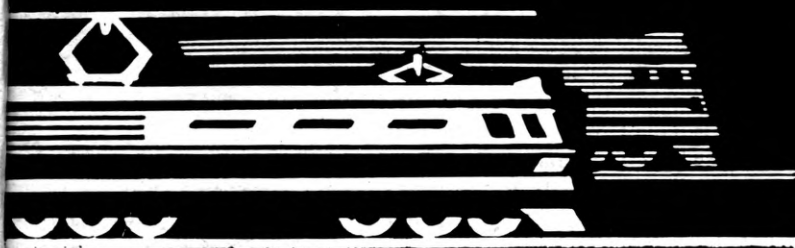


Электрическая и тепловозная тяга



1 . 1973

АВТОРИТЕТ

ЗАСЛУЖЕННЫЙ

Время к полуночи. Ветер крепчает, поднимая снежную пыль. В домах, то тут, то там гаснут огни. Лишь со станции доносятся перестук колес, вязг сцепных приборов, да посвистывание локомотивов. Здесь нет ночного отдыха.

В это время Михаил Николаевич Ананьев шел в депо для очередной поездки. Прикрывая воротником правую щеку от ветра, он думал: «Нелегко будет нынешний рейс. Ведь нужно не только благополучно доставить поезд, но и перевыполнить на четыре десятых километра техническую скорость, как взял по обязательству, и сэкономить электроэнергию, а погода не балует». Но как не раз уж бывало в таких сложных погодных условиях, его ни на минуту не покидала уверенность, что и этот рейс проведет хорошо. Конечно, трудновато будет, не без этого.

Невольно вспомнился 1948 год. В депо Ярославль из Брянска пришла сплотка «Лебедянок». На первый по нумерации паровоз Л-1049 утверждаются машинистами молодые парни: Гриша Андреев, Коля Фирсов и он, Миша Ананьев — все трое первозимники. Ох, как трудно было на первых порах оправдывать оказанное доверие. Но бригада не посрамила чести молодых.

Нелегко было оседлать и электровагон в 1958 году. Но и эта машина вскоре стала послушной в руках машиниста. Победила вера в свои силы, в то, что человек может добиться всего, если только захочет.

Вот и в сегодняшний ночной рейс, несмотря на разыгравшуюся вьюгу, Ананьев перевыполнил и техническую скорость и сберег больше электроэнергии, чем предполагал.

Так он работает всегда. А чтобы достичь этого мастерства, Михаил Николаевич по-настоящему подружился с электротехникой, в совершенстве изучил электровагон, получил среднее образование. И сейчас он продолжает повышать свои знания — готовится сдать экзамен на машиниста первого класса.

Когда это нужно для пользы общего дела, он охотно идет навстречу диспетчерам. Вот один из многих фактов. Однажды он отправился из Александрова с грузовым маршру-

том для Череповецкой магнитки. На первом перегоне его вызвал по радио диспетчер и попросил «поднажать», иначе дважды придется останавливать поезд для пропуска пассажирских, а груз срочный, его ждут в Череповце с нетерпением. Прикинул Михаил Николаевич, с какой скоростью надо ему следовать. Трудновато, но раз нужно, ответил: «Сделаю». И он не подвел ни себя, ни диспетчера.

Но Ананьев непримирим к тем, кто думает только о своей выгоде, не боится поспорить с такими людьми. Как-то в Ярославле-Главном ему предложили поезд, вес которого был выше расчетного.

— Отцепляйте лишнее, — потребовал он.

Станционникам же отцеплять не хотелось. Начались уговоры, потом угрозы и, наконец, движенцы отправили его обратно в депо, а поезд вести упростили другого машиниста.

Ананьев с жалобой на него не пошел, а встретив этого машиниста сказал:

— Ты что же, друг, даешь движенцам повод к беззаконию? Разве не помнишь, как в прошлом году нашим ремонтникам пришлось выкатить изпод электровагонов примерно 60 двигателей. Неужто хочешь, чтобы и сейчас из-за спрессовок шестерен произошло то же самое?

Михаила Николаевича поддержали присутствующие машинисты и завязалась беседа о том, как нерасчетливость некоторых дорого обходится государству.

Подобные замечания Михаил Николаевич делает не только как общественный инспектор по безопасности, но и как товарищ, как коммунист, уверенный в том, что сказанное им не останется «гласом в пустыне». Он частенько вместе с другими общественными инспекторами бывает на линии, в парках станций, проверяет, как обстоит здесь дело с безопасностью движения, нет ли каких нарушений, не нужна ли помощь.

Года три назад коллектив оказал Ананьеву большое доверие, избрав его председателем совета колонны. И Михаил Николаевич оправдал это доверие. Да еще как! Находит время лично навестить больного товарища,



М. Н. Ананьев

организовать чествование юбиляра, поговорить о работе, обменяться опытом. Так само собой складывался, креп авторитет Ананьева и надо сказать вполне заслуженный. За устойчивую работу и достигнутые колонной производственные успехи в восьмой пятилетке Михаил Николаевич был удостоен высшей награды Родины — ордена Ленина.

Так же успешно трудится коллектив колонны и в девятом пятилетии. В 1971 г. он дважды по депо занимал первое место и дважды второе. Победителем в социалистическом соревновании два раза оказался он и в 1972 г. в честь пятидесятилетия Союза ССР.

Мы работали с Ананьевым в разных колоннах, и перед тем, как писать о товарище по труду, я познакомился с его обязательствами как на пятилетку, так и на минувший юбилейный год. Кроме общих пунктов нашел и такой: «жить и работать без правонарушений». Эта запись не для красного слова, в ней заложен большой смысл. Так, в добрый путь, Михаил Николаевич, у тебя ведь и на сегодня нет ни одного случая брака в работе, ни одного нарушения дисциплины и ни разу ты не опорочил себя в быту.

Вот так живет и трудится в депо Ярославль-Главный кавалер ордена Ленина, один из лучших машинистов по сети дорог Михаил Николаевич Ананьев.

М. С. Губин,
бывший помощник машиниста
депо Ярославль-Главный

г. Ярославль

КОМАНДИР, НАСТАВНИК, ВОСПИТАТЕЛЬ

Слово о машинисте-инструкторе, его роли
и напряженных трудовых буднях

Ю. А. Тюпкин,
заместитель Главного ревизора
по безопасности движения МПС

Наступил новый, 1973 год — третий год девятой пятилетки. Много больших и сложных задач предстоит решать железнодорожникам. Нужно непременно обеспечить значительно возросшие народнохозяйственные перевозки; повысить эффективность использования всех средств транспорта, подвижного состава особенно; улучшить все без исключения производственные, технические и экономические показатели; поднять в сравнении с минувшим годом производительность труда на 3,4%, использовать резервы для дальнейшего увеличения провозных и пропускных способностей наиболее грузонапряженных участков — одним словом, обеспечить новый подъем в работе железнодорожного транспорта, всех его звеньев.

И среди многочисленных и ответственных задач, стоящих перед железнодорожниками в третьем году пятилетки, одной из самых главных является повышение безопасности движения поездов. Успешное решение этой задачи всегда являлось и является ныне в значительной степени определяющим успех всей деятельности железнодорожного транспорта, службы локомотивного хозяйства, пожалуй, прежде всего.

Нельзя признать достигнутый ныне уровень безопасности в локомотивном хозяйстве достаточным. Тем, значит, большее внимание этому важнейшему участку должно быть уделено со стороны руководителей и всей общественности, больше осуществлено практических, действенных организационных, технических и воспитательных мер.

Очевидно, что огромная роль здесь по праву отведена машинистам-инструкторам, штатному аппарату и многотысячному общественному. О них и слово наше.

Ответственна и почетна на железнодорожных магистралях страны должность машиниста-инструктора. Ему доверено руководство людьми ведущей профессии на транспорте, он вместе с прикрепленными к нему локомотивными бригадами осуществляет перевозки пассажиров и народнохозяйственных грузов. Машинист-инструктор всегда начеку, и днем и ночью.

Деятельность машиниста-инструктора разносторонняя и многогранная. Его можно увидеть на локомотиве, в техническом кабинете, на пункте технического осмотра, на инструктаже. Он должен многое знать: уровень технической подготовки каждого машиниста и помощника, харак-

тер, наклонности, волевые качества своих подопечных, а также обстановку на тяговых плечах, состояние локомотивов. Заботы, прямо скажем, немалые.

Нужно учесть и другое. Ускоренные темпы научно-технического прогресса, внедрение новых видов тяги требуют значительного повышения общего развития и уровня технических знаний руководителей колонн. Ныне машинист-инструктор — высококвалифицированный специалист, призванный наилучшим образом, творчески решать стоящие перед ним задачи.

Высокая квалификация, требовательность, нетерпимость к нарушителям, систематическая работа над повышением уровня своих знаний характерны для большинства людей этой профессии. Примером тому может служить деятельность машиниста-инструктора локомотивного депо Верхний Баскунчак Николая Васильевича Ключкова.

Главное направление в его работе — планомерное повышение профессионального мастерства членов локомотивных бригад, укрепление производственной дисциплины, требование безусловного выполнения заданных показателей при полном обеспечении безопасности движения.

При проверке, инструктаже, на занятиях т. Ключков стремится к тому, чтобы исключить возможные ошибки в действиях локомотивных бригад, предупредить нарушения. Он помогает машинистам и их помощникам усвоить систему точных и верных действий при выполнении ими своих обязанностей, приучает их быть готовыми ко всякого рода изменениям обстановки, принимать в сложных условиях правильные решения.

Свою работу т. Ключков организует таким образом, чтобы все машинисты и помощники машиниста находились под постоянным контролем. Хорошо зная уровень теоретической и практической подготовки, а также личные качества каждого члена колонны, машинист-инструктор целенаправленно ведет работу по развитию профессионального мастерства своих подопечных. Он знает, с кем необходимо провести разбор ведения поезда по скоростемерной ленте, кому указать на нерасчетливое управление автотормозами, с кого спросить за небрежный уход за локомотивом.

От членов локомотивных бригад т. Ключков требует

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал
орган Министерства
путей сообщения СССР

ЯНВАРЬ 1973 г.

год издания
семнадцатый

№ 1 (193)

проявления высокой собранности при выполнении ими своих обязанностей. В беседе, в поездке особое внимание обращается на необходимость повышенной бдительности при приеме поезда на станцию и при ее проследовании. В условиях высоких скоростей движения машинист и его помощник должны убедиться в точности восприятия показаний сигналов, в правильно приготовленном маршруте следования поезда. Им необходимо следить, не создают ли угрозу безопасности движения маневровые передвижения и многое другое, что следует держать в поле зрения.

Сочетая техническую учебу бригад с использованием тренажера, планомерными практическими поездками, т. Ключков добивается твердых знаний и прочных навыков при вождении поездов. Только за последнее время в его колонне многие машинисты и их помощники предотвратили возможные тяжелые последствия из-за нарушения своих обязанностей работниками других служб. Так, машинист Вавилов и его помощник Селезнев обнаружили неисправность сцепных приборов у вагонов. Машинист Лысин и помощник машиниста Ткачев обнаружили лопнувшие накладные рельсы. Высокую бдительность проявили машинист Мостовой и его помощник Баранов: следуя с поездом, они обнаружили излом рельса и приняли меры к своевременной остановке поезда.

Большое внимание т. Ключков уделяет правильной организации отдыха локомотивных бригад перед поездкой. Он добивается твердого убеждения каждым, что отдых перед поездкой — это далеко не личное дело, а одно из непременных условий благополучной работы как бригады, так и колонны в целом. В колонне наряду с разъяснительной работой осуществляется взаимный контроль за подготовкой бригад к поездке, а к нарушителям принимаются меры общественного и административного воздействия. Машинист локомотива Б., несмотря на неоднократные замечания, предупреждения и обсуждения на совете колонны, продолжал нерационально использовать предоставляемый отдых и в поездку являлся неотдохнувший, усталый. По настоянию т. Ключкова машинист Б. был переведен на работу, не связанную с движением поездов.

Умело сочетая высокую требовательность, принципиальность, постоянное внимание к своим подопечным с предоставленными правами машиниста-инструктора, т. Ключков добивается высоких показателей работы колонны при полном обеспечении безопасности движения.

Но машинист-инструктор — это не только верный страж безопасности движения, большой мастер своего дела, командир и наставник. Он всегда находится в гуще событий, каждодневно живет интересами коллектива колонны в труде, учебе, отдыхе. Особо значима его роль в обучении и воспитании молодежи. Он показывает пример стремления к новым знаниям, совершенствованию профессионального мастерства, является запевалой в общественной жизни. Эти качества свойственны многим руководителям колонн.

Когда несколько лет назад на дорогах страны создавались комсомольско-молодежные маршруты пятилетки, и при формировании такой колонны в локомотивном депо Ярославль-Главный решался вопрос, кому доверить руководство, мнение администрации, партийной, профсоюзной и комсомольской организаций было единым: назначить на должность машиниста-инструктора Н. Г. Мурашова.

Пятнадцать лет работы на транспорте — срок не такой уж большой. Но за эти годы т. Мурашов достиг многого. Он освоил профессию машиниста локомотива, повысил класс мастерства, закончил заочный институт инженеров железнодорожного транспорта. Сейчас это высококвалифицированный, опытный командир-воспитатель и наставник комсомольско-молодежной колонны.

Одним из главных направлений в его деятельности является неослабная забота об организации и проведении учебы с локомотивными бригадами. Тов. Мурашов добивается, чтобы каждый машинист и помощник машиниста его колонны обязательно учился. По специально разработанной программе в школе рабочей молодежи без отрыва от производства регулярно обучается группа помощников машиниста. Наряду с преподаванием общеобразовательных дисциплин с ними проводят занятия по специальности опытные машинисты-инструкторы депо. При успешной сдаче экзаменов трехлетний срок обучения предусматривает получение среднего образования и свидетельства на право управления локомотивом.

В депо для локомотивных бригад колонны организованы семинары по повышению уровня технических знаний, классности машинистов, а также по подготовке помощников машиниста, имеющих свидетельства на право управления локомотивом.

Глубоким вниманием, деятельным отношением к вопросам учебы т. Мурашов сумел привить молодежи понимание необходимости систематических занятий, серьезное отношение к ним. За прошлый год не было ни одного случая пропуска занятий по неуважительным причинам. Благодаря учебе в колонне только за три последних года повысили классность 16 машинистов, а 30 помощников машиниста получили свидетельства на право управления локомотивом. 20 из них уже назначены на должность машиниста.

Систематическая учеба, повышение квалификации и классности членов бригад позволяют колонне успешнее решать производственные задачи. В социалистическом соревновании среди молодежных коллективов Северной дороги комсомольско-молодежной колонне т. Мурашова в последние годы неоднократно присуждалось первое место. В 1971 г. колонне присвоено звание «Коммунистической имени XXIV съезда КПСС» и вручена Почетная грамота ЦК ВЛКСМ. За доблестный труд десять машинистов колонны награждены орденами и медалями.

В работе т. Мурашова качества командира и воспитателя, грамотного инженера и чуткого товарища сочетаются с большой активностью в общественной деятельности. Он умеет не только сплотить коллектив колонны на выполнение поставленных производственных задач, но и быть зачинателем интересных дел. Хорошо организовать досуг. По его инициативе в депо стали традицией поздравления с днем рождения машинистов и их помощников. В выходные он организует совместные поездки железнодорожников за город, организует коллективные посещения театров, музеев, экскурсии в Москву, Загорск, Суздаль. В колонне живо проходят тематические вечера, на которых выступают с лекциями, беседами специалисты, новаторы и передовики производства. Лучшим производственникам вручаются памятные подарки, почетные грамоты, дипломы «Мастер — золотые руки».

В комсомольско-молодежной колонне со дня ее создания учрежден альбом «Летопись трудовой славы колонны». В него заносятся достижения лучших локомотивных бригад, результаты коллективного труда, рассказывается о работе общественников. Коллектив, возглавляемый машинистом-инструктором Мурашовым, успешно выполнил социалистические обязательства по достойной встрече 50-летия образования СССР, досрочному завершению плана перевозки народнохозяйственных грузов в минувшем году. Как передовому производственнику, активному общественнику Н. Г. Мурашову оказано большое доверие. Он избран членом партийного бюро депо и членом областного совета профсоюзов.

Но как бы ни велика была роль машинистов-инструкторов в повышении безопасности движения на железных дорогах, в профессиональном обучении и воспитании молодежи, работа эта гораздо успешнее идет там, где к ней широко привлекается общественность.

В повышении мастерства вождения поездов локомотивными бригадами, профессии, в предупреждении нарушений правил безопасности неоценимую помощь оказывают добровольные помощники — общественные машинисты-инструкторы.

Движение общественности за безопасность движения, поиски новых форм и методов работы получили в последнее время широкий размах. Это нашло отражение в создании при местных комитетах локомотивных депо групп общественных машинистов-инструкторов, в которые входят передовики и новаторы производства.

Министерство путей сообщения и Президиум ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта, учитывая большой опыт общественного движения на сети дорог, утвердили Положение об общественных машинистах-инструкторах. Ныне инструкторы-общественники — это организованный отряд опытных специалистов, ясно понимающих задачи и проводящих целенаправленную работу среди локомотивных бригад по укреплению дисциплины, по коммунистическому отношению к труду, по неукоснительному

выполнению требований ПТЭ. Машинисту-инструктору Мурашову и его коллеге из локомотивного депо Верхний Баскунчак во многом помогают общественники. В колонне т. Ключкова высокую оценку получила деятельность общественных дозорных Н. Я. Букова, В. А. Горюнова, Н. Н. Ильющенко и др.

В депо Иловайск Донецкой железной дороги заслуженным уважением коллектива пользуется машинист Алексей Иванович Архипов. Прошло около четверти века с тех пор, когда он, закончив железнодорожное училище, пришел в депо Иловайск. Алексей Иванович водил в первый рейс паровоз ФД, а позже возглавлял бригады на тепловозах, дизельных поездах. У него за плечами техническая школа, заочный техникум.

Более шести лет бессменно, на общественных началах, руководит т. Архипов прикрепленной колонной локомотивных бригад. Свои знания и опыт он неустанно передает членам локомотивных бригад. 10 помощников машиниста его колонны успешно выдержали испытания на право управления локомотивом, а ряд машинистов повысили классность.

Постоянную заботу А. И. Архипов проявляет об укреплении дисциплины, о воспитании чувства гордости за свою профессию, требует от каждого члена коллектива строгого соблюдения требований ПТЭ и инструкций. В зависимости от складывающейся в колонне обстановки т. Архипов планирует решения отдельных вопросов по контролю за работой бригад, по проверке качества ремонта локомотивов, по практическому инструктажу. План работы, который т. Архипов составляет на месяц, предусматривает отработку различных вопросов. Это участие в осмотре локомотивов, находящихся в эксплуатации, и проведение ночных проверок работы локомотивных и ремонтных бригад. Планом намечается проверка знаний локомотивными бригадами указаний по безопасности движения, проверка работы устройств АЛСН, видимости сигналов на обслуживаемых участках, соблюдения правил ограждения места путевых работ и другие вопросы.

Значок «Почетному железнодорожнику» — награда за высокую бдительность и трудовые успехи

Григорий Павлович Плисс долгие годы работает машинистом в локомотивном депо им. М. Горького Приволжской магистрали. Хорошо зарекомендовал он себя. Систематически перевыполняет производственные задания, проявляет инициативу, экономит дизельное топливо. Он активный общественный инспектор по безопасности движения поездов.

Недавно поезд, который вел машинист Плисс, по грубому недосмотру дежурного по станции пригнулся к шестой путь станции Котлубань, занятой группой вагонов. Благодаря внимательности и своевременно принятых экстренных мер Григорий Павлович предотвратил беду.

...Автоматриса, которой управлял **Сергей Никитович Хильченко** машинист локомотивного депо Львов-Запад, была прицеплена на станции Здолбунув к пассажирскому поезду № 113 Харьков — Львов. На участке Рудно — Верба т. Хильченко через окно автоматрисы почувствовал запахи горящей резины. Он тут же связался по радио с машинистом электровоза. Поезд был немедленно остановлен. При осмотре Сергей Никитович обнаружил загорание селенового выпрямителя. Решительными и быстрыми действиями он отсоединил электропровода, подходящие к выпрямителю, и огнетушителем ликвидировал пожар.

Пассажирский поезд благополуч-

но прибыл к месту назначения. Так благодаря принятию своевременных мер спасена жизнь пассажиров, предотвращен материальный ущерб.

Сергей Никитович Хильченко четверть века работает на железнодорожном транспорте. Он внес почти 20 рационализаторских предложений, от внедрения которых получен большой экономический эффект.

Приказом Министра путей сообщения машинисты **Григорий Павлович Плисс** и **Сергей Никитович Хильченко** награждены значками «Почетному железнодорожнику».

Как правило, занятия т. Архипов проводит с группой в 4—6 человек непосредственно на локомотиве. Форма занятий — непринужденная, товарищеская беседа об устройстве узлов и агрегатов, о возможных неисправностях и способах их устранения. При этом отрабатываются четкие действия бригады по устранению неисправностей. Алексея Ивановича часто можно видеть проводящим беседу с отправляющейся в рейс бригадой. Большое внимание уделяет он качеству ремонта, организуя приемку локомотива таким образом, чтобы ни один узел не был без осмотра.

Являясь членом городского отделения общества «Знание», активно участвует т. Архипов в общественной жизни коллектива. Коллектив колонны успешно выполняет социалистические обязательства, работает без брака и непланового ремонта локомотивов. Опыт работы т. Архипова изучен, обобщен и находит широкое распространение на Донецкой дороге. И таких инструкторов-общественников, неутомимых тружеников, повседневно с полной отдачей сил помогающих машинистам и их помощникам в работе, на железнодорожных магистралях страны немало.

Однако не везде еще, к сожалению, деятельность машинистов-инструкторов находится на должной высоте. Планы отдельных руководителей колонн порой не предусматривают конкретных целей проверки локомотивной бригады. Имеются случаи поверхностной расшифровки скоростемерных лент, в курс проведения технической учебы не включается такой существенный вопрос, как изучение режимных карт, а на технических занятиях не разбираются практические методы вождения поездов на конкретном участке. При проведении контрольно-инструктивных поездок с локомотивными бригадами некоторые инструкторы не вскрывают нарушений в их работе.

Некоторые машинисты-инструкторы не в достаточной мере используют в воспитательных целях талоны предупреждений. Не всегда достаточно глубоко и регулярно проверяется работа машинистов, имеющих достаточный опыт. Это серьезная ошибка. Практика показывает, что при отсутствии необходимого контроля именно этой категорией машинистов допускаются серьезные просчеты и упущения. Недопустимо, когда работа отдельных машинистов выпадает из поля зрения более трех-четырех месяцев. Вот некоторые факты.

Машинист-инструктор депо Купянск Южной дороги Захаренко в течение двух месяцев сделал всего две проверки работы локомотивных бригад. Машинист-инструктор

Сахо из 500 проверенных скоростемерных лент многих машинистов не вскрыл ни одного нарушения в их действиях. Такая же поверхностная проверка лент проводилась машинистом-инструктором Добычиным. А ведь с дисциплиной и режимом ведения поездов в этом депо не все благополучно. Допускались случаи отвлечения от наблюдения за сигналами, нарушения порядка пользования приборами бдительности и т. д. Это должны были видеть машинисты-инструкторы и принимать необходимые меры.

Нередко вследствие чрезмерной загрузки машинисты-инструкторы просто не в состоянии систематически контролировать работу бригад. В локомотивном депо Омск к машинисту-инструктору Ерохину прикреплено 73 бригады, к Галицину — 71. В депо Москва за каждым машинистом-инструктором закреплено 73—75 бригад. Это приводит к тому, что отдельные машинисты проверяются один раз в 5—6 месяцев. Это нельзя признать нормальным.

С каждым годом повышается техническая оснащённость локомотивного хозяйства — одного из ведущих отраслей железнодорожного транспорта, призванного сыграть важную роль в успешном воплощении в жизнь решений XXIV съезда КПСС.

На магистрали страны приходят все более высокоскоростные локомотивы, построенные на основе достижения науки и техники. В текущем пятилетии транспорт получит новую мощную технику. Помочь успешно ее освоить, наиболее рационально использовать существующую — одна из главных задач машинистов-инструкторов.

Много самых разнообразных вопросов приходится решать машинистам-инструкторам, на руководителях колонн локомотивных бригад лежит большая ответственность. С них за все спрос. Нужно знать, кому что доверить, кого научить, кому помочь добрым словом. Люди этой профессии всегда в заботах о тех, кто в пути, кто днем и ночью, в любую погоду ведет тысячетонные поезда по многочисленным железнодорожным магистралям страны. Имена лучших из них окружены заслуженным почетом и уважением в коллективах локомотивных депо и железных дорог.

Машинистам-инструкторам необходимо со стороны руководителей депо, отделения и дороги постоянное внимание, нужно больше советоваться с ними, помогать им, повышать вместе с тем требовательность. Тогда их трудная, но благородная деятельность по работе среди локомотивных бригад, обеспечению безопасности движения даст еще более ощутимые результаты.

Значок «Почетному железнодорожнику» — награда за высокую бдительность и трудовые успехи

Машинист дизель-поезда пункта оборота станции Бессарабская Одесско-Кишиневской дороги Евгений Михайлович Чернятынский следовал с пригородным поездом № 315. На участке Чуфлешты—Чимишля он заметил на путях автомашину, переезжающую путь в неуставленном месте. Машина буксовала. Энергичные меры, предпринятые машинистом, позволили остановить пригородный поезд, следовавший со скоростью 70 км/ч, буквально в нескольких метрах от места препятствия и предотвратить наезд.

В один из сентябрьских дней машинист электровоза депо Свердловск-Пассажирский Василий Иванович Борисов

привел пассажирский поезд № 245 на станцию Таватуй. Поезд принимался на первый путь, который уже был занят другим пассажирским составом. Только благодаря высокой бдительности машиниста Борисова и в результате принятых им экстренных мер столкновение двух пассажирских составов было предотвращено.

Приказами Министра путей сообщения машинисты Е. М. Чернятынский и В. И. Борисов за проявленную бдительность и высокое мастерство награждены значками «Почетному железнодорожнику».

