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 литых 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 26/26.

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 буксовом, 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 удлинены кузова.

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.

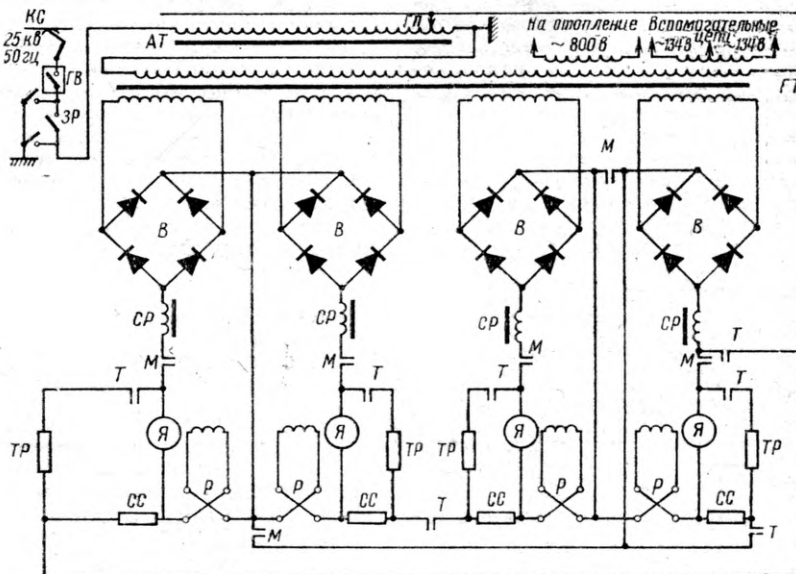
Электрическая схема электровоза AL6 (рис. 1) характеризуется тем, что применено высоковольтное регулирование напряжения с помощью автотрансформатора, имеющего 38 отпаяк, переключаемых главным переключателем ГП с использованием переходных активных сопротивлений (на схеме не показаны). Принята блочная 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 вентилей 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. Реактанс 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)



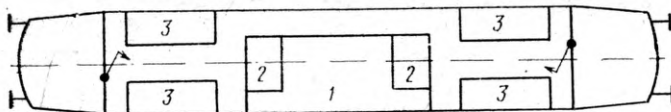


Рис. 2. Схема размещения основного оборудования в кузове электроваза AL6:

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 (экспаустеров) для поездов с вакуумными тормозами, двух вентиляторов главного трансформатора осуществляется двигателями постоянного тока на напряжение 110 в. При ремонте электроваза 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 никелекадмиевая 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 кабинках машиниста.

На электровазе 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 электровазах 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 электровазе 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 поездов.

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.

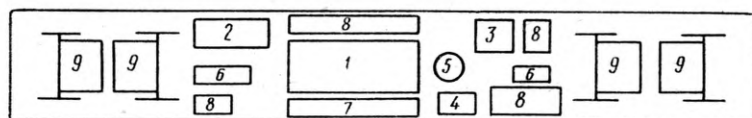
Применение полупроводниковых выпрямителей и резино-металлических элементов позволило значительно повысить надежность электровазов. Электроваз AL6 рассчитан на работу в течение 35 дней без захода в депо для заливки смазки, электролита, осмотра на канаве. Принята следующая периодичность осмотров и ремонтов: 35, 70, 140, 280, 560 дней. На осмотр электроваза в депо (раз в 35 дней) затрачивается 6—8 ч. Жесткого закрепления электровазов 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 электровазов и 500 электросекций. Ртутными выпрямителями оборудовано лишь небольшое число электровазов старых выпусков, а все электросекции имеют кремниевые или германиевые выпрямители. На новых электросекциях (типы AM10 и AM11) применяются только кремниевые вентиляторы. 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 сглаживающих реакторов. Некоторое количество электросекций АМ10 с тяговыми двигателями пульсирующего тока и без сглаживающих 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 вентиля 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 радиатора 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 характеристик 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 дюралюминия, причем для тележек моторных вагонов использован дюралюминий 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 противобоксочной противозюзовой защиты и магнитно-рельсовых тормозов.

Тбилисский научно-исследовательский электротехнический институт разработал и испытывает бесконтактную противобоксочную схему для электровозов постоянного тока. В этом же институте исследуется комбинированная противобоксочная и противозюзовая защита для скоростных поездов ЭР200. Схема состоит из осевых датчиков, блоков сравнения и стабилизированного питания, а также исполнительного механизма. При боксовании 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. Бовэ. 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 быстродействующих защит от боксования и юза. Принято решение о целесообразности оборудования нескольких электровозов ВЛ82 и ВЛ10 противобоксочной 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. Новочеркасск



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

УДК 625.26:621.335.2.003:65.012

Нехорошков Б. А., Ерашова М. П. Челябинскому электровозоремонтному — четверть века. «Электрическая и тепловозная тяга» № 6, 1968

В статье рассказывается о техническом процессе завода, о первых результатах работы в новых условиях планирования и экономического стимулирования. Приводятся примеры механизации трудоемких процессов, показывается, как механизация эта повлияла на рост производительности труда, снижение себестоимости ремонта и т. д.