реверсивно-селективную рукоятку в положение П соединения и даю три ступени ослабления поля. После того как ток превысит значение часового режима, постепенно вывожу по одной позиции ослабления поля.

Для нашего участка характерен перевалистый профиль.

При подъезде к высшей точке подъема желательно иметь хотя бы одну ступень ослабления поля, чтобы окончание подъема пройти с полным полем, при меньшем токе. Тем самым предупреждаю боксование колесных пар. Если по условиям ведения поезда не представляется такой возможности, то в местах боксования надо заранее подать песок, чтобы не допустить боксования. Обычно при езде на затяжном спуске не жду, когда поезд пройдет две трети пути уклона, а выключаю контроллер раньше. Скорость снижается заблаговременно и тогда спуск можно проехать без применения торможения. Перед этим на подъеме перехожу на СП соединение и подбираю скорость вступления поезда на спуск. Опоздание с выключением контроллера на электровозе ВЛ8 на 12 сек при токе 250 а на П соединении дает перерасход энергии на 10 квт·ч.

Для такого профиля считаю невыгодным применять тормозной режим, поскольку на тягу израсходуешь энергии больше, чем выиграешь от рекуперации.

При езде на выбеге не допускаю снижения скорости ниже 60—65 км/ч, так как для достижения в последующем скорости 70—80 км/ч будет затрачено энергии больше, чем сэкономим на выбеге.

Для примера разберем случай ведения поезда на участке А—Б (см. рисунок).

При следовании по участку 3—5 км на П соединении без применения ослабления поля поддерживаю скорость 60—70 км/ч. На 5-м км главную рукоятку сбрасываю на нулевую позицию и следую на выбеге до 7-го км. После выхода головной части по-

езда на 7-м км произвожу сбор схемы рекуперативного торможения. Устанавливаю тормозной режим на СП или на П соединении в зависимости от веса поезда. Передвигаю тормозную рукоятку, увеличиваю ток рекуперации, но так, чтобы он не превышал ток возбуждения на П соединении в 2—2,5 раза, на СП и С в 3—4 раза. Иначе можно нарушить коммутацию тяговых двигателей.

На 25-м км разбираю схему рекуперативного торможения и собираю схему тягового режима на П соединении. Применяя две ступени ослабления поля, устанавливаю ток 330—350 а.

На 27-м км сбрасываю вторую ступень ослабления поля, ток снижаю до 350 а. На 29-м км сбрасываю ОП-1 и еду на П соединении до 32-го км. На 32-м км вновь набираю ОП-1, с увеличением скорости устанавливаю ОП-2; ОП-3 и довожу ток до 400 а. На 36-м км три ступени поля сбрасываю постепенно, движение поезда осуществляю на полном поле при П соединении до 40 км, где главную рукоятку сбрасываю до нуля и дальше движение осуществляю на выбеге. При ведении грузового поезда весом 3 400—3 600 т на этом перегоне добиваюсь экономии 600—700 квт·ч электроэнергии. При ведении поезда с таким же весом от Тайги до Маринска (148 км) экономлю от 350 до 450 квт·ч, возвращаю в контактную сеть 1 100—1 200 квт·ч.

Несколько слов о вождении порожних и неполновесных поездов. Как известно, к. п. д. тяговых двигателей при малых нагрузках снижается, что является одной из причин повышения удельного расхода электрической энергии при ведении порожних и неполновесных составов. Чтобы увеличить нагрузку тяговых двигателей и повысить к. п. д., стал водить порожние поезда и поезда весом до 2 000 т на шести тяговых двигателях. Для этого нож отключаю двигателя ОД-1 ставлю в ней-

тральное положение. При среднем положении ножа ОД-1 на С и СП соединения остаются включенными все 8 тяговых двигателей, а на П соединении—6 тяговых двигателей. Рекуперацию применяю только на С и СП соединениях.

Для ведения поезда на четырех тяговых двигателях в депо оборудован весь парк электровозов ВЛ8 схемой, которая позволяет отключать одну секцию. Это позволяет сберечь около 1,5% электроэнергии.

Экономное расходование электроэнергии немыслимо без рекуперации. Наибольший эффект дает П соединение двигателей. Но при малом весе поезда и в зимнее время применяю рекуперацию и на СП соединениях.

На участке Судженка—Яя в четном направлении с поездом весом в 3 000 т на СП соединении возвращается в сеть 500—550 квт·ч, а на П соединении только до 400 квт·ч. При этом техническая скорость на П соединении гораздо ниже, чем на СП. Чтобы на П соединении на этом участке возратить 500—550 квт·ч, графическое время хода будет превышено на 3—4 мин.

При езде в тормозном режиме на высоких скоростях до 70 км/ч на СП соединении при переходе с 5-й позиции на 6-ю теряет питание контактор 75-2 и в цепь независимой обмотки моторов преобразователя вводится сопротивление 1,6 ом на каждый двигатель. Уменьшение тока ведет к резкому возрастанию скорости возбудителей, из-за этого при напряжении в контактной сети свыше 3500 в может отключить БВ.

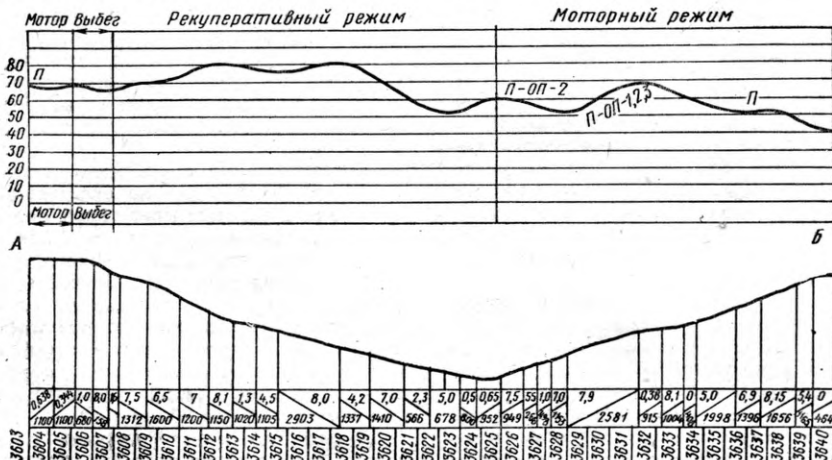
Чтобы подобного явления не было, закорачиваю размыкающую блокировку контактора 76-1 в проводе 66. Контактор 75-2 постоянно остается включенным, двигатели преобразователей работают спокойно и равномерно. Такой способ позволяет избежать выпадания ограничителей и отключения БВ в момент применения рекуперации при больших скоростях.

Если на станции будет стоянка, то принимаю меры к снижению скорости за 3—4 км до остановки. Когда есть возможность, используя рекуперацию. Если скорость допускает сбор схемы П соединения, то собираю ее и затем перехожу на СП. При достижении скорости 8—10 км/ч применяю пневматические тормоза до полной остановки. Переход с одного соединения на другое осуществляю без применения автотормозов. Этим самым экономлю от 100 до 250 квт·ч.

Перед остановкой поезда применяю прямодействующий тормоз электровоза, чтобы остановить состав в сжатом состоянии.

И. П. Мамаков,
машинист электровоза
депо Тайга
Западно-Сибирской дороги

Режимная карта ведения поезда на одном из участков



ЭЛЕКТРОННАЯ ЗАЩИТА КОНТАКТНОЙ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 27,5 КВ

УДК 621.332.621.316.9:621.314.632

В настоящее время на дорогах переменного тока начинается широкое внедрение электронных защит контактной сети 27,5 кв. Это в значительной мере повысит чувствительность защиты, обеспечит селективное отключение без выдержки времени поврежденного участка контактной сети при любых режимах работы системы энергоснабжения, уменьшит полное время отключения поврежденного участка контактной сети и, тем самым, время протекания токов коротких замыканий. Последнее в свою очередь будет способствовать снижению повреждаемости высоковольтного оборудования и, прежде всего, уменьшению коли-

чества пережогов контактного провода.

Электронные устройства защиты контактной сети 27,5 кв УЭЗФ и быстродействующие устройства телеблокировки УЗТБ-71 разработаны ЦНИИ МПС, и ныне по проекту ПКБ ЦЭ начал серийное их производство Московский энергомеханический завод. Устройства УЭЗФ предназначены для защиты от токов коротких замыканий фидеров магистральных, станционных и депокских путей участков, на которых не предусматривается применение устройств телеблокировки, а устройства УЗТБ-71 — фидеров преимущественно межподстанционной зоны.

Устройство УЗТБ-71 представляет собой комплект защит, такой же, как и в УЭЗФ, дополненный ускоренным устройством телеблокировки. Защита выпускается в двух исполнениях: вариант УЭЗФТ, предназначенный для использования на тяговых подстанциях, и вариант УЭЗФП — для постов секционирования. Взаимодействие устройств телеблокировки осуществляется по линии связи, в первую очередь по линиям телемеханики.

В качестве пусковых измерительных элементов в защите использованы типовые функциональные элементы серии «Сейма», выполненные с применением кремниевых полупроводниковых приборов. Конструктивно защита УЭЗФ — это блок с модулями, на лицевой панели которого расположены движки потенциометров, при помощи которых производится регулировка уставок защиты (рис. 1). На боковых панелях защиты размещены промежуточные трансформаторы тока и напряжения и блок питания устройства. В нижней части блока находится клеммник, к которому подключается контрольный кабель, связывающий устройство с измерительными и оперативными цепями подстанции.

На фидере подстанции устанавливается двухступенчатый комплект дистанционной защиты, дополненной токовой отсечкой (рис. 2).

Первая ступень защиты — ненаправленное реле сопротивления (транзисторы T_1 , T_2 и T_3 в модуле ДТС) — зона ее действия равна 80—85% расстояния между подстанцией и постом секционирования. Она является основной и выдержки времени

не имеет. Вторая ступень — дистанционная направленная защита (модули ДС-ЗК и ФТН-К). Она резервная по отношению к первой ступени и выполняется с выдержкой времени. Зона ее действия — до шин соседней подстанции.

На двухпутных участках для селективной работы защиты при близких повреждениях на соседнем пути предусматривается автоматический перевод измерительного элемента первой ступени в режим реле максимального тока. Этот перевод осуществляется при понижении напряжения на шинах тяговой подстанции до заданного значения.

Угловая характеристика защиты, представленная на рис. 3, имеет ограничения в области сопротивлений, соответствующих нагрузкам. Такое ограничение сделано потому, что угол фазового сдвига первой гармоники токов нагрузки относительно напряжения на шинах тяговой подстанции меньше минимального угла между током и напряжением при коротком замыкании.

Защита имеет независимую регулировку уставок в первой Z_1 и во второй Z_{II} зоне и раздельную уставку защиты по модулю полного сопротивления Z_{II} и углу φ во второй зоне. Уставка защит по сопротивлению выбирается в соответствии с рекомендациями, которые будут приведены в следующем номере журнала «Электрическая и тепловозная тяга».

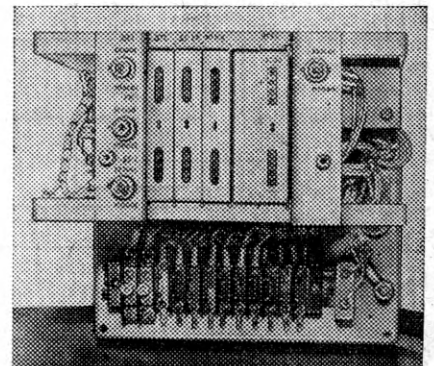
Уставка защиты по углу для большинства участков может быть выбрана в пределах 45—50°, а для участков с отсасывающими трансформаторами и участков, на которых

посты секционирования не оснащаются устройствами защиты, в пределах 50—55°. Снижение уставки может привести к неселективному действию защиты при прохождении токов нагрузочных режимов, которые, как правило, находятся в диапазоне 20—40°, а в отдельных случаях приближаются к 45° (особенно при наличии уравнильных токов в контактной сети и работы на линии электроподвижного состава, следующего в режиме рекуперации). Увеличение уставки по углу свыше 55° может вызвать отказ защиты, поскольку угол при коротком замыкании обычно составляет 55—75°, а при некоторых видах коротких замыканий, особенно сопровождающихся дугой, он снижается до 50—52°.

Входные цепи защит согласуются с трансформаторами тока и напряжения при помощи промежуточных трансформаторов. Промежуточный трансформатор тока (ПТТ) имеет коэффициент трансформации 5/0,1 а. Его вторичная обмотка соединена с последовательной цепочкой переменных сопротивлений, включенных как потенциометры.

Напряжение, снимаемое с сопротивлений, подается на вход пусковых органов защит, уставку которых регулируют при помощи этих сопротивлений. Величина их значительно меньше входного сопротивления пусковых органов. Это обстоятельство позволяет регулировать уставку защиты, не меняя нагрузки промежуточного трансформатора, и, кроме того, дает возможность, не разрывая цепи трансформатора тока, включать и отключать элементы защит. Максимальная допустимая нагрузка, под-

Рис. 1. Общий вид электронного устройства защиты фидеров контактной сети 27,5 кв (УЭЗФ)



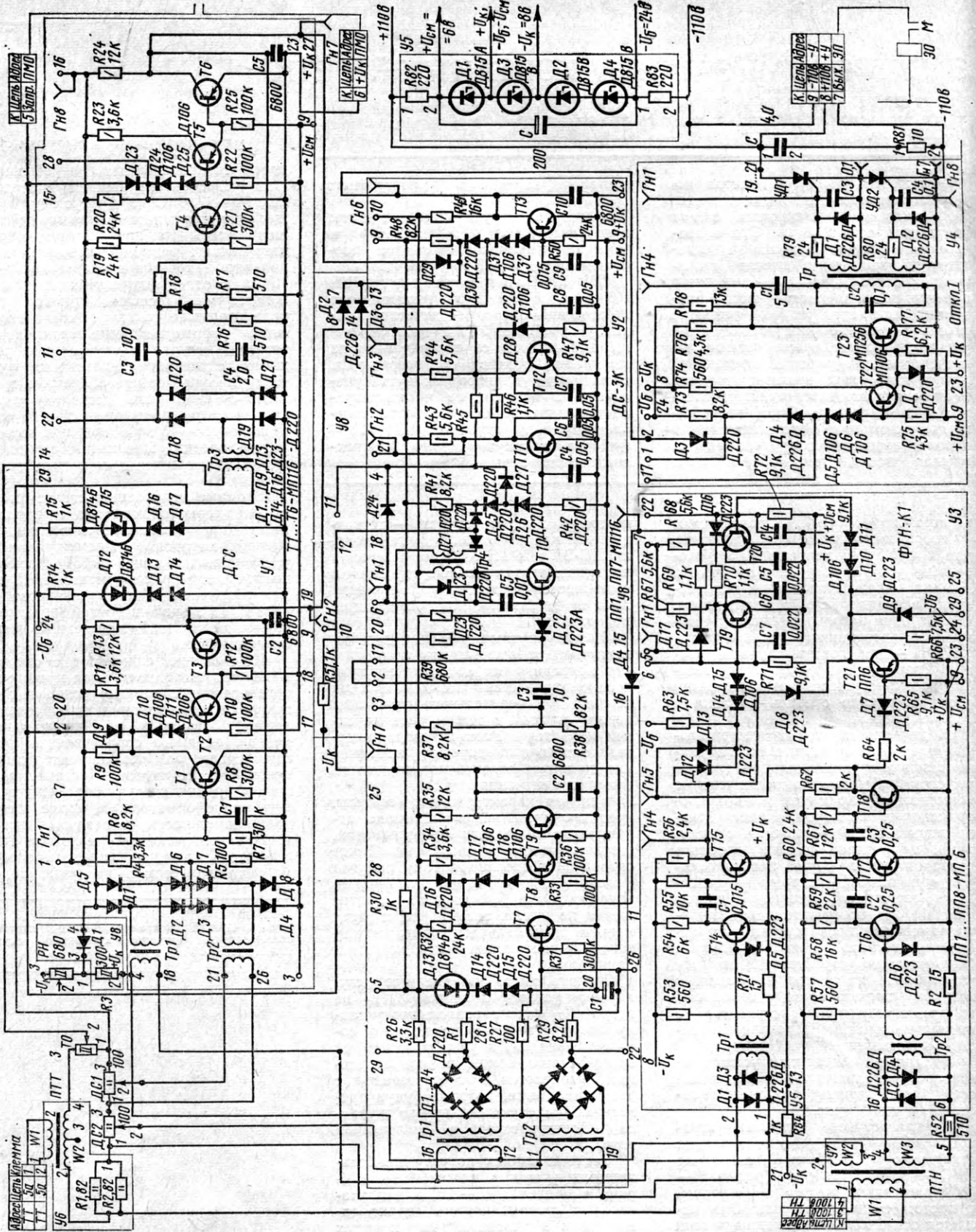


Рис. 2. Принципиальная схема устройства замачивания УЗ-300. Предназначено для установки на триодном подстанции

ключаемая ко вторичной цепи ПТТ, составляет 300 ом. Параллельно резисторам R_1 и R_2 подключается один из входов фазограничивающего элемента защиты (модуль ФТН-К).

Промежуточный трансформатор напряжения (ПТН) выполняется с двумя обмотками и имеет коэффициент трансформации 100/4 в. Одна из обмоток подключается непосредственно к измерительным элементам защиты, а другая через резистор R_{52} — к одному из входов фазограничивающего элемента.

Измерительный элемент, примененный в первой и во второй ступени защиты — реле сопротивления, состоит из транзисторного, нуль-индикатора (транзисторы T_1 , T_2 , T_3) и двух трансформаторов, один из которых подключен к промежуточному трансформатору тока, а второй — к промежуточному трансформатору напряжения. Реле выполнено на циркуляцию токов. Для исключения зависимости его уставки от напряжения питания последнее стабилизируется стабилизатором D_{12} и диодами D_{13} , D_{14} , имеющими разные температурные коэффициенты изменения падающего на них напряжения.

Для выравнивания характеристики срабатывания реле $Z_{ср} = f(I_{ср})$ и уменьшения тока точной работы потенциал общей точки схемы сравнения смещен относительно напряжения питания (введены сопротивления R_{26} , R_{27}) на 0,1—0,2 в. Время срабатывания реле составляет 30—60 мсек в зависимости от отношения сопротивления, соответствующего аварийному режиму, к сопротивлению уставки.

Для исключения ложной работы реле при близких коротких замыканиях и понижении напряжения на шинах подстанции введено отрицательное напряжение, снимаемое с делителя, состоящего из потенциометра РН и резистора R_3 . Оно подается через диод D_1 на клемму 17 элемента ДТС и далее на базу транзистора T_1 . Таким образом, напряжение на конденсаторе C_1 не может стать ниже величины, определяемой делителем, и реле сопротивления при близких коротких замыканиях превращается в реле тока. При больших значениях напряжения на шинах, т. е. при удаленных к. з., элемент работает как реле сопротивления, так как диод D_1 заперт напряжением на конденсаторе.

Вторая ступень защиты содержит такое же реле сопротивления и элемент ФТН-К, ограничивающий характеристику реле в заданном диапазоне значений угла. С помощью модуля ФТН-К зона работы реле во второй ступени защиты формируется таким образом, что обеспечивается его срабатывание в диапазоне 45—100°.

Работает элемент ФТН-К следующим образом. Транзисторы T_{16} , T_{17} и T_{18} формируют зону работы реле от

45 до 100°, начиная с момента перехода синусоиды напряжения в контролируемой сети через нулевое значение. С помощью транзисторов T_{14} и T_{15} формируется узкий импульс шириной 1—2°, совпадающий с моментом перехода синусоиды тока через нуль. Далее эти импульсы поступают через схему совпадений (диоды D_{12} , D_{13}) в базу транзистора T_{19} выходного триггера. Если ток отстаёт от напряжения на угол 45—100°, импульсы совпадают и триггер занимает положение, в котором транзистор T_{19} открыт, а T_{20} закрыт, блокировка с измерительного элемента второй ступени защиты снимается (через диод D_4) и защита срабатывает. При других углах работает схема управления выходным триггером, выполненная на транзисторе T_{21} , и триггер находится в положении, при котором транзистор T_{19} закрыт, а T_{20} открыт. В этом случае осуществляется блокировка измерительного элемента защиты.

Выдержка времени во второй ступени защиты формируется при помощи реле времени, расположенного в модуле ДСЗ-К. Реле выполнено на транзисторах T_{10} , T_{11} и T_{12} . Выдержка времени в реле образуется в результате перезаряда конденсатора. В качестве нуль-органа, фиксирующего завершение переходного процесса, в реле использован кремниевый диод D_{22} , включенный последовательно с конденсатором в цепь обратной связи блокинг-генератора. Между обмоткой обратной связи и конденсатором имеется делитель на-

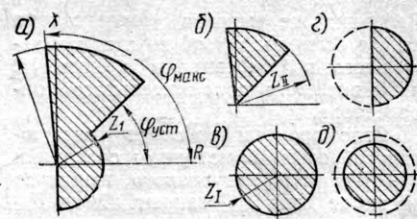


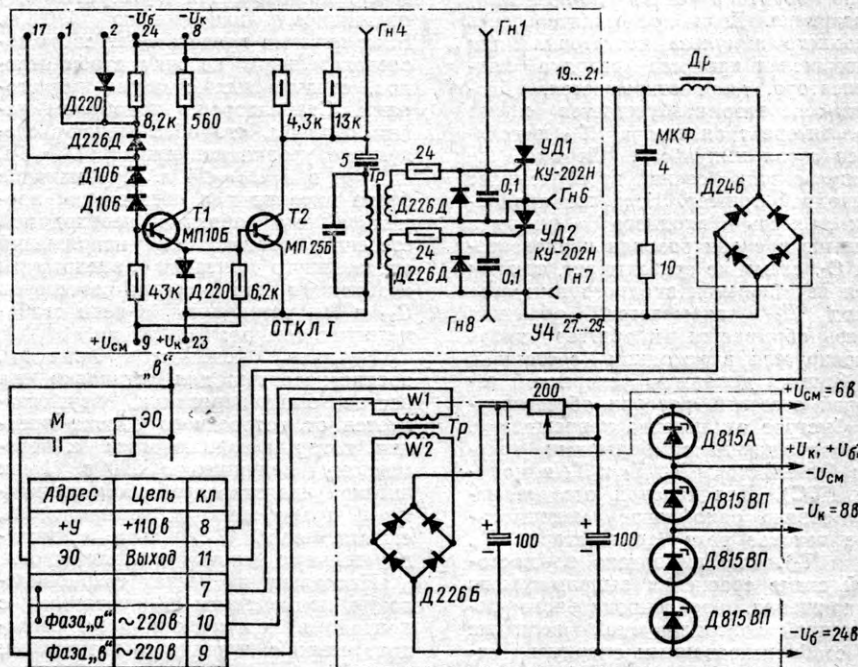
Рис. 3. Угловые характеристики защиты УЭЗФТ, установленной на тяговой подстанции:

а — совмещенная характеристика комплекта защиты; б — характеристика второй ступени защиты; в — характеристика первой ступени защиты; г — ограничение характеристики первой ступени защиты токовым органом; д — ограничение характеристики первой ступени защиты при переходе ее в режим токовой отсечки

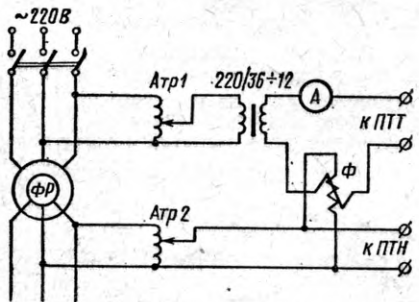
пряжения (резисторы R_{37} , R_{38}). В точку между разрядным конденсатором и диодом D_{22} через резистор R_{39} вводится отрицательное смещение. Через этот резистор осуществляется разряд конденсатора во время работы реле.

Величина выдержки времени определяется выражением $t = 0,7 R_{разр} \cdot C$ (здесь $R_{разр}$ — величина разрядного сопротивления, а C — величина емкости используемого конденсатора). Если в формулу подставить величину сопротивления, выраженную в мегамах, а величину емкости конденсатора в микрофарадах, то выдержка времени получится в секундах. Величина разрядного сопротивления может быть увеличена последовательным подсоединением к клемме 20 модуля внешнего резистора, другой конец которого подключается к $-U_K$.

Рис. 4. Выходной элемент и блок питания устройства УЭЗФТ, устанавливаемого на пост секционирования



Реле времени работает следующим образом. В исходном состоянии при отсутствии пускового импульса на входе диод D_{21} закрыт. Диод D_{22} открыт, так как через него протекает ток отрицательного смещения базы транзистора T_{10} . Конденсатор заряжен и цепь обмотки обратной связи разорвана. Транзистор T_{22} открыт под действием тока, протекающего через сопротивление R_{40} . Выходной



Защита дополнена ускоренной токовой отсечкой, которая обеспечивает быстрое отключение поврежденных, сопровождающихся большими токами (трансформаторы T_4 , T_5 и T_6 в модуле ДТС). Для токовой отсечки использовано однофазное максимальное токовое реле (трансформаторы T_4 , T_5 и T_6). Оно выполнено по мостовой схеме сравнения выпрямленного напряжения, пропорционального переменной контролируемой величине со стабилизированным опорным напряжением, получаемым от внутреннего делителя напряжения. Для по-

Поскольку на постах секционирования применяются выключатели с приводами переменного тока, последовательно с выходными элементами устройства УЭЗФП включен выпрямитель (D_9-D_{12}) и дроссель, обеспе-

5. Подсоединить конец 17 модуля ДТС. Автотрансформатором $Atp2$ установить напряжение на первичной обмотке ПТН, равное напряжению перехода первой ступени защиты в режим токовой отсечки $U_{сз}$. Автотрансформатором $Atp1$ добиться срабатывания первой ступени защиты (не меняя положения движка по-

тенциометра ДС1). Зафиксировать значение тока в цепи ПТТ.

6. При помощи Атр2 снизить напряжение на первичной обмотке ПТН до нуля. При том же значении тока в цепи ПТТ, изменяя положение движка потенциометра РН, добиться срабатывания защиты первичной ступени. Движки потенциометров зафиксировать.

7. Вынуть из разъема модуль ФТН-К. В соответствии с рекомендациями, приведенными в пп. 3 и 4, произвести настройку второй ступени защиты (выход Гн7 модуля ДС-ЗК). Регулировка уставки этой ступени защиты осуществляется при помощи потенциометра ДС2.

8. Вставить модуль ФТН-К. Установить в цепи ПТТ ток, несколько больший величины тока срабатывания второй ступени защиты, а величину напряжения на обмотке ПТН — равной 100 в.

9. Вращением ручки фазорегуля-

тора ФР изменять угол сдвига фазы между током и напряжением от 0° до 360° . Точное значение сдвига фазы контролируется по фазометру Ф. Определить зону действия фазоограничивающего элемента защиты. Этот элемент разрешает действие защиты в том случае, если на контрольном гнезде Гн2 модуля ФТН-К находится отрицательный потенциал. Регулировка зоны действия защиты по углу обеспечивается резистором R_{84} , подключенным между $-U_k$ и базой транзистора T_{17} .

10. Проверить работу реле времени. Выдержка времени этого реле определяется при помощи электронного осциллографа по меткам. При измерении один конец осциллографа располагают на контрольном гнезде Гн7 модуля ДС-ЗК, а другой — на Гн2. Образовавшаяся на экране осциллографа ступенька при срабатывании реле будет определять выдержку времени второй ступени защиты. Регулировку выдержки времени следу-

ет производить при помощи резистора R_{51} .

11. Прогрузить первичным током токовые цепи и проверить действие защиты на отключение.

12. Произвести фазировку вторичных цепей защиты. Для этой цели на подключенном к цепям тока и напряжения устройстве определить фазовый сдвиг между импульсами, формируемыми на коллекторе транзистора T_{15} и транзистора T_{18} (контрольные гнезда Гн4 и Гн5 модуля ФТН-К). Измерения следует проводить при токе нагрузки не менее 100 а на фидер. Для измерения можно воспользоваться осциллографом, подключив один конец его к контрольному гнезду Гн4, а другой — к Гн5. Угол сдвига между импульсами не должен превосходить $20-30^\circ$. При неправильном включении концов напряжения он составляет $200-210^\circ$.

Кандидаты технических наук
В. Я. Овласюк и В. А. Быков,
инженер Л. И. Шухатович

● АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО № 210248

Камера для обдува остовов тяговых двигателей

В экспериментальном цехе ПКБ ЦТ МПС изготовлены три поточных линии для ремонта тепловозных тяговых двигателей типов ЭДТ-200 и ЭД-107. Установлены они в локомотивных депо Жмеринка, Чернышевск и Ашхабад. Эти линии оснащены автоматическими устройствами для удаления пыли из остовов тяговых двигателей после их разборки на первых позициях.

В экспериментальном цехе ПКБ ЦТ была также изготовлена по проекту А941.02 камера для обдува остовов тяговых двигателей электросекций. Она установлена на поточной линии ре-

монта тяговых двигателей типов РТ51Д, УРТ-110А, ДК-106 и ДК-103 в депо Ленинград-Балтийский. При разработке указанных проектов использовалось авторское свидетельство № 210248, выданное на камеру для продувки статоров электрических машин.

Установка для очистки остовов тяговых двигателей конструктивно выполнена следующим образом. В камере (см. рисунок) размещен пневмопривод для перемещения ее на 190 мм к горловине остова и стыковки с ним. Во время обдува из камеры выдвигаются на всю длину остова два вращающихся и восемь перемещающихся вдоль пазов между полюсами сопел. Пыль с внутренних поверхностей двигателя сдувает сжатый воздух. Через остов и состыкованную с ним камеру воздух с пылью по воздуховоду отсасывается к вентилятору и выдувается через циклон с пылесборником наружу.

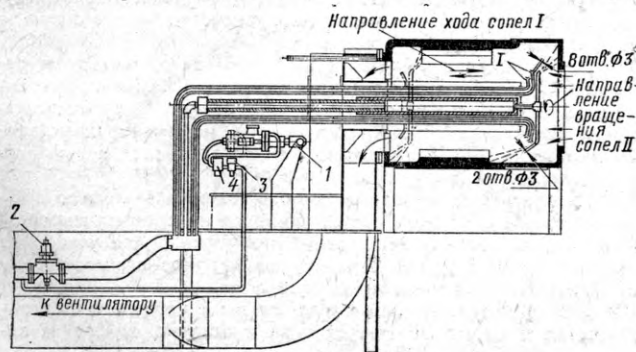
Вращаются сопла II со скоростью 12 об/мин, а сопла I передвигаются вдоль пазов со скоростью 1,5 хода в минуту. Подачу воздуха для обдува автоматически включает клапан 2 (с электрическим управлением) после стыковки камеры с остовом и отключает перед перемещением ее назад.

Камера может быть использована отдельно от поточной линии ремонта тяговых двигателей. Остов устанавливается краном перед камерой и включают автоматику управления. Камера придвигается к остову, стыкуется с ним, затем включается вентилятор отсоса и подается воздух для обдува. Начиная вращаться и перемещаться вдоль пазов между полюсами сопла. Продолжительность обдува контролирует реле времени. Цикл длится от 3 до 10 минут и при необходимости может быть повторен.

Инж. Л. А. Скорняков,

Камера обдува остовов тяговых двигателей, разработанная ПКБ ЦТ МПС:

1 — пневмопривод; 2 — клапан подачи воздуха для обдува, тип СВМ Ду 50; 3 — клапан подачи воздуха для пневмопривода; 4 — воздухопровод; 1 и II — сопла возвратно-поступательного движения и вращающиеся



Поточная линия ремонта электропоездов

Из опыта депо Фастов — предприятия коммунистического труда

УДК 621.335.2.004.67:658.527

Коллектив моторвагонного депо Фастов успешно завершил план 2-го года пятилетки. Он полностью претворил в жизнь свои социалистические обязательства: годовой план перевозок выполнил досрочно; задание по росту производительности труда перевыполнено на 1,5%; широко внедрена механизация на ремонте электропоездов ЭР9П.

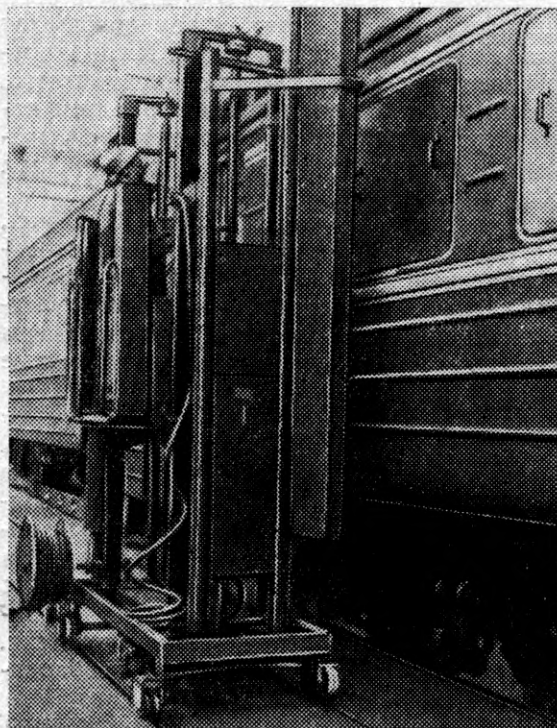
В настоящей статье мы хотим поделиться опытом осуществленной у нас механизацией подъемочного ремонта электропоездов, внедрения сетевого планирования.

В начале наше депо эксплуатировало электроподвижной состав постоянного тока. С переходом на переменный ток увеличилось количество ремонтов. Выполнение возросшей программы ремонта на ограниченных производственных площадях потребовало пересмотра и совершенствования технологических процессов, механизации трудоемких работ и широкого внедрения сетевого планирования.

Прежде всего такой ремонт как подъемочный было решено производить испытанным крупноагрегатным методом. Пришлось пересмотреть структуру ремонтных цехов, отказаться от комплексных бригад, специализировать цехи, разработать сетевые графики ремонта и ввести диспетчерский контроль.

Теперь одной из главных фигур в организации ремонта стал диспетчер, одновременно мастер цеха получил

Установка для окраски в электростатическом поле



больше возможностей для контроля качества ремонта. Специализация позволила мастеру цеха оперативно перебрасывать рабочую силу с одного вида ремонта на другой в случае нарушения графика ремонта.

Единственная комплексная бригада в депо осталась на профилактическом осмотре и она сохранена по той причине, что работа там круглосуточная.

Для механизации трудоемких процессов на ремонте решено было строить поточные линии. В 1969 г. начали действовать поточные линии по ремонту тележек, колесных пар и букс, а также механизированные установки для покраски и ускоренной сушки кузовов вагонов. В 1970 г. вошли в строй поточные линии по ремонту тяговых двигателей и роликовых подшипников. По мере внедрения средств механизации росла производительность труда, сокращался простой на ремонте. Если в 1967 г. на подъемочный ремонт электросекции уходило семь суток, то в 1969 г. уже 5,2 суток, а в настоящее время 2,7 суток. Сокращалось время простоя на большом периодическом ремонте, и сейчас простой на БПР составляет 0,9 суток.

В депо введен целый ряд новых технологических процессов. Кузова теперь окрашиваются в электростатическом поле с помощью машин типа УЭРЦ-1. Сушат их после покраски терморадационным способом. Сушильная установка вместе с машиной для окраски смонтирована на самоходной тележке, перемещающейся по рельсовой колее вдоль кузова вагона (см. рисунок). В качестве источников инфракрасных лучей служат металлические плиты, в которые вмонтированы электронагревательные элементы. Питание к установке подается через гибкий кабель, токосъем осуществляется с помощью щеточного аппарата, расположенного на оси кабельного барабана.

На площадке самоходной тележки устанавливается машина УЭРЦ-1, пистолет машины закрепляется на расстоянии 150—200 мм от поверхности окрашиваемого кузова, питание машины УЭРЦ-1 включается лишь при движении тележки. Чтобы краска не попадала на стекла и рамы вагона, его окна закрываются съемными алюминиевыми щитами.

Для качественной окраски кузова требуется 7—8 проходов установки. Это занимает примерно 55 мин и все это время машина работает на автоматическом режиме. У края кузова срабатывает концевой выключатель, машина останавливается, площадка поднимается на заданную высоту, а затем начинается движение в обратном направлении.

Подъемная площадка установки используется также при подготовке кузовов к покраске, шпаклевке, покрытии лаком оконных рам, нанесении светлых полос. При этом управление перемещением тележки, подъем и опускание площадок осуществляются на ручном режиме с пульта, установленного на площадке.

После покраски кузов сушится на автоматическом режиме. Скорость перемещения тележки 9,2 м/мин, потребляемая мощность в режиме сушки 20 квт. Продолжительность ускоренной сушки грунтовок 1 ч 40 мин, шпаклевки 2 ч, окраски 3 ч. В то время как естественная сушка длится целые сутки.

На вторые сутки после начала ремонта секция со стойла разборки и сборки переставляется на специализированное стойло механизированной покраски. Для ускорения сушки внутри салонов и тамбуров вагонов применена калориферная вентиляционная установка.

Гибкий брезентовый рукав от этой установки подсоединяется к торцовой переходной площадке одного из ва-

гонов секции, стоящей на позиции окраски. Оба вагона между собой соединены и переходные двери между ними открыты. Автоматические двери закрыты, за исключением тех, что расположены в противоположном конце секции. Нагнетаемый теплый воздух ускоряет процесс сушки окрашенных поверхностей внутри вагона. Одновременно вентилируются салоны, что создает благоприятные условия для работы маляров.

Рамы кузовов красятся с помощью установки типа УЭРЦ-4. Эта же установка применяется для окраски рам тележек в специальной камере, расположенной на поточной линии по ремонту тележек.

Как уже отмечалось выше, при ремонте электросекций широко применяется поточная технология. На потоке ремонтируются тележки, колесные пары, буксы.

Поточная линия по ремонту тележек оборудована лебедкой для выкатки; подъемниками для удобства разборки и сборки резинокордных муфт; домкратами для сжатия пружин центрального подвешивания; гайковертами, расположенными в приямках. Приямки закрываются щитами, что позволяет разбирать редукторы моторных тележек.

Рамы по позициям перемещаются на подъемно-транспортной тележке. Подъем площадки транспортной тележки производится гидроцилиндром. Все позиции ремонта рам тележек снабжены колонками и розетками для подключения пневматического и электрического инструмента. Покрасочная камера рам тележек оборудована вентиляцией и освещением.

На поточной линии ремонта колесных пар установлена моечная машина, толкатели, подъемно-поворотные устройства, буксосъемник, передаточная тележка моторной колесной пары с редуктором, стенд дефектоскопии колесных пар со сбрасывателем, стенд обкатки редуктора. Обкаточный стенд размещен в закрывающемся котловане, что экономит производственные площади и снижает уровень шума в цехе.

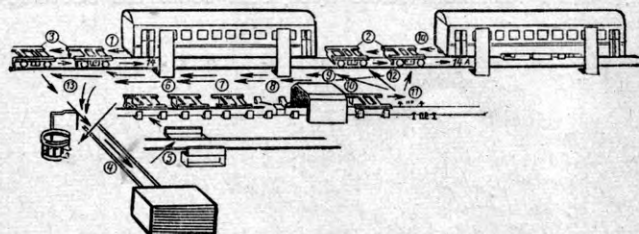
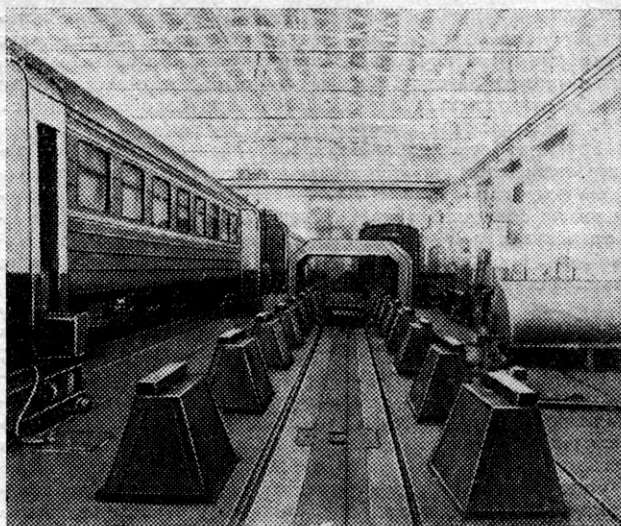
Поточная линия ремонта букс состоит из шагающего транспортера с гидравлическим приводом, прессы для выпрессовки подшипников, моечной машины, прессы для запрессовки подшипников и подъемно-поворотного устройства для монтажа букс.

Поточная линия ремонта подшипников оборудована питателем, моечной машиной, накопителем. Подача подшипника в моечную машину, закрытие ее штор и выдача подшипника происходят под контролем программного реле времени. Накопитель мытых подшипников представляет собой вращающийся стол с секторами-ячейками, равными по ширине подшипнику. Отремонтированные подшипники поступают в наклонный лоток-накопитель к позиции монтажа букс.

Поточная линия ремонта тяговых двигателей состоит из передаточной тележки с электрическим приводом для подачи двигателей в цех, моечной машины, поворотного стенда, устройства обдувки якорей, устройства обдувки остовов, двухрычажной консоли, передаточной тележки для подачи якорей в пропиточное отделение, передаточной тележки для выдачи двигателей из цеха, стационарного прессы для выпрессовки фланцев, прессы для выпрессовки подшипников.

Продорожка, обточка и шлифовка якорей выполняются на модернизированном токарном станке.

Поворотный стенд приводится во вращение от привода-редуктора через кольцевую муфту с угловой скоростью



Общий вид цеха подъемного ремонта и схема поточной линии ремонта тележек:

1 и 1а — выкатка тележек прицепного и моторного вагонов; 2 — расхождение резино-кордных муфт, снятие тормозных колодок, сжатие центрального люльчатого подвешивания, снятие тяговых двигателей на моторной тележке; 3 — снятие гасителей колебаний, тормозных колодок, сжатие центрального люльчатого подвешивания прицепной тележки; 4 — мойка; 5 — выкатка колесных пар и снятие центрального люльчатого подвешивания; 6 — разборка рычажной передачи; 7 — осмотр и обмер рам; 8 — ремонт рам и установка рычажного люльчатого подвешивания, установка моторных колесных пар; 9 — окраска; 10 — сушка; 11 — сборка центрального люльчатого подвешивания, окончательная сборка и регулировка моторных тележек; 12 — установка колесных пар на тележки прицепных вагонов; 13 — установка колесных пар на тележки прицепных вагонов; 14, 14а — подкатка

1,2 об/мин. На площадках стенда устанавливаются четыре двигателя. Стенд имеет возможность занимать четыре фиксированных положения, что достигается с помощью концевых выключателей. Управляют поворотом стенда с пульта включением соответствующего позиции тумблера.

Сокращению простоя в ремонте способствовало внедрение прибора проверки межвагонных соединений и поездных проводов, передвижных стендов для опробования электроаппаратуры, пневматического оборудования и проверки защиты. Значительно облегчают работу слесарей специальные захваты для транспортировки моторных и прицепных тележек, автосцепок и фрикционных аппаратов, колесных пар.

ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ!

- Электровоз постоянного тока с независимым возбуждением и автоматическим реостатным торможением
- Технический диагноз ставят рентгеновские лучи
- Расчет уставок электронной защиты контактной сети 27,5 кВ
- Всемирный рост производительности труда — коренная экономическая задача [Рекомендации по методике проведения занятия в школе коммунистического труда]
- Как измерять удельный расход топлива на тепловозах в условиях эксплуатации
- Электропневматический тормоз дизель-поездов серии Д1

Сушка кузовов после обмывки производится на натирочной машине с помощью горячего воздуха, подаваемого от калориферов, после чего наносится паста КП и выполняется натирка вагонов. К сожалению по-прежнему требует больших трудовых затрат уборка внутри салона. Хотелось, чтобы конструкторы помогли решить эту задачу.

Большую помощь в решении задач механизации ремонта оказывают деповские рационализаторы. Только в текущем году ими внесено свыше 118 предложений, направленных на совершенствование технологии, повышение производительности и улучшение условий труда. Годовой эффект от внедрения этих разработок составил около 35 тыс. руб.

Лучшие рационализаторы депо — В. Г. Тихонов и Б. А. Клименко. Бригадир цеха контрольно-измерительных приборов В. Г. Тихонов за 9 месяцев прошлого года внес 20 предложений, направленных на улучшение работы скоростемеров и радиооборудования. Среди рационализаторских находок Б. А. Клименко наиболее ценной оказалась конструкция подъемно-транспортной тележки для подкати трансформаторов.

Наш коллектив соревнуется с белорусскими железнодорожниками из депо Минск Северный. Мы перенимаем их опыт и они учатся у нас, заимствуя наши разработки и отдельные технологические процессы. Взаимное обогаще-

ние производственным опытом помогает нам увеличить объем ремонта, повышать его качество.

Как уже отмечалось, внедрение механизации на подъемном ремонте электропоездов сократило простой до 2,7 суток, повысило производительность труда на 10%. Одновременно улучшились условия труда, особенно при ремонте механической части и тяговых двигателей.

А. М. Масс,
начальник моторвагонного депо Фастов
Юго-Западной дороги
Ф. И. Осадчук,
главный инженер

г. Фастов

Регулировка угла опережения нижнего коленчатого вала

По техническим условиям угол опережения нижнего коленчатого вала дизеля типа Д100 относительно верхнего должен быть в пределах 12—13°. Мною предложен способ его регулировки без разборки вертикальной передачи с эластичной муфтой путем поворота конической шестерни на верхнем валу.

Метод такой регулировки прост. Коническая шестерня коленчатого вала имеет 49 зубьев, а шестерня вертикальной передачи — 20. Поэтому зубья их прирабатываются не постоянной парой. Необходимый угол опережения получают поворотом конической шестерни относительно коленчатого вала на необходимый угол по часовой или против часовой стрелки. Конструкция крепления шестерни на фланце позволяет поворачивать ее на 60, 120, 180° и т. д.

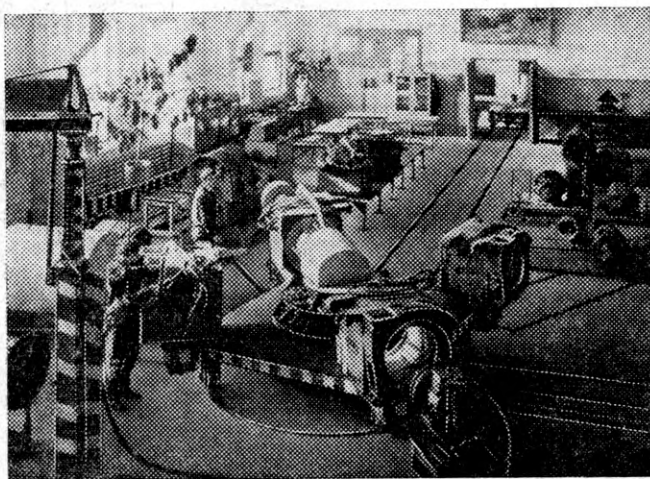
Порядок операций принят следующий. Вначале укладывают верхний коленчатый вал и замеряют угол опережения. Далее снимают верхний коленчатый вал, укладывают его на стеллаж, отворачивают 12 болтов, снимают шестерню и поворачивают ее на необходимый угол. Повернув шестерню по часовой стрелке на 60° (если смотреть со стороны эластичного привода воздухоудовки), уменьшают угол опережения на 1,22°, а против часовой стрелки — увеличивают угол на ту же величину. При повороте шестерни на 120 и 180° соответственно удваивают или утраивают угол опережения.

Шестерня на фланец насаживается плотно. Поэтому эксцентричность ее исключается. К тому же она крепится к фланцу шестью призонными болтами и шестью обычными (в паре призонный и обычный болт).

Данная регулировка возможна при каждой смене верхнего коленчатого вала и конической шестерни на нем. Этим же способом можно воспользоваться при исправлении ошибки, допущенной при настройке угла опережения, путем разборки вертикальной передачи, собранной по клеймам.

А. М. Гуськов,
старший мастер депо Сызрань
Куйбышевской дороги

г. Сызрань



Пятая позиция поточной линии ремонта тяговых двигателей

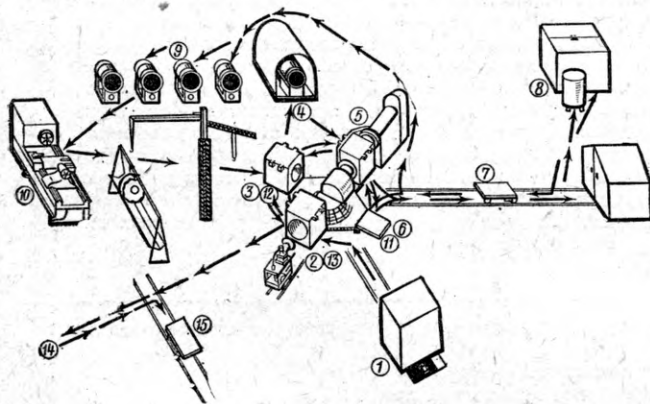


Схема поточной линии ремонта тяговых двигателей

1 — мойка; 2 — спрессовка фланцев; 3 — разборка; 4, 5 — продувка якоря и остова; 6 — снятие брезентовых чехлов, щеткодержателей и кронштейнов; 7 — подача якоря и остова на пропитку; 8 — пропитка; 9 — дефектировка и ремонт якоря; 10 — обточка и продорожка коллектора; 11 — дефектировка и ремонт остова; 12 — сборка; 13 — посадка фланцев; 14 — испытания; 15 — передача в цех подвешки

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПРОПИТОЧНОГО ЛАКА НА ВЛАГОСТОЙКОСТЬ ИЗОЛЯЦИИ

Исследования
ЦНИИ и Смелян-
ского завода

УДК 621.333.043.048:621.315.617

Известно, что увлажнение якорной обмотки вызывает отказ тяговых электродвигателей при эксплуатации. Исследование, проведенное ЦНИИ МПС совместно со Смелянским электромеханическим ремонтным заводом, показало, что влагостойкость изоляции зависит от качества пропиточного лака ФЛ98. Многократное использование одного и того же объема лака для пропитки якорей электрических машин снижает его диэлектрические характеристики. Этот процесс ускоряется, если якоря недостаточно очищают от грязи и если лак в рабочих емкостях (автоклавах, пропиточных баках, ваннах) имеет низкую концентрацию пленкообразующих и вязкость.

На Смелянском заводе проведен опыт оценки изменений характеристик лака при условии тщательной очистки якорей тяговых электродвигателей перед пропиткой, поддержания в рабочих емкостях нормальной концентрации и строгого лабораторного контроля. Согласно заданным условиям опыта на протяжении трех месяцев в автоклаве и ванне поддерживались: вязкость по вискозиметру ВЗ4 при 20°С не ниже 35 сек, сухой остаток — не ниже 48%, температура лака — не выше 35°С в автоклаве и не выше 50°С в ванне. В лакоприемник автоклава и ванну периодически добавляли свежий лак, а при необходимости разбавления — ксилол.

Периодически измеряли вязкость лака в автоклаве и ванне при 20°С и рабочей температуре. В процессе опыта определяли: содержание сухого остатка; время высыхания пленки при

120°С; электрическую прочность пленок при 18—23°С, в том числе после воздействия воды в течение 24 ч; способность просыхания в толстом слое; наличие механических примесей по ГОСТ 13526—68; стабильность состава и удельное объемное электрическое сопротивление. Полученные характеристики лака показаны в таблице.

Удельное объемное сопротивление лака определяли на пленках по ГОСТ 13526—68. Основанием служили латунные пластинки 100×100×0,6 мм. Толщина пленок, измеренная настольным микрометром, составляла $0,05 \pm 0,005$ мм с каждой стороны.