УДК 621.332:621.316.9

Хлопков М. В., Белова В. А. Защита от коррозии опор контактной сети. «Электрическая и тепловозная тяга» № 6, 1968

В статье разбираются вопросы, связанные с защитой от электрической коррозии арматуры фундаментов и железобетонных опор контактной сети на участках постоянного тока.

УДК 621.333:621.335.2.025

Баранов Б. К., Стромин Б. А., Сокут Л. Д. Электровоз с бесколлекторными вентильными двигателями. «Электрическая и тепловозная тяга» № 6, 1968.

Кратко описана силовая электрическая схема секции электровоза переменного тока ВЛ80Б с вентильными тяговыми двигателями. Часовая мощность одного вентильного двигателя 1250 квт. Приведена блок-схема устройства управления.

УДК 621.335.2.024.061.

Хрипунов А. М. Электрические схемы электровоза серии ВЛ10. «Электрическая и тепловозная тяга» № 6, 1968.

Кратко описаны особенности механической части восьмьюосного грузового электровоза ВЛ10, приведена его техническая характеристика. Подробно изложено действие электрической схемы на трех соединениях двигателей в режимах тяги и рекуперации.

УДК 621.337.1:621.335.2.024.

Матвеев А. В. Электровоз ЧС1 — по системе многих единиц. «Электрическая и тепловозная тяга» № 6, 1968.

В соответствии с решением Министерства путей сообщения Проектно-конструкторское бюро Главного управления локомотивного хозяйства разработало проект переоборудования четырехосного электровоза ЧС1 для работы по системе многих единиц. Поскольку переделке подвергли только цепи управления, в статье приведены схемы и описано действие лишь этих цепей.

УДК 625.282-843.6.066

Громов С. А. Что происходит в силовой цепи тепловоза при включении контакторов ослабления поля. «Электрическая и тепловозная тяга» № 6, 1968.

Рассмотрены основные процессы, которые происходят в цепи главный генератор — тяговый электродвигатель при ослаблении поля последних. Подробно показана динамика изменения силы тока, напряжения и силы тяги в этих условиях, их взаимосвязь.

В НОМЕРЕ

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

Инициатива и опыт

Благоческий В. А. Конструктивное изменение регулирующей пружины тормозного башмака
Гудков В. М., Дронов И. С. Ремонт датчиков электрогидравлических приборов
Ефимов Л. Д., Черенков В. А., Ванжа А. М. Исследования и испытания (свойства и достоинства пластмассы АСТ-Т)
Анисимов В. В., Медневский В. М. Восстановление шайб контроллера
Паштала А. Ремонт кронштейнов шеткодержателей
Хлопков М. В., Белова В. А. Защита от коррозии опор контактной сети
Мальков К. М. Новые марки порошковых проволок для наплавки деталей локомотивов
Баранов Б. К., Стромин Б. А., Сокут Л. Д. Электровоз с бесколлекторными вентильными двигателями
Косяк Д. В. Переключение блокировки ЗБТ
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
Книпель А. О. Случай на тепловозе ТЭ3-2910
Лукашев В. М., Леонов В. И., Соболева В. В., Паршин В. В. Устранение неисправностей зарядного агрегата
Зарьков 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 колесных валов тепловозных дизелей

За рубежом

Феокистов 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. СЕНЮШКИН,
Б. Н. ТИХМЕНЕВ, Н. А. ФУФРЯНСКИЙ