Объемное сопротивление пленки R измеряли в соответствии с ГОСТ 6433—65 по схеме рис. 1. Высоковольтным электродом являлась латунная пластинка, измерительным электродом — круг из алюминиевой фольги $d_1=50$ мм, экранирующим электродом служило кольцо из алюминиевой фольги, внутренний и внешний диаметры которого равнялись соответственно $d_2=54$ мм и $d_3=74$ мм. Электроды из фольги притирали к поверхности лаковой пленки вазелином. Измерять величину R можно тереометром типа Е6-3 или ЕК6-7, а также методом вольтметра-гальванометра. В проведенных опытах использовались оба метода. Удельное объемное сопротивление пленки лака определяли по формуле

$$\rho = 0,785R \frac{d_{cp}^2}{S},$$

где S — толщина пленки, см;
 d_{cp} — среднеарифметическое d_1 и d_2 , см.

Для определения удельного объемного сопротивления были испытаны 150 образцов проб лака, отобранных в разное время опыта. Испытывали для сравнения пленки лака, содержащие от 0,1 до 0,6% по весу щеточной пыли при температурах 20 и 130°С, а также после суточной выдержки образцов в воде. Оказалось, что удельное объемное электрическое сопротивление ρ для пленок лака с незначительным содержанием механических примесей является стабильной величиной, превышающей $5 \cdot 10^{13}$ ом·см. При заметном содержании примесей ρ колеблется в широких пределах, причем у 75% образцов меньше $5 \cdot 10^{13}$ ом·см. Для лака с содержанием щеточной пыли 0,3% по весу ρ имеет значение $1 \cdot 10^8$ — $5 \cdot 10^9$ ом·см. Следовательно, удельное объемное электрическое сопротивление при наличии механических примесей изменяется очень

резко. Эта характеристика чувствительна не только к количеству примесей, но и к размерам частиц и их проводимости. Она позволяет правильно оценить степень загрязнения лака в рабочих емкостях и определить, когда необходимо произвести его замену.

Подробно рассматривали влияние механических примесей на характеристики изоляционной системы якоря. Были испытаны макеты якорной обмотки тягового электродвигателя ЭДТ200Б, пропитанные в свежем лаке и в лаке с примесями ($\rho < 5 \cdot 10^{13}$ ом·см). Макеты имели катушки, изолированные в соответствии с заводскими чертежами, микалентой ЛФЧ-ББ одной партии, имеющей практически одина-

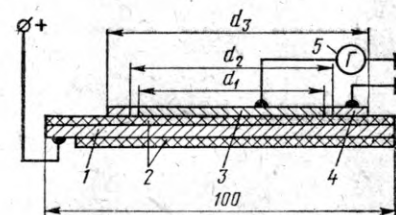


Рис. 1. Схема измерения объемного сопротивления пленки лака:
1 — основание (высоковольтный электрод); 2 — пленка лака; 3 — измерительный электрод (фольга); 4 — экранирующий электрод (фольга); 5 — измерительный прибор

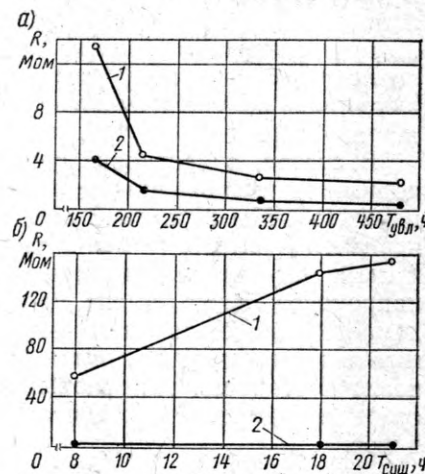


Рис. 2. Сопротивление изоляции катушек якорной обмотки, пропитанных в свежем лаке ФЛ-98 (кривые 1) и в лаке с механическими примесями (кривые 2), в зависимости от продолжительности увлажнения (а) и продолжительности выдержки на воздухе после увлажнения (б)

Характеристики лака	Результаты анализа проб, отобранных из	
	авто-клава	ванны
Температура в рабочей емкости, °С	21—33	20—50
Средняя вязкость по ВЗ4 при рабочей температуре, сек.	35	30
Вязкость при температуре 20°С, сек.	42	53
Содержание сухого остатка, %	52,5	52,0
Высыхание в толстом слое при температуре 120°С за 16 ч	Полное	Полное
Продолжительность высыхания при температуре 120°С, ч	2	2
Электрическая прочность, кв/мм: сухой пленки	89	98
после действия воды	64	73

наковые характеристики. Их выдерживали в гигростате при относительной влажности 98—100% и температуре 20—25° С в течение 20 суток. Из рис. 2, а, видно, что сопротивление изоляции, пропитанной в лаке без примесей, в 3 раза выше. После выдержки увлажненных макетов на воздухе разность значений сопротивления изоляции стала еще больше (рис. 2, б).

При испытании высоким напряжением было установлено, что пробивные напряжения изоляции якорных катушек, пропитанных в лаке с механическими примесями, на 40% ниже, чем у изоляции, пропитанной в лаке без примесей. Следовательно, несмотря на то, что толщина пленки лака мала по сравнению с толщиной корпусной и витковой изоляции катушки, его качество оказывает существенное влияние на характеристики всей изоляционной системы и в особенности на ее влагостойкость.

Во время опыта на Смелянском заводе пропитку якорей производили в

лаке с повышенной вязкостью и концентрацией пленкообразующих (см. таблицу). Это не вызывало каких-либо затруднений в работе пропиточного отделения. Пленку на поверхности якорей получали твердой, гладкой, без пузырей и морщин. При технологических операциях, следующих за пропиткой, и контрольных испытаниях пленка не отслаивалась. Ее толщина на поверхности якоря увеличилась в среднем до 85 мкм и значительно повысилась цементирующая способность. При проверке на центробежной установке было установлено, что катушки прочнее закрепляются в пазах сердечника, чем при пропитке в лаке с низкой вязкостью и концентрацией. Иногда уменьшают вязкость лака для того, чтобы увеличить пропитывающую способность. Делать этого не следует, так как лак ФЛ98 имеет достаточно хорошую пропитывающую способность при вязкости до 60 сек по вискозиметру ВЗ4 и температуре 20° С.

На основании проведенных опытов разработаны требования к показателям качества лака ФЛ98 в емкостях, используемых для пропитки ремонтируемых тяговых электрических машин. Эти правила учтены в инструкциях по пропитке, разработанных ПКБ ЦТБР (ТТИ—001-69) и ПКБ ЦТ (КЛ 143-1). Обе инструкции предусматривают периодический контроль величины удельного объемного сопротивления лака и необходимость его замены для регенерации, если оно ниже $5 \cdot 10^{13}$ ом·см. Строгое выполнение инструкционных требований является одним из необходимых условий обеспечения надежной работы тяговых электрических машин.

Канд. техн. наук **В. П. Немухин**,
ст. научный сотрудник ЦНИИ МПС,

инж. **К. А. Попсуйшапка**,
зам. главного технолога

Смелянского электромеханического
ремонтного завода

г. Смела

Повысили срок службы

топливных насосов

УДК 625.282-843.6:621.436.031-192

В статье В. Н. Иванова, В. П. Скепского и А. И. Ильина (см. журнал № 8 за 1972 г.) правильно отмечается, что на дизелях Д100 еще часты случаи заклинивания плунжерных пар. Я много лет работаю слесарем по ремонту топливной аппаратуры в депо Ташкент и с доводами авторов целиком согласен. В дополнение к описанному в статье, хочу рассказать и об опыте нашего депо по увеличению срока службы плунжерных пар.

В статье, в частности, указывалось на необходимость уменьшения осевого усилия на гильзу плунжера. Мы несколько лет назад провели эксперимент — вместо медного уплотнительного кольца нагнетательного клапана стали ставить капроновое. Эксперимент удался, герметичность данного узла была надежной, а деформация гильзы плунжера уменьшилась. И вот результат: после постановки капроновых колец выход из строя плунжерных пар в депо за год сократился вдвое.

О трубках высокого давления. Еще в 1956 г. как-то выпускали из подъемочного ремонта тепловоз ТЭ2, и вот на реостатных испытаниях 5-й цилиндр не давал нужного давления. Все узлы вновь проверили и обнаружили, что у трубки высокого давления заужено внутреннее отвер-

стие. После его рассверловки данный цилиндр стал иметь нужные параметры рабочего процесса.

Об этом случае я напомнил потому, что правилами ремонта не предусмотрена проверка отверстий трубок высокого давления. У них только проверяют и наплавляют конуса. В настоящее время мы в депо при ремонте тепловозов М4 и М5 независимо от состояния засверливаем концы всех трубок высокого давления. Такая практика себя оправдывает. Если раньше при производстве реостатных испытаний приходилось повторно с секции тепловоза снимать до 10—12 топливных насосов, то теперь такие случаи почти полностью устранены. И это так же сказалось на увеличении срока службы плунжерных пар, поршней и цилиндров.

И наконец последнее. Сейчас заводы-изготовители полностью перешли на резиновые прокладки вместо паронитовых для уплотнения стыкового соединения корпуса насоса с коллектором. Но, к сожалению, наши снабженческие организации не принимают это во внимание и таких прокладок депо не получает. А тепловозоремонтные заводы, в частности Изюмский и Ташкентский, не обращают внимания на выточки под кольца в нагнетательных коллекторах и ставят коллекторы какие попадо. Эти недостатки следует быстрее устранить.

П. М. Новиков,
слесарь топливного отделения
тепловозного депо Ташкент
Среднеазиатской дороги

г. Ташкент

О НАДЕЖНОСТИ И ЭКОНОМИЧНОСТИ ТОКОПРИЕМНИКОВ НА ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ

Исследования и некоторые рекомендации

УДК 621.336.332.019.3.001.5

Многолетний опыт эксплуатации электрифицированных дорог показал, что качество токосъема зависит от надежного контакта пластин полоза пантографа с контактным проводом, а также от конструктивного выполнения и состояния как контактной сети, так и токоприемника. Ввиду того что надежность токосъема зависит от многих взаимосвязанных факторов, исследование этого сложного процесса целесообразно вести в двух направлениях. Можно совершенствовать параметры пантографа или разрабатывать вопросы, связанные с техническим состоянием контактной сети. Причем во всех случаях следует учитывать погодные условия. Сотрудники кафедры «Электроподвижного состава» Ростовского-на-Дону института инженеров железнодорожного транспорта и работники локомотивного депо Батайск исследуют вопросы надежности и экономичности токосъема в первом направлении. Необходимостью такой работы является то, что электроподвижной состав дороги в конце 1970 г. был переоборудован полозами пантографов с угольными вставками, при эксплуатации которых выявились дополнительные и частично неизученные особенности.

Для полного представления характера износа угольных вставок в депо ежедневно велись наблюдения. Результаты регистрировали в журналах трех цехов. За 15 месяцев по данным учета составлены диаграмма (рис. 1) сменяемости или ремонта полозов с угольными вставками наблюдаемой партии пантографов ТЛ13У, П7, П1В и диаграмма расхода угольных вставок (рис. 2).

Средний пробег полозов подсчитывали по формуле

$$Z_{\text{ср}} = \frac{y^1}{y} 10^3, \text{ км}$$

где y^1 — количество вставок на одном полозе;

y — средний удельный расход вставок на 10 000 км пробега.

По данным учета работы полозов определено $Z_{\text{ср}} = \frac{11}{0,39} 1000 \approx 28000$ км.

Эта цифра близка к среднесетевой норме для электровозов переменного тока. Пробег полоза с угольными вставками типа А порядка 28 тыс. км для гололедных участков является удовлетворительным. Придавая важное значение влиянию контактного давления пантографа на вели-

чину износа угольных вставок, а соответственно и на износ контактного провода постоянное внимание должно уделяться его статическому нажатию. Необходимая сила нажатия при подъеме пантографами ТЛ13У, П7, П1В на контактный провод должна равняться 6,5—8 кг, при опускании она изменяется до 7,5—9 кг. Практика показала, что существующий почти во всех депо ручной способ замера статических характеристик пантографов теперь становится неприемлемым. Большая затрата времени, неточность замеров ручным динамометром не могут удовлетворять повышенным требованиям содержания токоприемников и особенностям эксплуатации угольных вставок. Учитывая необходимость в точности проверок статических характеристик пантографов, особенно в период резких температурных и погодных изменений, кафедрой «Электроподвижной состав» РИИЖТа и группой инженеров локомотивного депо Батайск создано устройство, позволяющее автоматически замерять и записывать на ленту контактное нажатие во всем рабочем диапазоне высоты.

В апреле-мае 1971 г. с помощью устройства впервые были проверены статические характеристики эксплуатируемых пантографов. Установлено, что около половины токосъемников имели контактные нажатия, не соответствующие нормам, что приводило к быстрому износу угольных вставок и частично служило причиной поджогов контактного провода. Принятыми мерами пантографное хозяйство депо приведено до норм технических требований и постоянно поддерживается на таком уровне.

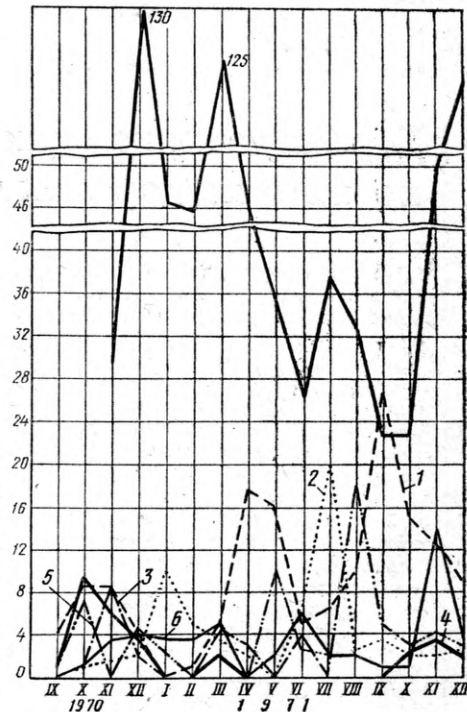
Большое внимание было уделено совершенствованию качества ремонта полозов. В целях сокращения расхода новых угольных вставок в депо организована новая технология их ремонта, при этом широко использовались старогодные, не полностью изношенные элементы. Так, за несколько месяцев 1971—1972 гг.

Рис. 1. Диаграмма смены или ремонта полозов пантографов ТЛ13У, П7, П1В из-за неисправности угольных вставок. Условные обозначения неисправностей угольных вставок полозов токоприемников: 1 — сколы более 50% ширины вставки; 2 — ослабление крепления угольной вставки; 3 — предельный зазор между корытцем и основанием вставки; 4 — предельный износ вставки; 5 — поперечные трещины более чем на одной вставке; 6 — поджог более $\frac{2}{3}$ ширины вставки

отобрано и повторно использовано 1679 вставок. За счет этого расход новых уменьшен на 0,8 шт. на каждые 10 000 км пробега. Для соблюдения технических требований при ремонте и обработке рабочей плоскости вставок полоза инженеры и рабочие депо сконструировали станок.

Специальной фрезой можно отрезать угольную вставку или, поставив металлическую щетку, очищать верхнюю плоскость полоза. На станке смонтирована установка, на которой с помощью шлифовального круга под углом 60° достигается быстрая подборка сопрягаемых торцов вставок. Все процессы обработки полуавтоматизированы. Надо отметить, что такие станки промышленность пока не выпускает.

Возникающие в процессе эксплуатации от температурных и динамических воздействий прогибы полозов устраняются на специальном станке-прессе. При этом достигается точность прямолинейности плоскости крепления вставок и повышается качество сборки. Разработана и внедрена установка для промывки шарикоподшипников шарниров пантографов. Промывка комплекта из четы-



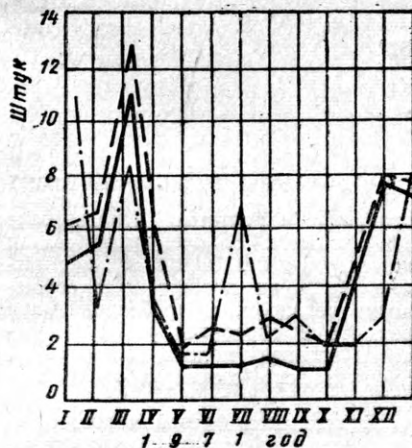


Рис. 2. Диаграмма годового расхода угольных вставок пантографов ТЛ13У, П7, П1В на 10 000 км пробега: сплошная линия — расход вставок на замену только по износу; пунктирная — общий расход вставок на замену из-за негодности по всем причинам; штрих-пунктирная — общий расход новых вставок, выданных из кладовой

рех шарикоподшипников осуществляется за 3—4 мин без участия слесаря. При ручном способе на это требовалось 10—12 мин. С целью определения оптимальных величин контактного нажатия, при которых обеспечивается надежный токосъем и минимальный износ угольных вставок, а соответственно и износ контактного провода, в депо выделена опытная партия электровозов со статическими характеристиками пантографов, отличающимися на 0,5 кг. Через каждые 15 дней производится замер величины износа вставок в оп-

ределенных местах рабочей поверхности полоза. Учет и анализ износа ведется по установленной методике.

На основе наблюдений и анализа причин сменяемости полозов выявлены технологические упущения. Из-за них зазор между основанием «корытца» крепления вставки и контактной плоскостью полоза после 15—20 тыс. км пробега практически отсутствовал, и как следствие этого появлялись ослабления угольных вставок. После устранения указанных недостатков смена полозов по причине ослабления вставок исключена. Пропилы угольных вставок во многих случаях являлись следствием неплавной волнистости при превышении наклона (более 20°) линии, соединяющей две любые точки вдоль вставки по контактной поверхности. Принятыми мерами пропилов вставок сведены до минимума.

В результате проведенной работы выяснилось, что средний расход вставок на замену только по износу составляет 80% от общего количества сменных. Максимальный износ этих деталей отмечается только в гололедный период. Расход новых угольных вставок на 10 тыс. км пробега составляет 3,9 шт., что на 0,9 больше среднесетевых цифр. Это можно объяснить тем, что для участков обслуживания характерны частые гололеды, и повышенный износ угольных вставок считается закономерным явлением. Важным условием надежного и экономичного токосъема является постоянное соблюдение статических нажатий пантографа на контактный провод в пределах норм допуска, так как значи-

тельное влияние на износ вставок оказывает именно контактное давление. Следует отметить, что сконструированное и применяемое устройство автоматической записи статических характеристик пантографов резко сокращает трудоемкость работ. Замер характеристики осуществляется за 20—30 сек вместо 2—3 мин при ручном способе. Точность замера нажатия равна $\pm 0,1$ кг, тогда как раньше она составляла $\pm 0,5$ кг. Это простое устройство может быть рекомендовано для всех депо. Разработанный и внедренный станок обработки рабочей плоскости полоза с одновременным использованием дисковой фрезы для отрезки вставок, установки для обработки и пригонки торцов угольных вставок и станок-пресс для устранения прогибов средней части полоза, возникающих от температурных и динамических воздействий при работе, могут быть рекомендованы всем депо.

С целью ускорения процесса регулировки статических нажатий разработана методика, которая может быть применена для пантографов типов ТЛ13У и П7.

Повторное же использование не полностью изношенных угольных вставок практически позволяет до 30% сократить расход новых вставок.

Д-р техн. наук, проф. Т. А. Тибилов, зав. кафедрой «Электродвижного состава» РИИЖТа,

П. Д. Титаренко,

главный инженер депо Батайск, Северо-Кавказской дороги

г. Батайск

Депонирование рукописных работ по железнодорожному транспорту

Научно-технический прогресс на железнодорожном транспорте неизбежно сопровождается все возрастающими достижениями науки и техники, в том числе имеющими узкоспециальное назначение. Публикация статей узкоспециального характера в журналах, предназначенных для широкого круга читателей, не представляется целесообразным. Поэтому, чтобы избежать потери ценной информации, содержащейся в таких статьях, и своевременно ознакомить с нею специалистов железнодорожного транспорта, в ЦНИИЭИ МПС организовано депонирование рукописных работ.

Депонирование приравнивается к опубликованным печатным работам. Авторы этих рукописей сохра-

няют права, вытекающие из законодательства об авторском праве. Гонорар не выплачивается.

Информация организаций, предприятий, ученых и специалистов о депонированных рукописях осуществляется путем публикации рефератов статей в реферативном журнале ВИНТИ «Железнодорожный транспорт», а также при ответах ЦНИИЭИ МПС на тематические запросы потребителей информации. Копию всей рукописи или ее части выдает ЦНИИЭИ МПС за плату по заказу организаций и специалистов.

Рукописи на депонирование представляются в двух экземплярах, отредактированными, вычитанными, готовыми для размножения способами беззаборной печати.

● К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ ●

К рукописи должны быть приложены: сопроводительное письмо за подписью ректора института или главного редактора журнала; решение ученого или редакционно-издательского совета о передаче рукописи на депонирование, утвержденное руководителем организации; рецензия; разрешение для открытого опубликования (размножения) рукописи; реферат рукописи в двух экземплярах объемом не более одной страницы, напечатанной через два интервала и подписанной автором (авторами).

Адрес для справок и запросов о порядке приема, хранения и распространения депонированных рукописей: Москва, 129110, ГСП, Рижская площадь, ЦНИИЭИ МПС. Отдел справочно-информационного фонда. Телефон: 262-80-47.

Е. С. Шибаев,
заведующий отделом
СИФ и УДК ЦНИИЭИ МПС

Почему на тепловозах ТЭП60 выходят из строя тяговые двигатели

Исследования,
проведенные
в депо Тюмень

УДК 625.282-843.6:621.333.004.6

В 1969—1970 гг. в локомотивном депо Тюмень часто выходили из строя тяговые электродвигатели тепловозов ТЭП60. При этом характер повреждений в большинстве случаев был одинаковым: размотка бандажа с последующим повреждением якоря, распайка петишук, пробой изоляции. Характерно, что указанные повреждения имели тяговые электродвигатели только второй тележки, в то время как у первой тележки они практически не выходили из строя. Кроме того, замечено, что тип двигателя ЭД105, подверженный заводскому ремонту, имел наибольшее число отказов в работе. Отказы происходили, как правило, на участках с трудным профилем пути; на остовах многих двигателей имелись следы расплавленного олова, т. е. причиной повреждения являлся перегрев двигателей выше допустимых норм.

Работники депо и Уральского отделения ЦНИИ МПС исследовали причины выхода из строя тяговых двигателей и установили следующее. Тепловозы ТЭП60 эксплуатируются на участке Называевская — Свердловск с разворотом в конечных пунктах. Таким образом в процессе движения локомотива первая кабина находится всегда впереди. В результате этого тяговые электродвигатели задней тележки по условиям естественного и принудительного охлаждения работают в более тяжелом режиме. Следовательно, перегрев их даже при нормальном распределении тока систематически будет более высоким по сравнению с перегревами двигателей первой тележки.

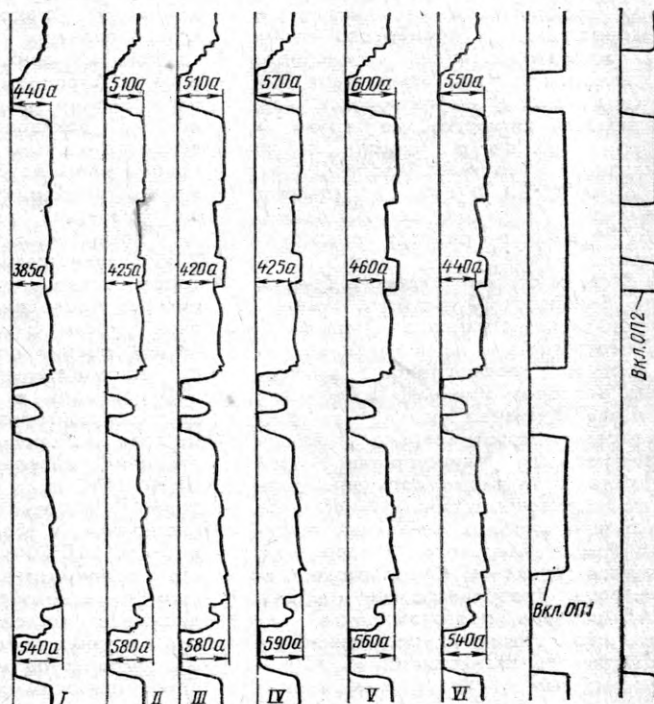
Известно, что на заводе-изготовителе тяговые электродвигатели подбирают по характеристикам, и распределение тока по ним получается удовлетворительное. Во время заводского ремонта тепловоза двигатели ремонтируют на одном предприятии, а все остальное — на другом. При сборке под локомотив подкатывают тележки с тяговыми электродвигателями, скоростные характеристики которых не согласованы. От этого происходит неравномерность распределения тока и перегрузка тяговых двигателей. В случае когда наиболее перегруженным является один из двигателей задней тележки, вероятность отказа его увеличивается.

В локомотивном депо Тюмень были выполнены проверки распределения тока по электродвигателям на всех тепловозах ТЭП60, прошедших заводской ремонт, и установлено, что почти на всех локомотивах токораспределение неудовлетворительное, особенно на второй ступени ослабления поля. Измерения производились показывающими и регистрирующими приборами Н320-9. Качество токораспределения оценивалось по относительному отклонению, которое определялось как отношение разности между максимальным и минимальным током к его среднему значению.

На рисунке представлена осциллограмма, на которой неравномерность распределения тока по тяговым двигателям тепловоза ТЭП60-0082 на второй ступени ослабления поля достигла 30% (двигатели I и V), хотя на полном поле эта величина нормальная. Аналогичная картина наблюдалась на других локомотивах. Неравномерное распределение тока приводит к перегрузке отдельных двигателей, что вызывает перегрев и распайку коллекторов и бандажей. Кроме того, перегруженный двигатель имеет большую склонность к боксованию, следствием которого может быть пробой изоляции или повреждение якоря.

По результатам измерений производилась регулировка сопротивлений ослабления поля, чтобы токораспределение было удовлетворительным. При выполнении измерений

желательно пользоваться приборами класса 0,5. Вследствие того, что в цепь каждого двигателя необходимо включать измерительный шунт, а для измерений с помощью показывающих приборов нужно несколько человек, работы по измерению токораспределения довольно трудоемки. В случае замены одного из двигателей измерения приходится повторять. В связи с этим в условиях ремонтных заводов, а также при выполнении подъемочных ремонтов в локомотивных депо, необходимо подбирать тяговые электродвигатели по скоростным характеристикам для каждого



Осциллограмма распределения токов по тяговым двигателям тепловоза ТЭП60 при опытной поездке на участке Свердловск — Тюмень (движение вперед первой кабиной)

тепловоза. При этом сопротивления ослабления поля по величине должны быть одинаковыми. Кроме того, к паспорт электродвигателя на ремонтном заводе необходимо прилагать скоростную характеристику, чтобы в случае замены двигателя можно было подобрать новый с соответствующими данными. В этом случае отпадет необходимость в проверке распределения тока по тяговым двигателям, надежность работы их значительно увеличится, а количество порч и внеплановых ремонтов резко сократится.

Канд. техн. наук **В. И. Бурьяница**,
сотрудник Уральского отд. ЦНИИ МПС,
инж. **Г. Ф. Сидоров**,
технолог локомотивного депо Тюмень
Свердловской дороги

г. Свердловск

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОВЕЩАНИЕ.

Тема: резервы экономии дизельного топлива

В директивах XXIV съезда КПСС большое внимание уделено экономному использованию топливно-энергетических ресурсов в народном хозяйстве. Для железнодорожного транспорта этот вопрос имеет также немаловажное значение так как денежные затраты на топливо и электроэнергию составляют 1,2 млрд. руб. или 41% от расходов в локомотивном хозяйстве. В результате проведенных мер по улучшению технической оснащенности дорог, увеличению производительности подвижного состава, повышению квалификации машинистов и распространению передового опыта на железнодорожном транспорте систематически снижается удельный расход топлива на тепловозах. Так, в восьмой пятилетке на грузовых локомотивах он был снижен с 44,5 кг условного топлива до 43,4 кг, т. е. на 2,5%. В девятой пятилетке намечено дальнейшее снижение удельного расхода энергоресурсов.

В связи с этим недавно в Гомеле при Белорусском институте инженеров железнодорожного транспорта состоялось научно-техническое совещание, посвященное выявлению резервов экономии дизельного топлива. Активное участие в рассмотрении этого вопроса приняли представители Министерства путей сообщения, а также сотрудники научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений Москвы, Гомеля, Харькова, Хабаровска, Ростова, Ташкента, Свердловска, Ленинграда, Днепропетровска и ЦНТО.

В докладе, подготовленном начальником Главного управления локомотивного хозяйства О. И. Тупицыным, был дан подробный анализ

использования топлива на тепловозах; приведены результаты опытных поездок с динамометрическими вагонами по ряду дорог, а также намечены пути дальнейшего повышения экономичности эксплуатируемых дизельных локомотивов. В докладе отмечалось, что перспективным направлением является решение вопросов, связанных с автоматическим регулированием угла опережения подачи топлива, в зависимости от числа оборотов, повышением индикаторного КПД дизеля, автоматическим регулированием холостой установки тепловоза с использованием гидродинамического привода вентилятора холодильника, внедрением новой технологии изготовления распылителей форсунок. В докладе отмечалось, что вспомогательным оборудованием локомотивов потребляется 10—12% мощности дизеля и увеличение этого показателя, которое наблюдается у новых типов тепловозов ТЭ109 и 2ТЭ116 является нежелательным фактором. В связи с этим представляет интерес проведение исследовательской работы о методе теплотехнической оценки оптимальной мощности вспомогательных агрегатов.

С докладом о влиянии эксплуатационных факторов на экономичность тепловозных дизелей выступил заведующий дизельной лабораторией ЦНИИ МПС докт. техн. наук А. А. Володин. Исследования, выполненные институтом в этом направлении на дизелях 10Д100 и 11Д45, показали, что на локомотивах 2ТЭ10Л система автоматического регулирования поддерживает постоянную температуру воды в узких пределах, в то же время температура масла колеблется в более широком диапазоне. Отмеча-

ется длительная работа дизелей с низкой температурой масла и высокой (более 65°) наддувочного воздуха. Наряду с этим было замечено некоторое снижение нагарообразования на выхлопных окнах дизелей 10Д100, что явилось следствием использования лучшего по качеству масла и дизельного топлива. Выяснилось, что при уменьшении площади выпускных окон на 30% от нагароотложения расход дизельного топлива увеличивался на 5%. В результате исследований произведенных при стендовых испытаниях дизелей 10Д100 установлено, что с изменением температуры воды, охлаждающей дизель в пределах 70—90°С экономия топлива получается незначительная. Эффект в этом смысле (экономия до 1,5%) получается при повышении температуры масла до 70°С. Уменьшается расход топлива при более глубоком охлаждении наддувочного воздуха на 15—20°С ниже существующих. Это можно достигнуть применением самостоятельную систему охлаждения наддувочного воздуха при перекомпоновке холодильника. Автоматическое поддержание температуры масла на дизелях 10Д100 и 11Д45 можно осуществить, применив регулируемый перепуск масла (или воды) мимо водомасляного холодильника. В настоящее время по мнению работников института целесообразно пересмотреть технические условия контрольно-сдаточных испытаний дизелей 10Д100 и 11Д45 на заводах промышленности.

Интересными были доклады доцентов БелИИЖТа А. М. Костромина, о путях экономии дизельного топлива за счет оптимизации управления тепловозом и его энергетическим оборудованием и Ю. А. Кудинова об экономии топлива при запуске и прогреве тепловозных дизелей. При работе дизелей тепловозов серии ТЭ3 по экономическим характеристикам можно добиться снижения расхода топлива на 4—5%, а электрической передачи на 1,5—2%. В институте разработан и испытан на стенде эк-

В зале заседания научно-технического совещания по резервам экономии дизельного топлива. Ректор БелИИЖТа профессор П. А. Сыцко открывает совещание.



стремальный программный регулятор для дизель-генераторной установки тепловоза ТЭЗ. Сделана и проверена на стенде тиристорная система плавного ослабления магнитного потока, что помогает существенно повысить коэффициент сцепления тепловоза. Однако, в эксплуатации экстремальные регуляторы программного типа не могут быть применимы. Они не учитывают эксплуатационных изменений, поэтому сотрудники института направили свои усилия по созданию экстремального регулятора поискового типа. Исследования производили на электронной модели тепловоза с поездом, а испытания макетного образца в лаборатории на дизеле 2Д100. На основе математической теории оптимального управления создана методика расчета оптимальных режимов вождения поездов с применением динамического программирования на ЭЦВМ. Составлена программа для определения оптимальных режимов методом равновесных скоростей. Особый интерес у участников совещания вызвала электронная модель тепловоза с поездом, установленная в лаборатории моделирования БелИИЖТа, на которой проверялись указанные программы.

О работе по повышению мощности, экономичности и надежности тепловозных дизелей на промежуточных режимах сообщил профессор ХИИТа докт. техн. наук А. Э. Симсон. Содокладчик по этой же теме ст. научный сотрудник С. Г. Жалкин рассказал о влиянии температуры наддувочного воздуха на параметры дизеля 10Д100 на промежуточных режимах, с использованием тепла системы охлаждения дизеля. Было оборудовано 17 секций тепловозов 2ТЭ10Л перепускным устройством, подающим часть воды в систему охлаждения воздуха минуя основной холодильник. Это позволило на холоде ходу повысить температуру воздуха в ресивере на 28—40°С и уменьшить время прогрева дизелей. Заместитель начальника службы локомотивного хозяйства Южной дороги В. Т. Созаев поделился опытом эксплуатации тепловозов 2ТЭ10Л с повышенными температурами воды и масла. А начальник Харьковского отделения Э. П. Подчесов доложил об особенностях эксплуатации тепловозов ТЭ10 при различных температурах окружающей среды.

Доцент ХИИТа канд. техн. наук А. А. Куриц сообщил о дальнейшем применении методов технической диагностики для повышения экономичности тепловозов в эксплуатации. Проверка эксплуатационного парка тепловозов 2ТЭ10Л в локомотивном депо Основа Южной дороги показала, что некоторые дизель-генераторные установки имеют заниженную мощность на 100 квт и более. В конечном итоге это приводит к значительному увеличению расхода дизельного топ-

лива. Внедренный в депо метод технической безреостатной диагностики позволил определять параметры рабочего процесса дизелей между плановыми ремонтами. Проверяются также рабочие параметры турбокомпрессора. В случае необходимости производится промывка водой турбины при работающем дизеле, по способу разработанному коллективом лаборатории надежности депо Основа и ХИИТом. Аналогично отрабатывается методика промывки компрессора.

Совершенствовали методику и организацию послеремонтной реостатной регулировки тепловозов сотрудники Уральского отделения ЦНИИ МПС. В частности канд. техн. наук Л. С. Назаров отметил, что внеплановые проверки и перерегулировки производятся вследствие некачественной регулировки мощности и внешней характеристики главного генератора. Некачественные регулировки характеристик электрических машин и аппаратов часто происходят из-за неправильного замера температур их обмоток. Докладчик обратил особое внимание на первоочередность учета изменения температуры обмоток полюсов главного генератора. При этом послеремонтная реостатная регулировка должна производиться исключительно приборами класса точности 0,5.

Старший научный сотрудник УралЦНИИ Е. В. Секерин поделился опытом увеличения экономии топлива маневровыми тепловозами. Было обращено внимание на нерациональное использование электрической передачи маневровых тепловозов ТЭМ1. Тяговые двигатели этих локомотивов проектировались для магистральных тепловозов ТЭЗ. Поэтому к.п.д. тяговых двигателей, установленных на тепловозах ТЭМ1 на номинальном режиме снижается более чем на 6,5%. Причем снижение наблюдается на всех позициях контроллера машиниста. Основываясь на экономических расчетах сотрудники

института предлагают проектировать электрическую передачу специально для маневрового парка тепловозов. Затем считают целесообразным применение мономоторных тележек, с использованием тяговых электродвигателей серийно выпускаемых для магистральных тепловозов с индивидуальным приводом колесных пар, что позволит повысить к.п.д. На перспективных маневровых тепловозах предлагается применять передачу переменного-постоянного тока с одномоторным приводом.

Доцент МИИТа канд. техн. наук Н. И. Субоч в выступлении на тему «Применение гидрозатворной системы на дизелях — одно из направлений экономии топлива на тепловозах» проанализировал недостатки существующих конструкций форсунок дизелей. Им отмечено преимущество форсунок для гидрозатворной топливной системы, разработанной в МИИТе. В экспериментальных условиях применение на дизелях новой конструкции дало снижение удельного расхода топлива на 4—5 г/э.л.с.ч.

О влиянии суровых климатических условий и горноперевалистых участков на работу силовой установки тепловоза рассказал старший преподаватель ХабиИЖТа В. И. Кузьменко. Опытные поездки с тепловозами ТЭЗ на Дальневосточной и Забайкальской дорогах указали на повышенную тепловую и механическую напряженность дизеля. В связи с этим сотрудники кафедры считают необходимым продолжить работу по повышению энергоэкономических показателей тепловозов.

Значительная часть высказанных предложений была учтена в рекомендациях, принятых на научно-техническом совещании.

Л. Г. Мурзин,
начальник отдела теплотехники
Топливо-теплотехнического
управления ЦТ МПС,

В. И. Афанасьев,
ст. инженер отдела

● ПО СЛЕДАМ НЕОПУБЛИКОВАННЫХ ПИСЕМ ●

От читателя нашего журнала **В. С. Рудника** из депо Свердловск-Пассажирский поступило письмо, в котором он ставил вопрос о целесообразности отмены на тепловозе ТЭП60 котла-подогревателя и более рационального размещения различной производственной посуды.

Письмо было направлено на Коломенский тепловозостроительный завод. Как сообщил редакции заместитель главного инженера завода

т. Коробенков, предложение **т. Рудника** правильное. По согласованию с ЦТ МПС котлы-подогреватели на тепловозах ТЭП60, начиная с № 502, уже не устанавливаются. Также прорабатывается более рациональный вариант размещения на тепловозе производственной посуды.

В заключение своего письма заместитель главного инженера завода поблагодарил **т. Рудника** за высказанные предложения.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАБОТЫ В ОДНО ЛИЦО НА ТЕПЛОВОЗЕ ЧМЭЗ (конструкция и принцип действия)

Тепловозы ЧМЭЗ последнего выпуска (начиная с № 874) оборудованы специальным устройством для возможности управления в одно лицо. При помощи кнопок переносного пульта машинист может один без помощника производить маневровую работу. С каждого из двух переносных пультов можно изменять направление движения тепловоза, мощность ди-

зель-генератора, производить торможение прямодействующим тормозом, автоматически сбрасывать позиции контроллера до нулевой, подавать песок при боксовании и звуковые сигналы, а в случае необходимости осуществлять аварийную остановку дизеля с одновременной подачей песка под колесные пары и разрядкой тормозной магистрали.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА

В связи с установкой данного устройства на тепловозе проведена некоторая модернизация. В дополнение к главному посту управления с правой стороны введен вспомогательный пост управления с левой стороны кабины. На каждом из них имеются переносные кнопочные пульта. Дополнительно установлена также необходимая электроаппаратура и произведены соответствующие изменения в электрической и пневматической схемах. Расположение кнопок переносного пульта показано на рис. 1. Слева размещены три тумблера возвратного действия, справа — четыре кнопки. Тумблер набора и сброса позиций имеет три положения: МБ — мощность больше; Н — нейтральное и ММ — мощность меньше. После нажатия на него главный барабан контроллера перемещается только на одну позицию. То же три положения имеет второй тумблер: торможение Т, нейтральное и отпуск О. От длительности выдержки в рабочем положении тумблера зависит давление воздуха в тормозных цилиндрах (но не более 3,8—4 ат). Третий тумблер — реверсирования — позволяет изменять направление движения при полностью остановленном тепловозе.

Кнопку аварийной остановки необходимо удерживать включенной в течение 3 сек. Кнопка аварийного сброса позиций позволяет быстро уменьшить обороты дизеля до нулевой позиции со сбросом нагрузки с генератора. Подача песка и продолжительность свистка зависят от длительности нажатия соответствующих кнопок.

Тепловоз с устройством управления в одно лицо снабжен световой сигнализацией о месте нахождения машиниста в кабине. При управлении

с главного поста машинист нажимает кнопку П, размещенную на контроллере, и на крыше кабины справа загорается светлая сигнальная лампа. При управлении со вспомогательного поста нажимают кнопку Л, размещенную на левом конце высоковольтной камеры, сигнальная лампа загорается слева на крыше кабины.

Кроме того, на тепловозе установлено следующее дополнительное оборудование: автоматический предохранитель АВ500 на 6 а, размещенный на щитке предохранителей у задней стенки кабины; включатель В низковольтной цепи в проводах 500 и 501, который отличается от других на главном пульте тем, что в него вставляется специальный ключ.

Контроллер машиниста снабжен дополнительным электропневматическим приводом для перевода реверсивного и главного барабанов при кнопочном управлении с переносных пультов. Для этого в верхней и средней части контроллера установлено две пары воздушных цилиндров с поршнями. В нижней части размещено четыре электропневматических вентилей типа EV51, обозначенных в схеме КММ, КНП, КНЗ, КМБ (рис. 2). Здесь же под кожухом установлены сопротивления и конденсаторы для замедления отключения вентилей.

В специальном металлическом кожухе в отсеке всасывания воздуха калорифером справа от капота дизеля установлены пять реле: РМБ — увеличения мощности; РММ — уменьшения мощности; РРМ — размещения машиниста, РАС — аварийного

Рис. 1. Переносный кнопочный пульт для управления тепловозом ЧМЭЗ в одно лицо: 1 — тумблер набора и сброса позиций (имеет три положения МБ — мощность больше, Н — нейтральное, ММ — мощность меньше); 2 — тумблер торможения (положения Т и отпуска О); 3 — тумблер реверсирования (НП — вперед; Н — нейтральное, НЗ — назад); 4, 5, 6, 7 — кнопки соответственно аварийной остановки, автоматического сброса позиций, подачи песка и звукового сигнала

сброса (все четыре типа РД11) и РАС — аварийного выключения (типа РА226). В этом же отсеке установлен электропневматический вентиль свистка типа Р1VZ с разрядным сопротивлением 100С, столбики сопротивления и конденсаторы.

В отсеке двухмашинного агрегата слева расположены электропневматические вентили КТ и КО типа EV51 торможения и отпуска прямодействующим тормозом. Под рамой тепловоза с правой стороны у кабины машиниста размещен электропневматический вентиль КАТ типа EV51 (клапан аварийного торможения) с разрядным сопротивлением 100С и выпускным воздушным клапаном системы ДАКО-Н экстренной разрядки магистрали. Все провода устройства управления в одно лицо выведены на рейку РШ4А в высоковольтной камере.

На контроллере машиниста на главном барабане установлены дополнительно кулачковые элементы К2, К7, К9 и К10, а на реверсивном — КН6. На вспомогательном посту управления, помимо переносного пульта, установлен приборный щиток с килоамперметром, манометром прямодействующего тормоза и двумя кнопками расцепки передней и задней автосцепки, а также второй кран



вспомогательного тормоза усл. № 254 и второй пульт радиостанции. Контроллер машиниста, шкаф с реле управления и переносные пульты снабжены розетками Р1, Р2, Р3, к которым посредством многожильного кабеля подводятся провода низковольтных цепей устройства управления в одно лицо.

РАБОТА УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ В ОДНО ЛИЦО

Для перехода на управление тепловозом в одно лицо с любого из двух переносных пультов необходимо включить автоматический предохранитель — выключатель АВ500 на щитке предохранителей и установить поворотный выключатель В с ключом на главном пульте в положение «Включено». Через их контакты подается напряжение на провод 501. Реверсивная рукоятка контроллера может находиться в положении «Пуск», «Вперед» или «Назад». При этом замыкаются контакты КН6 реверсивного барабана контроллера, обеспечивая минусовую цепь аппаратов устройства.

Главная рукоятка контроллера должна находиться на нулевой позиции. В этом положении замкнуты контакты К9 и К10 между проводами 501 и 516, 501 и 502. При этом подготавливаются к работе цепи на катушки электропневматических вентилях КНП (КНЗ), КМБ и реле увеличения мощности РМБ; на катушки электропневматических вентилях торможения или отпуска прямодействующего тормоза КТ и КО; аварийного торможения КАТ и свистка КС; на катушки реле аварийного выключения РАВ и сигнализации о месте размещения машиниста РАВ, на сигнальные лампы СП и СЛ.

Сразу же загорается лампа СП, сигнализирующая о нахождении машиниста с правой стороны. Питание к ней идет через провод 501, размыкающий контакт РРМ2 и провод 525, минусовая цепь — провода 107—101, контакты КН6, провод 100, общий минус.

Если управление производят со вспомогательного поста, то нажимают кнопку Л. При этом возбуждается катушка реле РРМ, оно включается и своим замыкающим контактом РРМ1 создает цепь на сигнальную лампу СЛ. Правая сигнальная лампа гаснет, так как размыкается РРМ2.

Реверсирование тепловоза производят при полностью остановленном локомотиве переключением тумблера 3 (см. рис. 1) на переносном пульте в положение НП «Вперед» или НЗ «Назад». Знаком «плюс» на схеме рис. 2 обозначены контакты управления. В положении НП создается цепь: провод 501, контакт контроллера К9,

провод 516, замкнутые контакты НП тумблера, провод 517, катушка вентиля КНП, провод 101 и далее на общий минус. Реверсивный барабан контроллера разворачивается в положение «Вперед».

В положении НЗ создается цепь: провод 516, контакты тумблера НЗ, провод 518, катушка вентиля КНЗ. Реверсивный барабан контроллера разворачивается в положение «Назад». Аналогичные цепи получают при нажатии тумблера на переносном пульте вспомогательного поста. Контакт контроллера К9 размыкается на 1-й позиции главной рукоятки контроллера, чем блокирует реверсор на ходовых позициях.

Набор и сброс позиции осуществляют при отпущенном ручном и пневматическом тормозах, переводе тумблер 1 в положение МБ или ММ. При положении МБ главный барабан контроллера разворачивается вместе с главной рукояткой на 1-ю позицию.

Еще до этого получает питание катушка реле увеличения мощности РМБ по проводу 501, через контакт К10, провод 502, размыкающие контакты 21 и 22 МБ, провод 506, размыкающий блок-контакт РМБ2, провод 507.

Одновременно по проводу через регулируемое сопротивление 52С заряжается конденсатор 52К. Контур из сопротивления 52С и конденсатора 52К, который включен параллельно катушке РМБ, служит для замедления отключения реле увеличения мощности. Чтобы не было

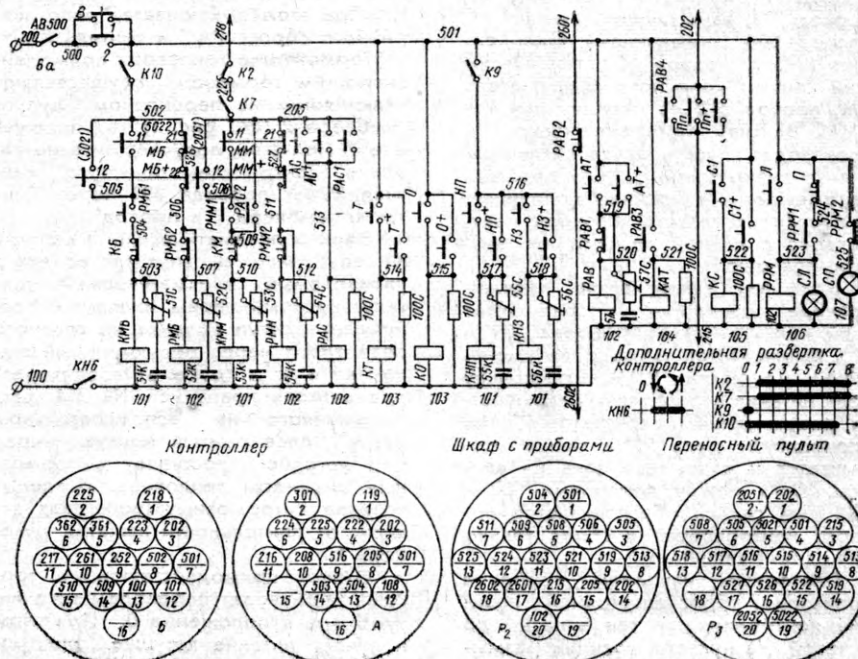
«звонковой» работы реле РМБ перед включением тумблера, на регулируемую часть сопротивления 52С поставлена перемычка от провода 506, которая шунтирует размыкающий контакт РМБ2.

Как только тумблер будет переведен в положение МБ, создается цепь на катушку электропневматического вентиля КМБ пневмопровода разворота главного барабана контроллера: провод 501, контакт К10, провод 502, замыкающие контакты 11 и 12 МБ, провод 505, замыкающий блок-контакт РМБ1, провод 504, размыкающий контакт КБ конечного выключателя пневмопровода главного барабана контроллера, провод 503, катушка вентиля КМБ и далее на минус.

Вентиль КМБ срабатывает и производит выпуск воздуха в пневмоцилиндр. Главный барабан контроллера разворачивается в 1-е положение и тепловоз приходит в движение. Реле увеличения мощности РМБ разомкнет свой замыкающий контакт РМБ1, а также разомкнется контакт конечного выключателя КБ. Оба эти контакта разорвут цепь на катушку вентиля КМБ, обеспечивая тем самым поворот контроллера только на 1-ю позицию.

Повторным нажатием тумблера МБ производят набор 2-й позиции, третьим нажатием — 3-й позиции и т. д. На 8-й позиции замыкается контакт контроллера К10 и дальнейший набор позиций прекращается. Начиная с 1-й позиции замыкают-

Рис. 2. Электрическая схема устройства управления тепловозом ЧМЭЗ в одно лицо. Кнопки с индексом «+» находятся на вспомогательном посту управления



ся контакты К2 и К7, подготавливающие цепи на реле уменьшения мощности РММ, автоматического сброса позиций РАС и электропневматический вентиль КММ.

Сброс позиций контроллера может быть осуществлен ступенчато по одной путем нажатия тумблера в положение ММ либо сразу до нулевой позиции нажатием кнопки «Автоматический сброс» АС переносного пульта. Питание цепи реле уменьшения мощности РММ, автоматического сброса РАС, пневмопривода сброса позиций КММ и вентиля осуществляется от провода 218 основной схемы электрооборудования. Следовательно, сброс позиций возможен только при работе дизеля под нагрузкой.

Еще до включения тумблера ММ имеется цепь на катушку реле РММ: провод 218, контакт контроллера К2, провод 225, контакт контроллера К7, провод 205, замыкающий контакт 21 тумблера, провод 527, размыкающий контакт 22 тумблера, провод 511, размыкающий блок-контакт РММ2, провод 512, катушка реле РММ и далее на минус. Одновременно по проводу через регулируемое сопротивление 54С заряжается конденсатор 54К, образуя контур замедления отключения реле РММ. Чтобы не было «звонковой» работы реле РММ перед включением кнопки ММ, на регулируемую часть сопротивления 54С поставлена перемычка от провода 511, которая шунтирует размыкающий контакт РММ2.

Как только переводится тумблер в положение ММ, создается цепь на катушку вентиля КММ, который обеспечивает выпуск воздуха в пневмопривод главного контроллера на сброс позиций. Питание идет через провод 218, контакт контроллера К2, провод 225, контакт контроллера К7, провод 205, замыкающий контакт 11, провод 508, замыкающий блок-контакт РММ1, провод 509, размыкающий контакт конечного выключателя КМ, провод 510 на катушку вентиля КММ. Вентиль КММ включается и производит выпуск воздуха давлением 5 ат в пневмоцилиндр. Его поршень перемещается в крайнее положение и переводит главный барабан контроллера с данной позиции на низшую позицию.

Конечный выключатель пневмопривода включается и размыкает свой контакт КМ в проводах 509 и 510. Выключается также реле уменьшения мощности РММ, поскольку цепь питания его катушки разрывается размыкающим контактом ММ. Блок-контакт реле РММ также размыкается и разрывает цепь на вентиль КММ между проводами 508 и 509. Тем самым обеспечивается поворот контроллера на сброс только на одну позицию.

Повторным нажатием тумблера производят сброс еще одной позиции контроллера, и так вплоть до нулевой. На нулевой позиции размы-

каются контакты контроллера К2 и К7, а также обесточивается провод 218 в основной схеме электрооборудования.