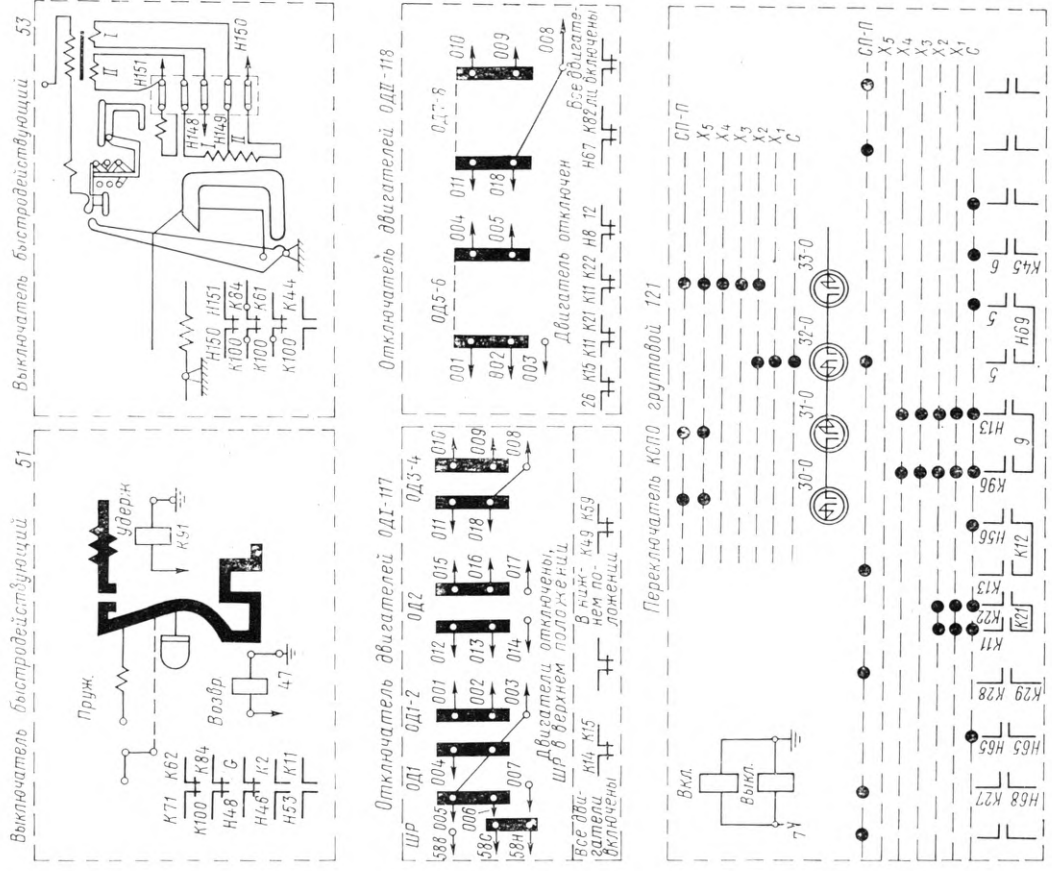
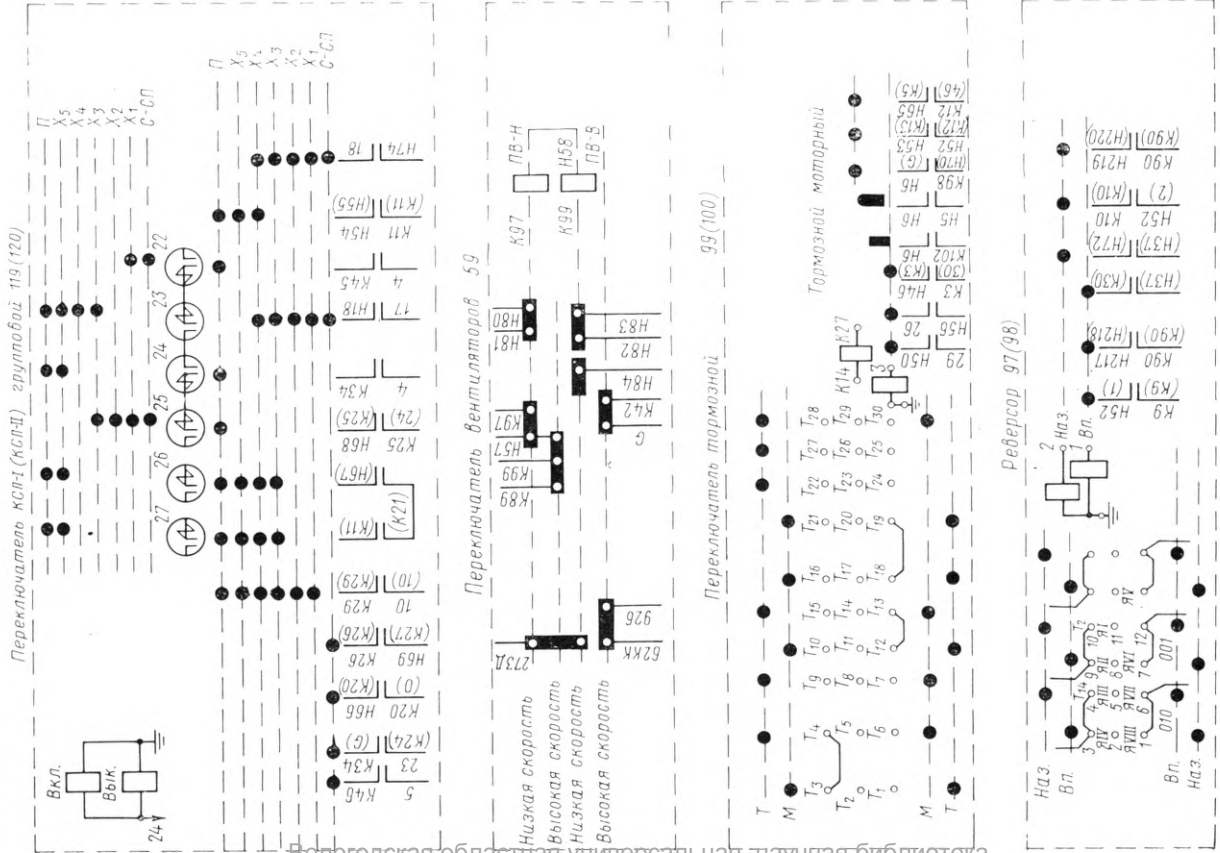
Адрес редакции: Москва, Б-174, Садово-Черногрязская, 3-а.
Тел. Е2-12-32, Е2-33-59.

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

Сдано в набор 1/IV 1968 г. Подписано к печати 1/VI 1968 г.
Формат 84×108/16. Печ. листов 3 (1 вкл.) (усл. 5.04.) Бум. л. 13
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