Автоматический сброс позиций сразу до нулевой осуществляют при помощи кнопки АС переносного пульта. При нажатии на нее получает питание катушка реле автоматического сброса РАС: провод 205, контакты кнопки АС, провод 513, катушка реле РАС и параллельно включенное разрядное сопротивление 100С. Реле РАС, включившись, замыкает свои блокировки РАС1 и РАС2. Замыкающая блокировка РАС1 шунтирует кнопку пульта АС и ставит на самоподпитку катушку реле автоматического сброса. Вторая замыкающая блокировка РАС2 создает цепь на электропневматический вентиль КММ: провод 218, контакт контроллера К2, провод 225, контакт К7, провод 2052, замыкающий блок-контакт РАС2, провод 509, контакт конечного выключателя КМ, провод 510, катушка КММ, общий минус.

Пневмопривод поворачивает главный барабан контроллера на одну позицию на сброс. В конечном положении поршня цилиндра сброса разомкнется контакт КМ. Воздух выйдет из цилиндра через выпускное отверстие вентиля КММ. Поршень цилиндра возвратной пружиной переместится в исходное положение. Тогда снова замкнется контакт КМ и повторно возбudit катушку вентиля КММ, который снова выпустит воздух в цилиндр пневмопривода. И главный барабан снова повернется на одну позицию в сторону сброса.

Далее цикл работы вентиля КММ по сбросу позиций будет повторяться до нулевой позиции, на которой обесточивается провод 218 и размыкаются контакты контроллера К2 и К7. При этом выключается реле аварийного сброса РАС и вентиль КММ.

Торможение тепловоза прямодействующим тормозом осуществляют включением на переносном пульте тумблера 2 (см. рис. 1) в положение Т. При этом получает питание катушка электропневматического вентиля КТ от провода 501 через контакты тумблера Т и провод 514.

Электропневматический вентиль КТ, возбуждвшись, выпускает воздух в управляемый пневматический вентиль, который своим клапаном открывает доступ воздуха из главного резервуара через редукционный клапан на 4 ат к трубе от воздухораспределителя крана усл. № 254, расположенного на вспомогательном посту. Далее сжатый воздух через ряд устройств поступает в тормозные цилиндры тепловоза. Давление воздуха в тормозных цилиндрах зависит от длительности нажатия тумблера Т.

Отпуск прямодействующего тормоза производят переводом того же тумблера в положение 0. При этом получает питание катушка электро-

пневматического вентиля КО. Вентиль КО, возбуждвшись, выпускает воздух в управляемый пневматический вентиль, который своим клапаном выпускает воздух из резервуара 5 л и полости между поршнями поворачивателя крана, открывая путь из цилиндров в атмосферу. Происходит отпуск тормоза. Понижение давления воздуха в цилиндрах зависит от длительности нажатия тумблера.

Для управления подачей песка под колесные пары тепловоза при боксовании служит кнопка Пп на пульте. При нажатии ее от провода 202 через контакты кнопки Пп, провод 215 (см. электрическую схему тепловоза), блокировочные пальцы Р4 (Р3) реверсора, провод 213 (214), катушки вентиля песочниц переднего хода ВПП1, ВПП2 (или заднего хода ВПЗ1, ВПЗ2) и далее на минус. Песок также подается при аварийной остановке.

Аварийную остановку тепловоза производят кнопкой АТ. При этом создается цепь на катушку реле аварийного выключения РАВ: провод 501, контакты кнопки АТ, провод 519, размыкающий контакт РАВ1, провод 520, катушка реле РАВ. Одновременно через провод и регулируемое сопротивление 57С заряжается конденсатор 57К параллельного контура замедления отключения реле РАВ.

При включении реле РАВ замыкаются его контакты РАВ3, РАВ4 и размыкаются РАВ1 и РАВ2. Блок-контакт РАВ1 размыкает цепь на катушку реле аварийного выключения РАВ, но оно остается включенным на время, отрегулированное контуром замедления. Размыкающий контакт РАВ2 разрывает цепь в проводах 2601, 2602 на катушку блок-магнита ЭМОД, т. е. дизель глохнет.

Замыкающий контакт РАВ3 от провода 501 подает питание на катушку вентиля КАТ. Последний выпускает воздух в выпускной клапан системы ДАКО-Н, который открывается и выпускает воздух из тормозной магистрали тепловоза и поезда, разряжая ее до нуля. Происходит экстренное торможение. Замыкающий контакт РАВ4 обеспечивает подачу песка под колеса тепловоза.

Аварийная остановка производится независимо от положения главной рукоятки контроллера. При этом рукоятка контроллера остается на той позиции, на которой работал тепловоз.

Подачу звукового сигнала — свистка малой громкости производят кнопкой Св. От провода 501 получает питание катушка электропневматического вентиля КС. Вентиль включается и подает воздух к управляемому пневматическому клапану, выпускающему воздух к свистку.

Инж. В. Г. Коновалов,
локомотивное депо Львов-Восток
Львовской дороги

г. Львов



СХЕМЫ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОВ СЕРИИ ВЛ10

УДК 621.335.2.061

В июльском номере журнала за 1972 г. была напечатана малоформатная книжечка «Силовые цепи электровозов серии ВЛ10 в режимах тяги и рекуперации». Предлагаемая книжечка является как бы ее продолжением и посвящена цепям управления. Под-

«Электрическая и тепловозная тяга» № 1, 1973

готовили ее, как и первую, инженеры специального конструкторского бюро Тбилисского электровозостроительного завода З. Я. Гуледани, С. Н. Деспоташвили и Г. С. Башелейшвили.

В книжечке описаны принципы действия цепей и аппаратов панели ПУ-014, даны схемы управления токоприемниками, быстродействующими выключателями БВ-1 и БВ-2, двигателями вспомогательных машин. Подробно рассмотрена работа цепей управления двигателями в тяговом и тормозном режимах. Ввиду ограничений в объеме материала некоторые несложные цепи даны без описания. Схемы цепей управления двигателями в тяговом (рис. 9) и тормозном (рис. 10) режимах приведены в приложении к малоформатной книжечке на стр. 31 и 32.

Чтобы сделать малоформатную книжечку, следует отрезать в журнале стр. 25—30, разрезать точно по указанным линиям и разместить странички в соответствии с их нумерацией. После этого вырезать приложение [стр. 31—32], подклеить к полученной книжечке.

—1—

Линия разреза

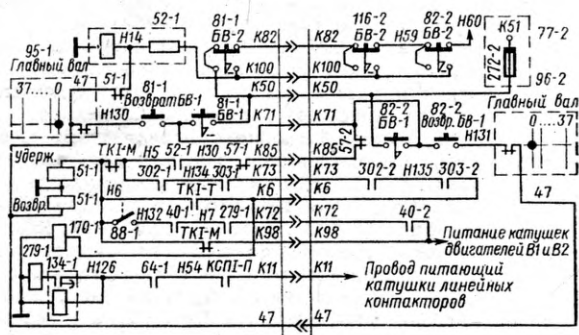


Рис. 6. Схема управления быстродействующим выключателем силовой цепи

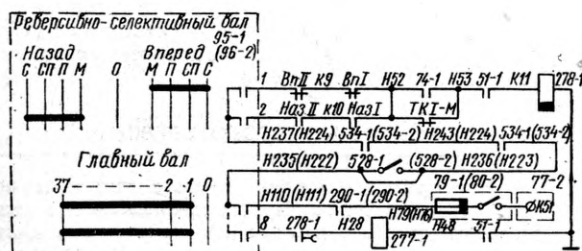


Рис. 7. Схема подключения счетчика количества срабатывания БВ-1

подается к кнопкам «Низкая скорость вентиляторов» и «Высокая скорость вентиляторов» на кнопочном выключателе 81-1 (82-2). При рекуперативном торможении эти кнопки получают питание по иной цепи через последовательно соединенные блокировки быстродействующих контакторов БК (302-1, 302-2, 303-1, 303-2), по проводу К6, через блокировку переключателя ТК1-Т, пневматический выключатель управления 88-1, по проводу Н132, через блокировки магнитных контакторов 40-1, 40-2, замыкающие контакты промежуточного реле 279-1, провода Н7, К72. Блокировка 279-1 включена при нормальном положении реле повышенного напряжения 64-1. От провода К6 питание получает катушка реле 170-1. Для устранения возможности ложного срабатывания БВ-1 при переключениях тормозного переключателя блокировка ТК1-М между проводами Н6 и Н5 размыкается лишь после замыкания блокировки ТК1-Т между проводами Н6 и К6.

Пневматический выключатель управления 88-1 открывает вентиляторы и контакторы БК, а затем цепь быстродействующего выключателя БВ-1, прекращая электрическое торможение при снижении давления в тормозной магистрали до 2,9—2,7 ат. Это исключает юз при одновременном использовании электрического и пневматического торможения.

Цепь катушки вентиля «Возврат БВ-1» проходит через кулачковый элемент контроллера машиниста, замкнутый только на нулевой позиции, восстанавливается автомат лишь при разомкнутой силовой цепи.

Схема предусматривает контроль за количеством срабатываний выключателя 51-1 под силовым током посредством счетчика 277-1 (рис. 7).

—7—

На электровозе установлена панель управления ПУ-014. Она служит для управления совместной работой генераторов управления ГУ1 и ГУ2 и аккумуляторной батареи, состоящей из сорока действующих и двух запасных банок типа КН-125.

Основные элементы схемы панели управления (рис. 1): два регулятора напряжения (СРН), реле обратного тока (РОТ), два электромагнитных контактора (176-2 и 127-2), блокировки переключателя вентиляторов, сопротивление Р140-Р144 и др. Генераторы управления насажены на валах двигателей вентиляторов.

Регулятор напряжения стабилизирует напряжение в цепи управления. На зажимах генератора управления напряжение меняется в зависимости от нагрузки в пределах 50—65 в. Это достигнуто благодаря включению активного сопротивления Р141-Р144 между плюсовым зажимом ГУ и цепью управления.

При неработающих генераторах управления цепи управления получают питание от аккумуляторной батареи 78-2 через замыкающие контакты контактора 127-2. Последний включается рубильником аккумуляторной батареи по цепи: провод Н92, сопротивление Р140-Р141 (0,25 ом), размыкающие контакты РОТ и провод К57.

С пуском двигателей вентиляторов начинают работать генераторы управления ГУ1 и ГУ2. При высокой скорости вентиляторов (рубильник переключателя генераторов зафиксирован в верхнем положении) под нагрузкой находится только ГУ1. Когда

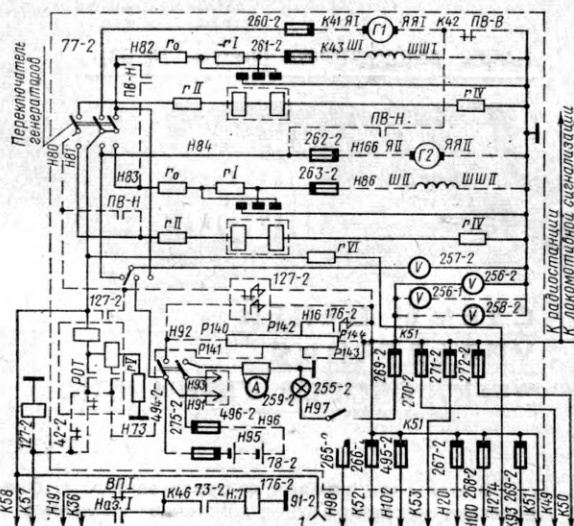


Рис. 1. Схема панели управления

напряжение на зажиме якоря генератора достигнет 48 в, срабатывает РОТ. Цепь питания катушки контактора 127-2 при этом размыкается. Цепи управления начинают питаться от генератора управления через РОТ и сопротивление Р141-Р144 (0,52 ом). Стабильность напряжения (50 ± 2 в) будет обеспечивать

—2—

ПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ ВЕНТИЛЯТОРОВ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

С включением быстродействующего выключателя 51-1, как уже отмечалось выше, напряжение поступает к кнопкам «Высокая скорость вентиляторов» и «Низкая скорость вентиляторов». При нажатии кнопки «Низкая скорость вентиляторов» образуется цепь (рис. 8): провод К97, катушка переключателя вентиляторов ПВ-Н, размыкающие блокировки контакторов 42-2 и 42-1, земля. Блокировка переключателя вентиляторов ПВ-Н, замыкаясь, по проводам К97 и Н57 подводит напряжение к катушке контак-

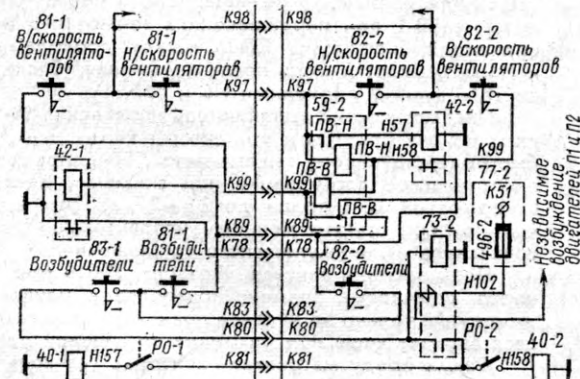


Рис. 8. Схема управления двигателями вентиляторов и преобразователей

тора 42-2. При этом контактор 42-2 подключает к сети два двигателя вентиляторов.

При нажатии кнопки «Высокая скорость вентиляторов» включение происходит аналогично, только напряжение подается на провод К99 и двигатели вентиляторов включаются в сеть параллельно.

При включенной кнопке «Высокая скорость вентиляторов» становится возможным пуск двигателей преобразователей. Для этой цели следует нажать кнопку «Возбудители». При этом по проводу К99, через блокировку ПВ-В, проводам К89, К83, К80, через кнопочный выключатель 83-1 включается электромагнитный контактор 73-2, который подводит напряжение к независимым обмоткам возбуждения двигателей преобразователей П1 и П2, а своей блокировкой замыкает цепь питания электромагнитных контакторов 40-1 и 40-2, подключающих к сети якоря двигателей преобразователей. Наличие в цепи питания контакторов 40-1 и 40-2, блокировок ограничителей скорости РО-1 и 2 и электромагнитного контактора 73-2 исключает возможность пуска двигателей преобразователей при отключенных обмотках независимого возбуждения.

ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ В ТЯГОВОМ РЕЖИМЕ

Для приведения электровоза в движение необходимо вставить ключ в специальное гнездо устройства блокировки тормозов и включить выключатель управления в кабине машиниста, из которой производится управление. Затем реверсивно-селективная рукоятка контроллера устанавливается в положение

—8—

ся посредством регулятора напряжения, катушки которого подсоединяются через замыкающие контакты контактора 127-2 к проводу К51—основному питающему проводу цепи управления.

Напряжение на зажимах якоря генератора после срабатывания РОТ, станет выше, чем в цепи управления, на величину падения напряжения в сопротивлении Р141-Р144 и будет увеличиваться с увеличением нагрузки в цепях управления. При этом повышенное напряжение на якоре генератора обеспечивает нормальный подзаряд аккумуляторной батареи через сопротивление Р141-Р140, которое служит для стабилизации напряжения подзаряда.

При большой нагрузке (65—85 а), когда электро-воз работает в режиме рекуперативного торможения и включенном прожекторе, сопротивление Р141-Р140 уже не обеспечивает требуемую стабильность напряжения на зажимах батареи.

Для поддержания прироста напряжения на зажимах генератора управления в оптимальных пределах в зависимости от режима работы электровоза, времени суток и года сопротивление Р141-Р144 разделено на несколько частей. Небольшая часть этого сопротивления Р143-Р144 величиной в 0,06 ом зашунтирована глухой перемычкой, выкрашенной в красный цвет. Эта перемычка снимается в летний период эксплуатации, когда отсутствует необходимость включения разных нагревательных приборов. Другая часть Р142-Р143 (0,11 ом) шунтируется электромагнитным контактором 176-2, который включается с одновременным включением возбuditеля и прожектора.

Таким образом, при наибольшей нагрузке в цепи управления прирост напряжения на зажимах генератора определяется падением напряжения в сопротивлении Р141-Р142 величиной лишь в 0,1 ома.

Как и двигатели вентиляторов, генераторы управления имеют два режима работы. Соответствующие переключения в схеме производятся блокировками переключателя вентиляторов ПВ-В и ПВ-Н.

При высокой скорости двигателей вентиляторов якорь ГУ1 подключается к земле через провод К42 и контакты ПВ-В, а обмотка возбуждения подключена параллельно к нему через контакты переключателя генераторов.

При низкой скорости двигателей вентиляторов якоря генераторов управления соединены последовательно. В аварийном режиме переключатель генераторов переводится в нижнее положение, цепи управления начнут питаться от ГУ2. Работа в режиме низкой скорости в этом случае невозможна.

ПОДЪЕМ ТОКОПРИЕМНИКОВ

Включением кнопки «Токоприемники» питание подается на низковольтную катушку вентиля защиты 205-2 (рис. 2) при условии, что блокировка шинного разъединителя 58-1 замкнута. Вентиль срабатывает и открывает свой клапан, подавая сжатый воздух к пневматическим блокировкам 7,5 и 4. Если все двери высоковольтных камер и люк на крышу закрыты, штоки занимают крайние положения, и к клапанам токоприемников 93-1 и 94-1 открывается доступ воздуха.

—3—

«Вперед» или «Назад», а главная переводится на первую позицию. При этом по проводу Н100 (Н111) (рис. 9) через блокировки 528-1 (528-2), замыкающие контакты промежуточного реле 534-1 (534-2) и замкнутые контакторные элементы контроллера напряжение подается к проводам 1 (2), 3.

По проводу 3 получают питание катушки вентиля тормозных переключателей ТК1-М и ТК2-М и они устанавливаются в положение, соответствующее тяговому режиму. По проводу 1 (2) возбуждаются вентили реверсоров, и происходит поворот их валов в положение, соответствующее выбранному направлению движения. Одновременно создается цепь включения линейных контакторов 3-1, 4-1 и 3-2; элементы контроллера, провод 1 (2), блокировки реверсоров, провод Н52, блокировка тормозного переключателя ТК1-М, провод Н53, замыкающая блокировка быстродействующего выключателя 51-1, провод К11, катушки вентиля линейных контакторов 3-1, 4-1, 3-2, провод К12 (Н51, блокировка ТК1-М, провод К19 — для контакторов 3-1 и 4-1), блокировка ТК2-М, провод К19, блокировка группового переключателя КСП0-С, провод Н66, блокировка КСП1-С-СП, провод К20, блокировка КСП2-С-СП, провод О, контакторные элементы контроллера, земля.

По проводу К11 через блокировочные контакты группового переключателя КСП0-С и отключателя двигателей ОД11 подается питание к катушкам вентиля линейных контакторов 2-2 и 17-2. Включение этих контакторов через блокировки группового переключателя и отключателя двигателей необходимо для обеспечения правильной работы схемы в аварийных режимах.

По проводам 1 (2), К9 (К10), К30 (К64) включают вентили нагружающих цилиндров передних осей кузовов по направлению движения 89-1 (89-2) и 139-1 (139-2).

После включения контактора 4-1 минусовая цепь замыкается через его блокировку, минуя блокировки групповых переключателей и контакторные элементы контроллера. Этим обеспечивается включение линейных контакторов только на 1-й позиции главной рукоятки контроллера.

Включение в цепи катушек линейных контакторов блокировок 51-1, тормозных и групповых переключателей объясняется тем, что линейные контакторы должны включаться лишь после окончательной установки всех аппаратов в положение, соответствующее последовательному соединению тяговых двигателей и тяговому режиму.

После включения линейных контакторов на 1-й позиции главной рукоятки контроллера создается цепь последовательно включенных двигателей.

В дальнейшем, по 16-ю позицию включительно, происходит реостатный пуск тяговых двигателей при последовательном их соединении. При этом осуществляется включение и выключение реостатных контакторов в соответствии с разверткой главного барабана контроллера машиниста.

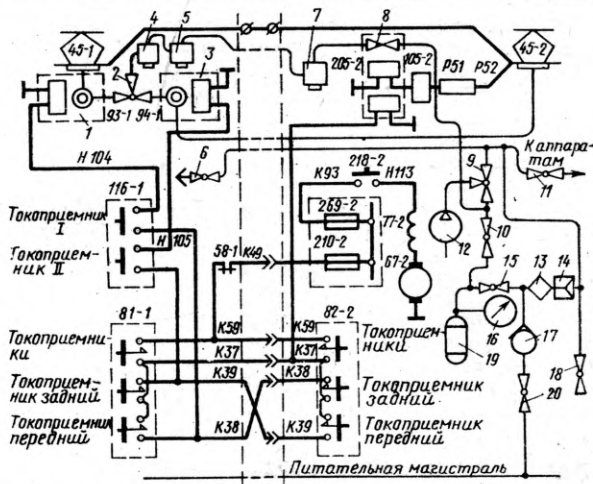
На 16-й ходовой позиции пусковое сопротивление оказывается полностью выведенным. На этой же позиции по проводу 9 через блокировки КСП0-С получают дополнительное заземление цепи питания контакторов 10-1 и 10-2, подготавливая силовую схему к переходу на последовательно-параллельное соединение тяговых двигателей.

—9—

УПРАВЛЕНИЕ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ

Цепи вспомогательных машин (кроме двигателей преобразователей) подключаются к сети малогабаритным быстродействующим выключателем 53-2 (или контактором вспомогательной цепи). С включением рубильника аккумуляторной батареи возбуждается катушка реле времени 278-2 по проводам К50, К82, Н59, Н60 и напряжение поступает к размыкающим контактам кнопок БВ-2 кнопочных выключателей 81-1, 116-2, 82-2 (рис. 3). Включение одной из кнопок БВ-2 вызывает размыкание цепи возбуждения реле времени 278-2, одновременно становится под напряжением провод К100. От провода К100 через замыкающие контакты реле времени 278-2 (они имеют задержку на отключение 2—3 сек) и провод Н8 включается электромагнитный контактор 163-2. При этом его замыкающая блокировка закорачивает дополнительное сопротивление к дифференциальному реле 54-1 и последнее восстанавливается. После этого от провода К100, через сопротивление Р94-Р95 подводится напряжение к I секции катушки трансформатора управления, а по проводу К50 через силовые контакты электромагнитного контактора 163-2 — к секциям (Уд) и II (Вк) катушки управления главного магнитопровода.

Повышенный ток включения, протекающий через обе секции катушки управления, вызывает притяжение якоря, который своей тягой приводит в действие механизм блокировки, размыкающий цепь II (Вк) секции катушки управления. При этом якорь



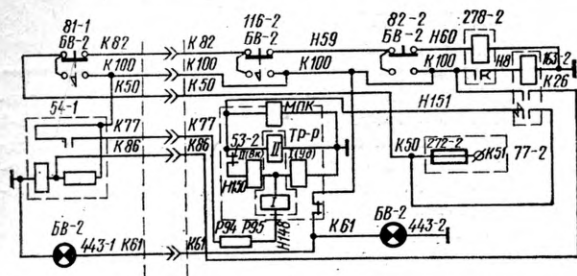


Рис. 3. Схема управления быстродействующим выключателем вспомогательных цепей типа БВЭ ЦНИИ

с подвижным контактом остается во включенном состоянии, благодаря наличию в магнитопроводе потока, создаваемого I (уд) секцией катушки управления. Одновременно с включающей катушкой, т. е. II (Вк) секцией катушки управления главного магнитопровода, от провода Н151 получает питание катушка малоподвижного контакта МПК, параллельно которой подключена II обмотка трансформатора управления.

Наличие тока в катушке малоподвижного контакта МПК предупреждает замыкания его с подвижным контактом до отключения контактора 163-2. С отключением реле времени 278-2 отключается контактор 163-2, прерывается цепь катушки малоподвижного контакта, и он замыкается с подвижным контактом.

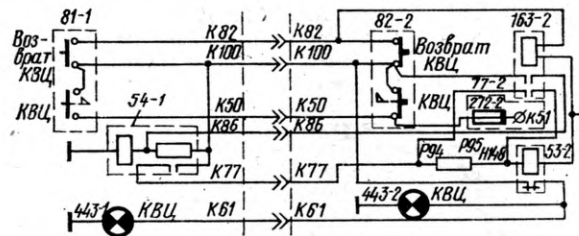


Рис. 4. Схема управления контактором вспомогательных цепей типа МК-101

Это обеспечивает нормальную работу выключателя при включении его на короткое замыкание.

Для восстановления рабочего состояния схемы после отключения быстродействующего выключателя 53-2 во время работы электровоза следует отключить кнопку БВ-2 (тем самым создается цепь возбуждения катушки реле времени 278-2) и снова включить ее.

Через размыкающую блокировку 53-2 питание подается на красные сигнальные лампы БВ-2. С включением быстродействующего выключателя лампы гаснут.

На электровозах ВЛ10 постройки НЭВЗа вместо быстродействующего выключателя вспомогательных цепей установлен КВЦ (рис. 4).

ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ РЕКУПЕРАТИВНЫМ ТОРМОЖЕНИЕМ

Перед переходом на рекуперативное торможение должны быть включены двигатели преобразователей П1 и П2, при этом главная и тормозная рукоятка контроллера машиниста должны находиться на нулевой позиции.

Затем реверсивно-селективная рукоятка устанавливается в одно из выбранных положений — П, СП или С, в зависимости от скорости движения электроваза.

При установке реверсивно-селективной рукоятки в положение П от провода Н110 (Н111) (рис. 10) через контакторные элементы реверсивно-селективного барабана получают питание провода 4, 7, 24.

По проводу 7 получают питание вентили группового переключателя КСП0, вал которого поворачивается в положение СП-П. По проводу 24 подается питание на вентили групповых переключателей КСП I и КСП II, валы которых поворачиваются в положение, соответствующее параллельному соединению тяговых двигателей.

После установки реверсивно-селективной рукоятки в положение П тормозная рукоятка ставится на позицию 02. При этом контактный элемент тормозного барабана провод 26 соединяется с землей; после чего по проводам 24, K25, H68, K27, K14, K15, 26 возбуждаются вентили тормозных переключателей ТК-I и ТК-II-Т, которые поворачиваются в положение, соответствующее рекуперативному режиму.

После установки тормозной рукоятки на позицию 02 главная рукоятка ставится на позицию 1. При

этом под напряжением становятся провода 1(2), 27, 30 и образуются следующие цепи: провод 30, блокировка тормозного переключателя ТКЛ-Т, провод КЗ, блокировка ТКЛ-Т, провод Н46, замыкающая блокировка промежуточного реле 170-1 (включается и отключается синхронно с контактами БК), провод К2, катушки промежуточных реле 102-1, 103-1, контакторы 74-1, 18-1, 19-1, 18-2, земля. После включения контактора 74-1, образуется цепь питания обмоток возбуждения генератора преобразователей ПГ1 и ПГ2: провод 27, замыкающая блокировка 18-1, провод Н10, регулировочное сопротивление Γ_1 — Γ_{15} , провод Н44, контакты контактора 74-1, провод Н45, обмотки возбуждения генераторов преобразователей. Включением реле 102-1, 103-1 подготавливается цепь включения реостатных контакторов.

Провод 1 (2) становится под напряжением через контакторные элементы главного и селективно-реверсивного барабана контроллера и образуют цепь включения линейных контакторов.

При переводе тормозной рукоятки контроллера на 1-ю позицию замыкается контакторный элемент тормозного барабана, подключающий провод 25 к земле. Однако линейные контакторы не включаются, так как цепь проводов K13-H51 и K13-K12 разорвана блокировками реле рекуперации 62-1 и 62-2.

Перемещением тормозной рукоятки на 2—15-ю позиции выключаются секции регулировочного сопротивления в цепи обмоток возбуждения генераторов преобразователей, причем секция Г₁₄—Г₁₅ выключается контактами контактора 76-1, катушка которого возбуждается на 2-й позиции тормозной рукоятки по проводам 31, H43, H42, H41, K1, H40. Начиная с 3-й позиции тормозной рукоятки, катушка

После включения БВ-2 через его замыкающую блокировку по проводам К51, К50 (К82, Н59), К100, К44 (рис. 5) получают питание кнопки «Компрессоры» кнопочных выключателей 81-1 (82-2). Включение одной из этих кнопок приводит к возбуждению катушек электромагнитных контакторов 41-1 и 41-2, подключающих к контактной сети двигатели компрессоров. При выходе из строя одного двигателя компрессора или его цепи в пути следования надо вы-

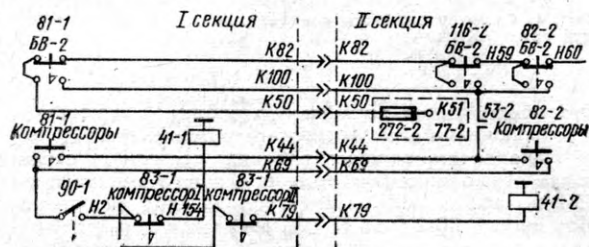


Рис. 5. Схема управления двигателями компрессоров
 включить соответствующую кнопку («Компрессор I» или «Компрессор II») на кнопочном выключателе 83-1.

Блокировка регулятора давления 90-1 автоматически отключает компрессоры при достижении давления воздуха в пневматической системе около 9 ат и включает их при падении давления до 7—7,5 ат.

Для включения быстродействующего выключателя силовой цепи 51-1 нажимают кнопку БВ-1 (рис. 6). При этом по проводу К71 напряжение подводится к кнопке «Возврат БВ-1», к разрядному сопротивлению Р136-Р137, а через размыкающую блокировку 51-1 к красным сигнальным лампам.

При кратковременном нажатии на кнопку «Возврат БВ-1» по проводу Н130 (Н131), контакторному элементу контроллера, проводу 47 питание подается на катушки вентиля «Возврат БВ-1» и через размыкающую блокировку 51-1 по проводу Н14 на катушку дифференциального реле 52-1. Включаясь, дифференциальное реле замыкает цепь удерживающей катушки быстродействующего выключателя: провод К71, размыкающие контакты реле перегрузки преобразователя 57-2, провод К85, размыкающие контакты реле перегрузки 57-1, провод Н30, замыкающие контакты дифференциального реле 52-1, провод Н5, блокировка тормозного переключателя ТК1-М, провод Н6, удерживающая катушка быстродействующего выключателя, земля. Автомат включается, и сигнальная лампа гаснет. Блокировка 51-1 между проводами Н14-47 размыкается и катушка дифференциального реле 52-1 будет получать питание от провода К100 через сопротивление. Провод К100 находится под напряжением только при включенном БВ-2.

По проводу Н6 через блокировку тормозного переключателя ТК1-М, по проводу К98 напряжение

контактора 76-1 получает питание через собственную замыкающую блокировку от провода 30. Дальнейшее выключение секции регулировочного сопротивления производится контакторными элементами тормозного барабана контроллера.

На 3-й позиции тормозной рукоятки возбуждаются электроблокировочные вентили 122-1, 122-2, которые отключают тормозные цилиндры электровоза от воздухораспределителей во избежание заклинивания колесных пар при служебном торможении поезда во время рекуперации. При срыве рекуперации электроблокировочные вентили 122-1 и 122-2 теряют питание и открывают доступ воздуха в тормозные цилиндры независимо от положения крана машиниста благодаря наличию в схеме электроблокировочных вентилей 123-1, 123-2, которые возбуждены за все время режима рекуперации и создают параллельную цепь питания тормозных цилиндров.

Схема рекуперативного режима отдельно для каждой секции окончательно собирается после включения линейных контакторов первой или второй секции, что произойдет после отпадания якоря одного из реле рекуперации соответственно 62-1 или 62-2. А это произойдет на одной из позиций тормозной рукоятки контроллера, когда суммарная электродвижущая сила тяговых двигателей одной из секций будет примерно равна или меньше на 100 в напряжении в контактной сети.

После включения линейных контакторов через замыкающие блокировки промежуточных реле 102-1, 103-1 и замыкающую блокировку линейного контактора 4-1 в первой секции и 3-2 во второй возбуждаются вентили реостатных контакторов, выключающие все секции пускового сопротивления.

Во избежание срыва рекуперации в результате случайного отключения реле рекуперации 62-1 и 62-2 их блокировки в цепи линейных контакторов шунтируются замыкающей блокировкой линейного контактора 3-1 в первой секции и 3-2 во второй.

На 15-й позиции тормозной рукоятки контроллера регулировочное сопротивление в цепи обмоток возбуждения преобразователей полностью выключается.

При выборе другого соединения тяговых двигателей, например С или СП, работа схемы цепи управления протекает аналогично. Исключение составляет узел управления линейными контакторами и контакторами подключения стабилизирующих сопротивлений. Причем на последовательном соединении включение линейных контакторов зависит от срабатывания реле рекуперации только первой секции — 62-1, а включение контактора 3-2 происходит сразу же после установки рукояток контроллера главной на 1-ю, тормозной на позицию 02, независимо от положения реле рекуперации, что необходимо для обеспечения образования цепи возбуждения катушки этого реле в силовой схеме при последовательном соединении тяговых двигателей.

По проводам 6 (на соединение С) или 5 (на соединении СП), Н69, К26 включаются электропневматические контакторы 101-1 и 101-2, вводящие в цепь генерирующих тяговых двигателей стабилизирующие сопротивления. Во избежание образования вредного контура в силовой цепи при соединениях С и СП (попадания тока рекуперации в обмотки возбуждения тяговых двигателей) в схеме применены электропневматические контакторы 300-1 и 300-2, которые включаются на параллельном соединении.

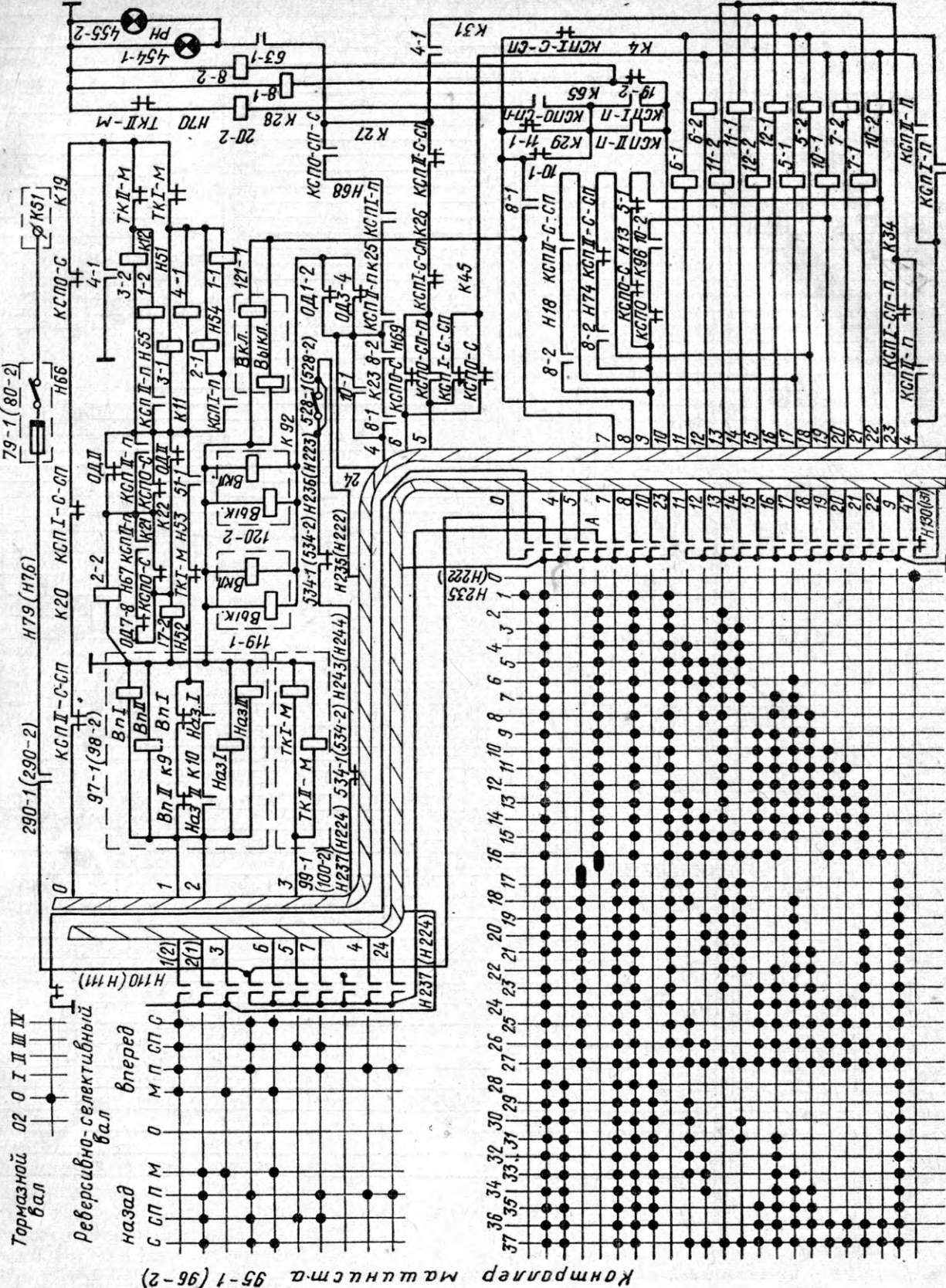


Рис. 9. Схема цепей управления двигателями в тяговом режиме

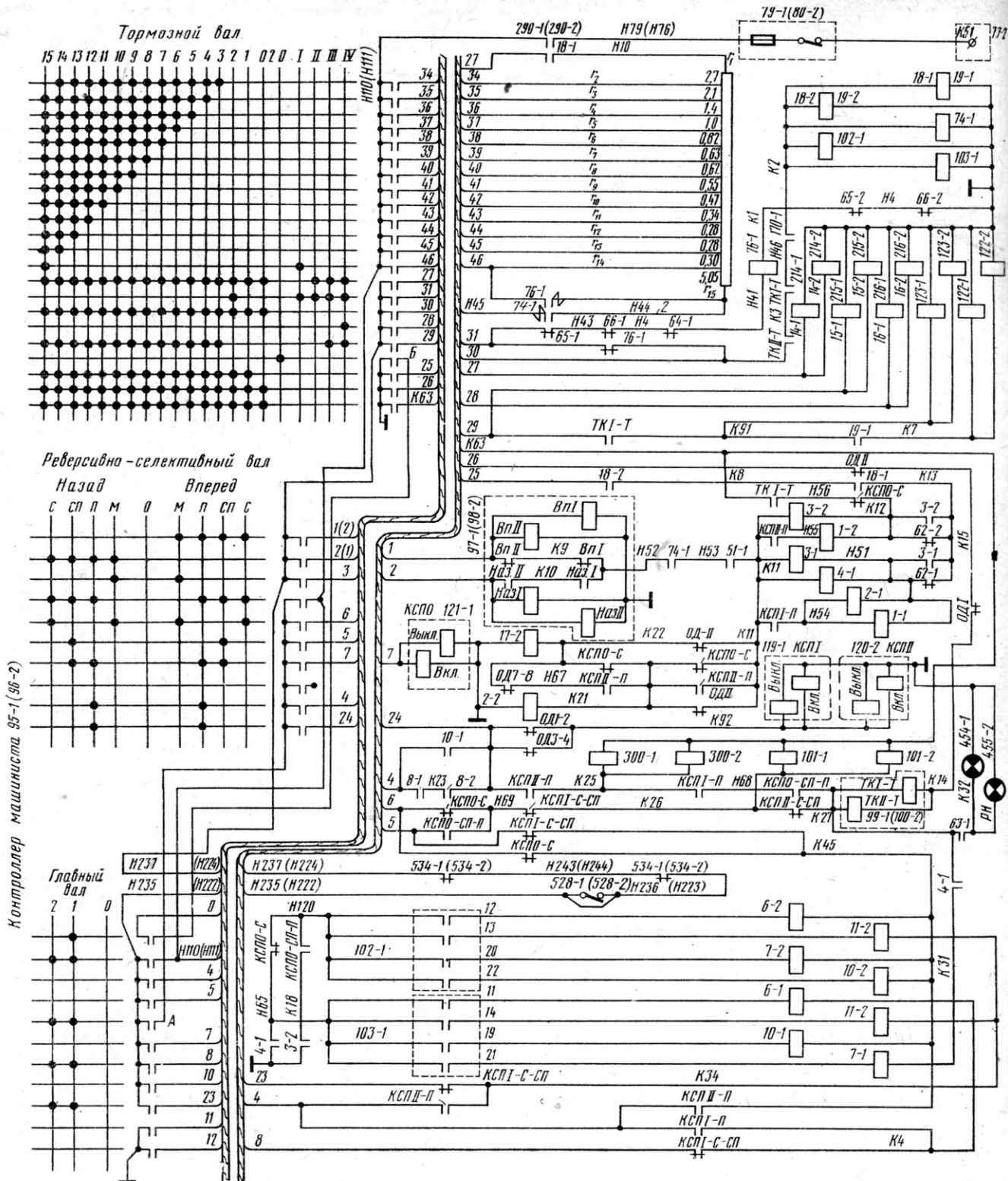


Рис. 10. Схема цепей управления тяговыми двигателями в режиме рекуперации



ЛАМПА СБРОСА НАГРУЗКИ ЗАГОРАЕТСЯ ПРИ НАБОРЕ ПОЗИЦИЙ

При следовании с поездом на тепловозе ТЭЗ-7550 произошел такой случай. При наборе 1-й позиции контроллера загорелась лампа сброса нагрузки ведущей секции. Однако по приборам нагрузка была.

После отключения кнопки «Управление тепловозом» и наборе 1-й позиции обе лампы сброса нагрузки обеих секций загорались и начиналась звонковая работа контакторов ВВ и катушек реверсоров (на ведущей секции катушка «Вперед», а на второй — «Назад»). При этом правая лампа на ведущей секции и левая на ведомой мигали. При выключенном тумблере УП и наборе 1-й позиции при трогании схема работала нормально и лампы сброса нагрузки не горели. Это навело на мысль, что провода 16 и 17 получают постороннее питание. Разобрав клемму 3/1 и отсоединив провод 30, установили, что схема работает нормально и питание на провода 16 и 17 идет от провода 30.

Разберем электрические цепи, которые создавались при данной неисправности. При трогании с места и включенном тумблере УП создавалась цепь: кнопка «Управление тепловозом», контроллер, тумблер УП, клемма 3/1, провод 30, провод 16, который был соединен с проводом 30 в кабеле межтепловозного соединения, лампа сброса нагрузки. По проводу 17 получала питание лампа сброса нагрузки на второй секции.

При отключении кнопки «Управление тепловозом» и наборе 1-й позиции создавалась цепь: клемма 3/1, провод 30, провод 16, лампа сброса нагрузки ведущей секции и по проводу 17 на лампу второй секции. От клеммы 3/9 создавалась цепь: размыкающий блок-контакт ВВ, блокировки двери БД, вентиль реверсора «Вперед» (при положении реверсора «Вперед»), а от блокировки БД через блок-контакт РУ8 получает питание катушка ВВ. После срабатывания контактора ВВ его блок-контакт рвет цепь на катушку реверсора и свою катушку. Начинается их звонковая работа.

Кроме того, создается другая цепь: блокировка БД ведущей секции, блокировка реверсора, провод 4, межтепловозное соединение, провод 5, катушка реверсора «Назад» второй секции. От блокировки реверсора второй секции через блокировки БД и РУ8 получит питание катушка ВВ. На второй секции также начинается звонковая работа ВВ и катушки реверсора «Назад».

От блокировки БД на второй секции через блок-контакт ВВ получает питание своя лампа сброса нагрузки, а по проводу 16 через межтепловозное соединение и провод 17 подается питание правой лампе ведущей секции. Эти лампы начинают мигать. Если при этом контроллер поставить на 2-ю позицию, то звонковая работа аппаратов прекращается и на обеих секциях горят все лампы сброса нагрузки (но уже ни одна не мигает).

Для нормальной работы схемы от клеммы 3/1 отсоединили провод 30 на обеих секциях. Чтобы при срабатывании реле переходов подавалось питание на катушки контакторов ослабления поля второй секции, поставили перемычки на клеммы 3/1 и 4/8 обеих секций. После этого электрическая схема начала работать нормально.

В. И. Ноздрачев,
машинист-инструктор
депо Курск
Московской дороги

г. Курск



ПОДВЕЛА КНОПКА ГИДРОПЕРЕДАЧИ

Однажды тепловоз ТГМ1-1632 перестал придти в движение. Прекратив маневровую работу, локомотивная бригада занялась поиском неисправности. Установив, что электропневматический вентиль гидропередачи ВГ работает, но неисправна кнопка «Гидропередача», помощник машиниста стал включать вентиль ВГ вручную. Позднее, разобрав этот случай на планерном совещании локомотивных бригад, мы разработали несколько способов включения вентиля ВГ на тепловозе ТГМ1 при неисправности кнопки «Гидропередача».

Во-первых, неисправную кнопку «Гидропередача» можно обойти перемычкой на клеммной рейке с плюсовой клеммы 47 на клемму 42 (см. рисунок). Предварительно от клеммы 47 отсоединяют провод 220, по которому проходит цепь на топливоперекачивающий насос ТН. После этого вентиль ВГ получит питание от плюса аккумуляторной батареи по цепи: плюс аккумуляторной батареи, провод 1, нож включенного рубильника, провод 6, предохранитель П1, шунт ША, провод 10. Если цепи управления будут питаться от генератора, то создается цепь: плюс генератора, провод 8, реле-регулятор РР, провод 7 и 10, предохранитель П9, провод 218, включенная кнопка «Топливный насос», провод 219, клемма 47, перемычка на клемму 42, провод 164,

размыкающие контакты термореле ТМГ, провода 165, 166, 167, 168, размыкающие контакты термореле ТВД, провода 169 и 170, вентиль ВГ.

Во-вторых, на клеммной рейке можно поставить переключатель между клеммами 26 (27 или 28) и 42. При этом ток на вентиль ВГ пойдет от плюса аккумуляторной батареи или от генератора по проводу 10 через предохранитель П6, провод 25, через включенную соответствующую кнопку жалюзи на клемму 26 (или 27, 28), затем по переключке на клемму 42, а далее тем же путем, как в первом случае на вентиль ВГ.

В-третьих, в дизельном помещении можно поставить переключатель между проводом 221 и вентилем ВГ. Предварительно провод 221 отсоединяют от топливоперекачивающего насоса ТН, а от вентиля ВГ — провод 170. При включении кнопки «Топливный насос» вентиль получит питание от

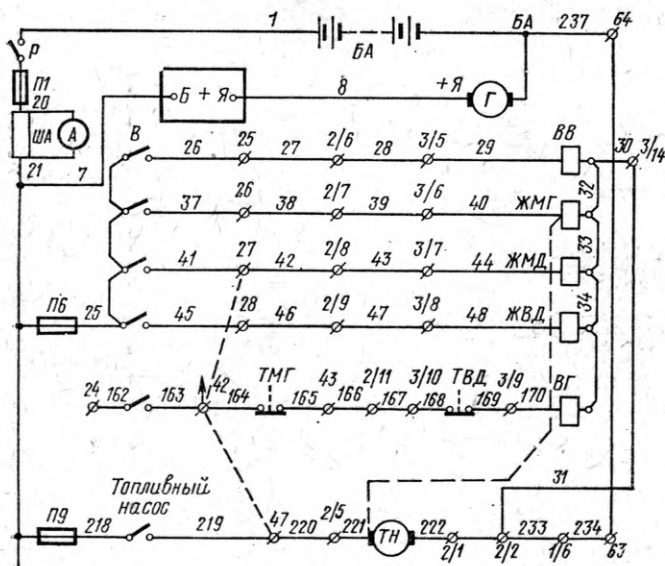


Схема постановки переключателя при неисправности кнопки «Гидропередача» на тепловозе ТГМ1

клеммы 47 по ранее описанной схеме: клемма 47, провод 220, клемма 2/5, провод 221, переключатель на ВГ.

И, наконец, можно, отсоединив плюсовой провод от одного из вентилях жалюзи в дизельном помещении, нарастить его переключкой и подвести к вентилю ВГ, от которого отсоединяют провод 170. Так создается цепь на ВГ через соответствующую кнопку вентиля жалюзи.

Первый и второй способы лучшие, так как при этом сохраняется защита от перегрева масла гидропередачи и воды жалюзи. Перекачивать же топливо из нижнего бака в верхний приходится не часто. Кроме того, нет необходимости вручную включать жалюзи.

Г. И. Мирошник,
машинист-инструктор локомотивного депо
Орско-Халиловского
металлургического комбината

г. Новотроицк



ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИ НАБОРЕ И СБРОСЕ ПОЗИЦИЙ

В депо Георгиу-Деж из опыта эксплуатации электровозов ВЛ80К выявлены наиболее слабые звенья в электрических цепях набора и сброса позиций контроллера. Полагаем, что машинистам и помощникам полезно знать накопленный нами опыт по устранению возможных неисправностей. Причины отказов и способы их ликвидации сведены в таблицу.

Неисправность	Причина неисправности	Выход из положения
	На второй секции: перегорел предохранитель в проводе Н49, не собирается цепь 208 контактора	Сменить предохранитель Просмотреть блокировки 265, 206, ГПО-32, ПР-Р и контакты контроллера машиниста с проводами Э10, Н33
1. Вал ЭКГ ведущей секции при наборе позиций останавливается в положении П-1	Провисание щеток серводвигателя Нет контакта между 208 контактом и проводами Н49, Н51 Нет контакта между блокировками 206 реле и проводами Н51, Н53 или Н54, Ж	Поставить щетки в нормальное положение Восстановить контакт Восстановить контакт
2. При наборе позиций на одной из секций происходит рассинхронизация	Сильное загрязнение коллектора серводвигателя Нет контакта между 208 контактором и проводами Н53, Н54 Большое напряжение в цепях управления из-за неисправности РН17 или ТРППШ Нарушена развертка блокировок ГПР (расстояние между ними менее 4 мм)	Протереть коллектор Восстановить контакт Рубильник цепи управления переключить в нижнее положение Перейти на работу одной секции
3. Нет набора и сброса позиций. Горит лампа ТД	Сгорел предохранитель в проводе Э1	Сменить предохранитель
4. Нет сброса позиций при постановке ручки контроллера машиниста в положение АВ	Не включено 266 реле или нет контакта между проводами Н34, Н36 в его блокировке	Восстановить контакт или производить сброс позиций нулевым положением ручки контроллера машиниста

В случае нарушения синхронной работы валов ЭКГ-8Ж, когда невозможен набор позиции, поезд надо вести одной секцией.

А. А. Машонкин,
инженер по техобучению
локомотивного депо Георгиу-Деж
Юго-Восточной дороги

г. Георгиу-Деж



О С Н О В Ы ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЭКОНОМИКИ

Статья седьмая

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФОНДЫ ЛОКОМОТИВНЫХ ДЕПО И УЧАСТКОВ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

УДК 658.28: [625.282.004Д+621.331:621.311]

Все социалистические производственные предприятия, в том числе локомотивные депо и участки энергоснабжения железных дорог имеют свои производственные фонды. В свою очередь они состоят из двух частей — основных фондов и оборотных средств.

Основные фонды служат длительное время и используются в течение многих производственных циклов. Они изнашиваются медленно и по мере износа их стоимость переносится на создаваемую с их участием продукцию. В локомотивных депо и участках энергоснабжения к основным фондам относятся производственные здания, машины и специальное оборудование, локомотивы, контактная сеть, водопроводные и газовые сети, кабельные и воздушные линии электропередачи, инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь и др.

Основные фонды при значительном физическом или моральном износе, который невозможно или экономически нецелесообразно ликвидировать путем капитального ремонта и модернизации, заменяются новыми, как правило, более совершенными. Такая замена обычно производится за счет специального амортизационного фонда на полное восстановление, создаваемого на предприятиях по утвержденным нормам.

Таким образом, на предприятиях непрерывно происходит кругооборот основных производственных фондов. Сроки службы этих фондов большие, поэтому и период их обращения довольно большой; на железнодорожном транспорте он составляет примерно 70 лет.

Оборотные средства включают в свой состав средства и предметы труда, которые целиком расходуются в течение одного производственного цикла и стоимость ко-

торых полностью относится на продукцию, созданную за этот цикл. Сюда же входят: готовая продукция, денежные средства, расчеты по форменной одежде и др. В локомотивных депо и участках энергоснабжения к оборотным средствам относятся топливо, материалы и запасные части для ремонта, спецодежда, малоценные и быстроизнашивающиеся предметы в эксплуатации. К нормируемым оборотным средствам относятся главным образом запасы товарно-материальных ценностей. В связи с отсутствием на железнодорожном транспорте сырья и основных материалов оборотные средства его невелики. Если все производственные фонды транспорта принять за 100%, то на долю основных фондов приходится 98,3%, а на долю оборотных средств — 1,7%.

В отличие от основных фондов оборотные средства имеют очень высокую скорость оборота. Продолжительность одного оборота нормируемых оборотных средств на железнодорожном транспорте составляет примерно 25 дней.

Источниками пополнения производственных фондов служат средства, выделяемые из государственного бюджета, прибыль предприятий, амортизационные отчисления, предназначенные на полное восстановление основных фондов. На железнодорожном транспорте благодаря значительным капитальным вложениям основные фонды быстро растут. За годы восьмой пятилетки только в развитие локомотивного хозяйства было направлено более 2,4 млрд. руб. капитальных вложений, главным образом на внедрение новых видов тяги, насыщение локомотивного парка мощными электровозами и тепловозами.

В настоящее время основные производственные фонды локомотивных депо и участков энергоснаб-

жения составляют более 16% всех основных фондов железнодорожного транспорта, из них на локомотивные депо приходится 12% и на участки энергоснабжения — 4%.

Структура основных производственных фондов локомотивных депо и участков энергоснабжения по состоянию на 1 января 1972 г. приведена в табл. 1.

Таблица 1

Удельный вес отдельных видов основных фондов в общей их стоимости в %

Наименование основных фондов	Локомотивные депо	Участки энергоснабжения
Производственные здания	7,6	9,6
Сооружения	1,1	3,2
Передающие устройства	0,3	63,5
Машины и оборудование	2,7	22,0
Транспортные средства	88,2	1,3
Инструмент, инвентарь и прочие основные фонды	0,1	0,4
Всего	100,0	100,0

Из приведенных данных видно, что подавляющая часть всех основных производственных фондов в локомотивных депо приходится на локомотивы, а в участках энергоснабжения — на контактную сеть, оборудование тяговых подстанций и постов секционирования.

В девятой пятилетке планируется дальнейшее усиление основных фондов локомотивных депо и участков энергоснабжения. В 1971—1975 гг. железнодорожный транспорт получит 2000 магистральных электровозов, 5750 секций магистральных тепловозов и 3000 маневровых тепловозов. При этом мощность поставляемых магистральных электровозов

повысится в среднем на 5,3%, а тепловозов — на 11,8%. Намечено электрифицировать 6 тыс. км железных дорог и большую часть линий, еще эксплуатируемых на паровой тяге, перевести на тепловозную тягу.

В связи с непрерывным ростом основных производственных фондов локомотивных депо и участков энергоснабжения все большее значение приобретает повышение эффективности их использования. Как отмечалось на XXIV съезде КПСС, дальнейшее улучшение использования производственных фондов и рост их фондоотдачи остается и в девятой пятилетке одной из важнейших задач. Достаточно сказать, что в целом по народному хозяйству повышение фондоотдачи на 1% сокращает общую потребность в капитальных вложениях на 4 млрд. руб.

Капитальное строительство и оснащение производства новой техникой у нас осуществляется в размерах, значительно больших, чем в любой другой стране. Но введение новых мощностей должно идти одновременно с повышением интенсивности использования уже имеющихся основных производственных фондов. Фондоотдача с каждого рубля, вложенного в эти фонды, должна непрерывно возрастать.

Повышение эффективности производства на железнодорожном транспорте — это прежде всего совершенствование перевозочного процесса, т. е. выполнение перевозок грузов и пассажиров с меньшими трудовыми, материальными и денежными затратами на единицу продукции. Расходы локомотивных депо в общих эксплуатационных расходах железных дорог в 1971 г. составляли 40,5%. Из них наибольший удельный вес приходился на топливо, электроэнергию и смазку — 15,9%, содержание локомотивных бригад — 5,9%, ремонт — 3,1% и амортизацию локомотивов — 6,8%. Для сокращения этих больших затрат и повышения эффективности перевозочного процесса важную роль играет улучшение использования основных производственных фондов локомотивных депо и прежде всего самих локомотивов.

Использование основных производственных фондов в целом на железнодорожном транспорте, как известно, оценивается натуральными и денежными показателями фондоотдачи. Натуральный показатель — количество приведенных тонно-километров, т. е. общее количество тонно-километров нетто и пассажиро-километров, приходящееся на 1 руб. основных производственных фондов. Денежные показатели фондоотдачи — величина доходов и величина прибыли, также приходящиеся на 1 руб. основных производственных фондов. В совокупности денежные и

натуральные показатели фондоотдачи наиболее полно характеризуют использование основных фондов. В 1971 г. на 1 руб. основных производственных фондов железнодорожного транспорта приходилось 70 приведенных ткм; 33,2 коп. доходов и 12,6 коп. прибыли.

В локомотивном депо показателем использования основных производственных фондов является количество тонно-километров брутто, приходящееся на 1 руб. этих фондов. Фондоотдача находится путем деления всех выполненных тонно-километров брутто за год на среднегодовое наличие основных фондов, взятое из бухгалтерского баланса. Следовательно, чем больше тонно-километров брутто приходится на 1 руб. этих фондов депо, тем лучше их использование. В 1971 г. в среднем по депо они составили 760 ткм брутто. По отдельным же депо фондоотдача колебалась в широких пределах, что зависело от конкретных условий, в которых работали депо: профиля обслуживаемых участков пути; соотношения транзитных, сборных и вывозных поездов; объема маневровой работы, выполняемого депо, мощности и серийности локомотивного парка и др.

Показателем, характеризующим использование основных производственных фондов участков энергоснабжения, является обеспечение надежной, бесперебойной работы устройств контактной сети и оборудования тяговых подстанций. Так же, как и для локомотивных депо, здесь общим показателем использования фондов является количество тонно-километров брутто, приходящееся на 1 руб. основных фондов. В 1971 г. оно составляло 1600 ткм брутто.

Фондоотдача основных производственных фондов локомотивных депо во многом определяется эффективностью эксплуатации локомотивов. Представляя собой активную часть основных фондов, локомотивы оказывают большое влияние на показатели использования всех основных фондов не только депо, но и в целом отделения, железной дороги и всей сети.

Статистика учитывает много показателей, характеризующих работу локомотивов. Наиболее важные из них — вес поезда брутто, среднесуточный пробег локомотива, время полезной работы, техническая скорость движения, вспомогательный пробег. Обобщающим показателем использования локомотива является его производительность, которая измеряется количеством тонно-километров брутто, приходящимся на один локомотив эксплуатируемого парка. Чаще всего этот показатель определяется за сутки, но может исчисляться за месяц и за год.

Производительность локомотива зависит от выполнения почти всех качественных показателей его эксплуатации, что видно из приведенной ниже формулы:

$$П = \frac{Q_{бр} S_{л}}{1 + \beta},$$

где $П$ — производительность локомотива в ткм брутто за сутки;

$Q_{бр}$ — вес поезда брутто в т;

$S_{л}$ — среднесуточный пробег локомотива в км;

β — доля вспомогательного пробега локомотива в одиночном следовании, двойной тяге и подталкивании.

Суточный бюджет времени показывает, сколько часов и минут в течение суток локомотив находился в чистом движении, где и сколько он простаивал. Время нахождения локомотива в чистом движении и техническая скорость отражаются в его среднесуточном пробеге. Существенное значение имеет также вспомогательный пробег локомотива в одиночном следовании, при двойной тяге, подталкивании, а также его простой.

Таким образом, среднесуточная производительность локомотива определяется тем больше, чем выше среднесуточный пробег и вес поезда брутто и чем меньше вспомогательный пробег и простой.

Важное значение имеет экономическая оценка производительности локомотива. При изменении производительности, например, за счет веса поезда брутто и скорости движения оценка может быть произведена с помощью укрупненных ставок на 1 поезд-ч и 1 поезд-км. Эти ставки учитывают расходы на ремонт, экипировку и амортизацию локомотивов и вагонов, содержание локомотивных бригад, кондукторов в сборных поездах, топливо и электроэнергию для тяги поездов, текущее содержание и амортизацию верхнего строения пути, т. е. все те расходы, которые изменяются и зависят от веса поезда брутто и скорости движения поездов.

Для экономической оценки находится количество сэкономленных при повышении веса поезда брутто поезд-километров, а при увеличении скорости движения — поезд-часов. Умножая их на расходные ставки 1 поезд-км и 1 поезд-ч, можно получить и экономии эксплуатационных средств, связанную с повышением производительности локомотива.

Оценка может быть выполнена и по приведенным расходам. В этом случае дополнительно учитывается еще экономия капитальных вложений в локомотивный парк и вагоны, а также эффект от ускорения движения грузов при повышении скорости движения.

Укрупненные расходные ставки

на 1 поезд-км и 1 поезд-ч в грузовом движении, рассчитанные канд. экон. наук А. П. Абрамовым, приведены в табл. 2.

Подсчет экономии или потерь эксплуатационных средств при улучшении или ухудшении использования локомотивов не является сложным. Поясним это на примере.

возросла с 45,3 км/ч до 46,4 км/ч, или на 2,4%. Задача состоит в том, чтобы добиться еще более полного использования мощности локомотивов, увеличения веса поезда, скорости движения, а следовательно, и суточной их производительности. Здесь особенно возрастает роль социалистического соревнования.

Таблица 2

Укрупненные расходные ставки на 1 поезд-км и 1 поезд-ч в грузовом движении в руб. (без учета затрат на развитие вагонного и локомотивного хозяйства)

Наименование поездов и видов тяги	1 поезд-км		1 поезд-ч	
	Текущие расходы	Приведенные расходы	Текущие расходы	Приведенные расходы
Электрическая тяга:				
гравитные и участковые поезда	1,34	1,54	8,45	14,93
порожные поезда	1,05	1,20	8,33	14,60
сборные	1,13	1,37	8,43	13,16
передаточные и вывозные	1,17	1,44	7,91	13,01
Тепловозная тяга:				
гравитные и участковые поезда	1,77	2,06	10,24	17,92
порожные	1,49	1,78	10,19	17,82
сборные	1,65	2,03	10,65	17,05
передаточные и вывозные	1,47	1,87	9,70	15,95

Предположим, что локомотивная бригада на участке длиной 200 км провела поезд весом 3 000 т при норме 2 500 т. В результате производительность локомотива выросла на 20%, что может быть оценено следующим расчетом. Количество сэкономленных поезд-километров составит $(3\ 000 - 2\ 500) : 2\ 500 \times 200 = 40$. Экономия эксплуатационных средств от проведения этого поезда и увеличения производительности локомотива будет равна $1,34 \times 40 = 53$ р. 60 к. С учетом капитальных вложений экономия приведенных затрат составит $1,54 \times 40 = 61$ р. 60 к.

При анализе выполнения показателя среднесуточной производительности локомотива необходимо иметь в виду, что он определяется на локомотив без учета его мощности. Учитывая, что железнодорожному транспорту ежегодно поставляются все более мощные электровозы и тепловозы, средняя мощность одного локомотива непрерывно растет, а среднесуточная производительность его повышается главным образом за счет увеличения мощности.

За годы восьмой пятилетки среднесуточная производительность локомотива выросла на 21,3%. Этот рост в основном связан с увеличением в парке электровозов и тепловозов, имеющих существенно большую мощность. Производительность локомотива увеличилась также благодаря улучшению качественных показателей. Так, средний вес грузового поезда брутто при электрической тяге повысился в пятилетии на 8,6%, при тепловозной тяге — на 1,5%. Среднесуточный пробег локомотивов возрос с 477 до 500 км, т. е. на 4,8%, а средняя техническая скорость движения грузового поезда

Повышение эффективности использования локомотивов требует делового содружества работников всех служб, участвующих в перевозочном процессе и прежде всего локомотивных бригад и поездных диспетчеров, поддержания на высоком техническом уровне состояния локомотивного парка, устройств энергоснабжения, пути, сигнализации и связи, экипировочного хозяйства и других устройств, являющихся составными элементами основных фондов железнодорожного транспорта.

Лучшие диспетчеры и локомотивные бригады добиваются скоростного продвижения большегрузных поездов, увеличения среднесуточного пробега и продолжительности нахождения локомотивов в движении в течение суток, сокращения их непроизводительных простоев на станционных путях и в пунктах оборота. Сейчас все более широкое распространение на дорогах получает социалистическое соревнование за 1 000 км пробега и 1 000 мин полезной работы локомотивов в сутки. На многих дорогах это соревнование получило большой размах. Так, высокопроизводительно используются локомотивы на Восточно-Сибирской, Забайкальской, Белорусской, Львовской и других дорогах.

На Барабинском отделении Зап.-Сибирской дороги поездные диспетчеры, умело руководя движением поездов, добивались 1 000 мин полезной работы каждого локомотива в сутки. Локомотивные бригады электровозного депо Барабинск в содружестве с диспетчерами только в третьем квартале 1972 г. перевезли в большегрузных поездах сверх нормы около 2 млн. т грузов.

Повышение среднесуточного пробега и увеличение продолжительности полезной работы локомотивов в свою очередь ведет к сокращению эксплуатационных расходов на перевозки, высвобождению из эксплуатации некоторой части локомотивов, т. е. выполнению перевозок меньшим количеством транспортных средств. Так, повышение среднесуточного пробега тепловозов в депо Улан-Удэ Восточно-Сибирской дороги до 1 041 км и продолжительности полезной работы в течение суток до 1 130 мин позволило высвободить и передать для использования на другие участки 10 локомотивов.

Большое значение для увеличения среднесуточных пробегов и продолжительности полезной работы тяговых средств имеет повышение скорости движения и ускоренная передача поездов на стыковых пунктах дорог и отделений, сокращение простоя локомотивов на станциях и в пути следования перед запрещающими сигналами.

Для повышения среднего веса поездов важно не только проводить большегрузные маршруты, но и не допускать неполновесных и неполно-составных поездов. Показателен в этом отношении опыт работы диспетчеров Астраханского отделения, почти полностью ликвидировавших неполновесность и неполносоставность поездов.

Улучшение использования локомотивов зависит и от их технического состояния. Ведь порчи в пути следования — это нарушение графика движения поездов, а значит, ухудшение использования производственных фондов.

Наряду с борьбой за высокое качество ремонта и улучшения технического состояния локомотивов следует сокращать также и их простой в ремонте. Важным средством для этого является внедрение научной организации труда, сетевого планирования и диспетчерского управления, специализация локомотивных депо по видам ремонта и т. д.

Большое значение для улучшения использования локомотивов имеет удлинение участков их обращения. В 1971—1975 гг. намечается увеличить среднюю протяженность участков обращения электровозов на 6—8% и тепловозов на 4—5%. Благодаря этому возрастут среднесуточные пробеги, а производительность локомотивов повысится на 7—8%.

Улучшение использования основных производственных фондов локомотивных депо и участков энергоснабжения — важный фактор, способствующий повышению эффективности всего перевозочного процесса на железных дорогах.

Канд. экон. наук А. В. Изосимов

КОНТРОЛЕР-РЕПЕТИТОР

Это устройство успешно применяется в депо Горький-Сортировочный. Как составляются практически различные программы для контролера-репетитора, рассказывается в публикуемом ниже материале.

Инициатива горьковчан заслуживает широкого распространения.

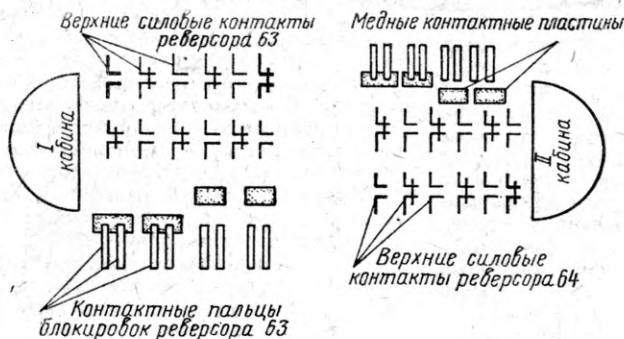
Читатели журнала уже знакомы с опытом по использованию контролера-репетитора КР-10 для проверки знания локомотивными бригадами устройства и способов устранения неисправностей электровоза. После сетевого совещания, проведенного в Горьком-Сортировочном, такие репетиторы появились и в других депо.

Сейчас уже накоплен некоторый опыт эксплуатации и составления программ для КР-10. Мы установили контролер-репетитор в помещении дежурного по депо. По обе стороны от него на стене разместили принципиальную электрическую и пневматическую схемы электровоза.

Чтобы многократно использовать контролирующие программы, изменили конструкцию щитков, на которых располагаются билеты. Благодаря этому билеты теперь вставляем, а не приклеиваем к щиткам. Для учета использования репетитора локомотивными бригадами и выявления наиболее популярных контролирующих программ в схе-

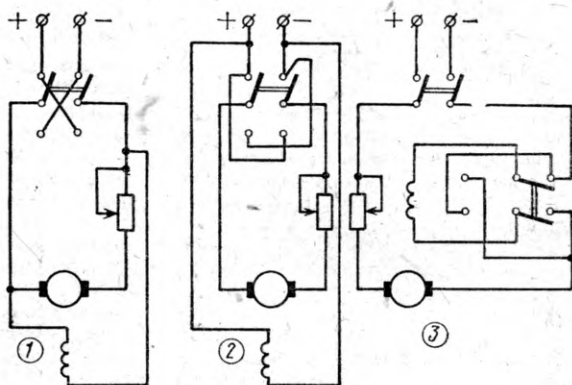
I. Реверсор

При повреждении реверсоров или цепи управления ими локомотивная бригада должна уметь практически определить по положению силовых и блокировочных контактов, в какую сторону развернуты реверсоры. Укажите, в какую сторону (назад или вперед) развернуты реверсоры при управлении из кабины № 1.



II. Электрический двигатель

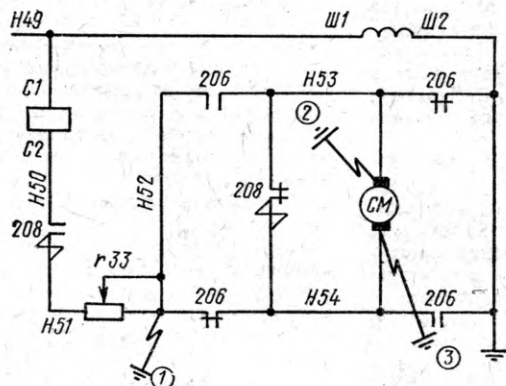
Какая из схем не позволяет включить двигатель для прямого и обратного направлений вращения?



III. Серводвигатель

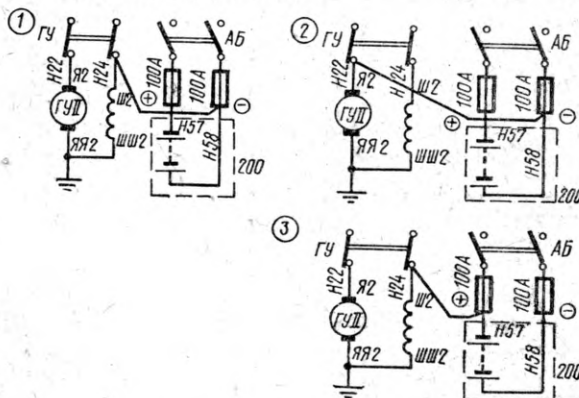
Сервомотор главного контроллера ЭКГ-8 при наборе позиций вращается, при сбросе позиций стоит на месте. При осмотре сервомотора было обнаружено, что медный шунт щетки СМ касался крышки для осмотра коллектора сервомотора.

Укажите, в какой из указанных трех точек схемы произошло замыкание на «землю».



IV. Цепи управления

Ввиду повреждения фазорасщепителя № 1 машинист выключил его и переключил на РЩ рубильник генераторов управления в нижнее положение. Но ГУ2 при работающем ФР № 2 напряжения не выдавал (РОТ не притянулся). Машинист подмагнитил его и он заработал нормально. Укажите схему, на которой правильно показано подмагничивание генератора управления.



му устройства вмонтирован счетчик срабатываний. Счетчик срабатывает в момент автоматического сброса в исходное положение после ответа на последний, десятый, вопрос.

Новые программы составляются по случаям порч и остановок электровоза, характерным повреждениям оборудования, электрической и пневматической схем. Составляем и отдельные программы по участкам схемы или на отдельный аппарат, узел. Составлялись, например, программы по распределительному щиту и аккумуляторной батарее, цепи управления ГВ, контактора 208, цепи управления линейными контакторами, устройству и неисправностям группового контроллера и т. д.

Кроме программ по устройству и неисправностям электровоза, были созданы программы по электротехнике, инструкциям по сигнализации и движению, правилам технической эксплуатации, автормозам.

Как показывает опыт, контролирующие программы

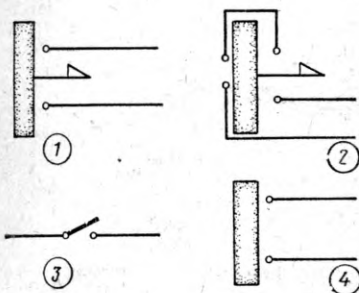
нужно менять через 12—14 дней для того, чтобы 85—90% локомотивных бригад имели возможность их просмотреть. Следует отметить, что значительная часть локомотивных бригад охотно пользуется контролером-репетитором и с нетерпением ждут установки очередной программы. Устройство позволяет использовать свободное время локомотивных бригад перед и после поездки для изучения электровоза, а беседы возле репетитора и схемы электровоза закрепляют и повышают знания.

Для более ясного представления о контролируемых программах предлагается одна из программ, в которую входит 8 билетов. По ним читатель может проверить свои знания устройства электровоза ВЛ60К. Не спешите заглядывать в ответы, попытайтесь сами правильно ответить на вопросы. **Ответы на стр. 48.**

Инж. И. Д. Мурашов

г. Горький

V. Кнопочные выключатели КУ



Укажите условное графическое обозначение кнопки с самовозвратом в схеме цепей управления электровоза ВЛ60К. Укажите правильный ответ.

VI. Распределительный щит

Какие аппараты цепи управления питаются при поднятом пантографе и запущенных фазорасщепителях от генератора управления и не питаются непосредственно от аккумуляторной батареи?

1. Вентиляторы обдува окон в кабине машиниста ВЛ60К.
2. Электрообогреватель редуктора ЭКГ.
3. Пржектор.
4. Электроплитка на пульте помощника машиниста.

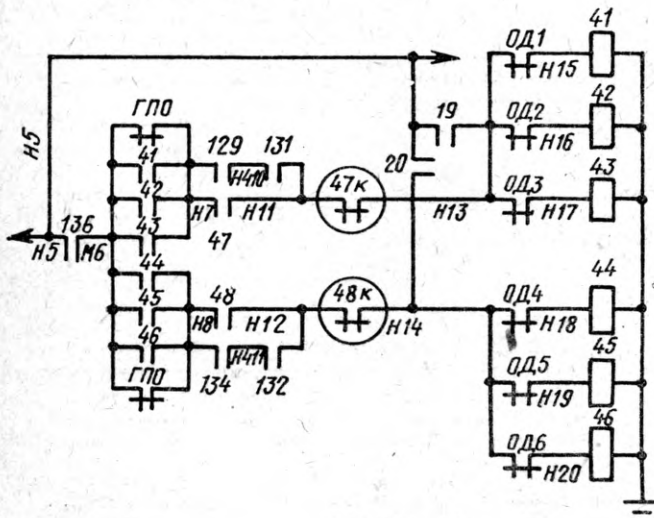
Укажите два аппарата, на которые можно подать напряжение только при работающих генераторах управления.

VII. Цепи управления линейными контакторами

При каком положении переключателей вентилей замкнуты блокировки 47К и 48К?

1. В положении нормального режима.
2. В положении аварийного режима.
3. В положении нормального и аварийного режимов.

Укажите правильный ответ.

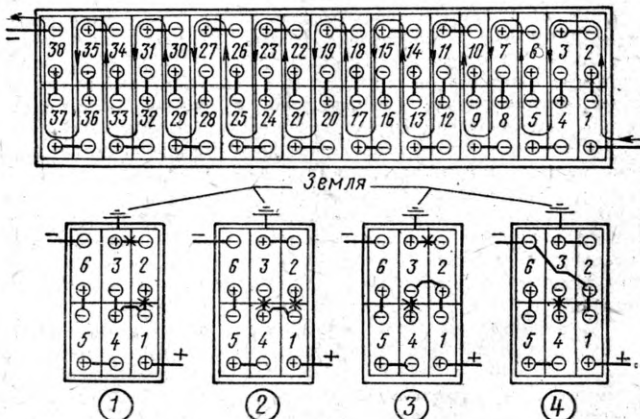


VIII. Аккумуляторная батарея

В результате прожога аккумуляторной банки № 3 (считая от общего плюса батареи) на стенку ящика батареи горят предохранители в цепи батареи.

Для дальнейшего следования необходимо аккумуляторную банку № 3 отсоединить от батареи.

На рисунке показаны различные варианты отсоединения аккумуляторной банки. Укажите вариант с правильным отсоединением аккумуляторной банки.



СВЕТОВЫЕ УКАЗАТЕЛИ НА СВЕТОФОРАХ

В письме в редакцию машинист локомотивного депо Ленинград-Сортировочный-Московский И. И. Роголев просит рассказать об особенностях применения световых указателей на светофорах: где они устанавливаются, когда зажигаются и т. д. Выполняя просьбу, публикуем консультацию по этому вопросу.

В Правилах технической эксплуатации железных дорог Союза ССР (§ 64) отмечается, что «на линиях, ранее оборудованных автоблокировкой с трехзначной сигнализацией, отдельные светофоры могут быть оставлены с разрешения начальника дороги на расстоянии менее требуемого тормозного пути. На светофоре, ограждающем такой блок-участок, а также на предупредительном к нему светофоре должны устанавливаться световые указатели. При этом, если линия еще не оборудована автоматической локомотивной сигнализацией, на светофоре, расположенном перед светофором, ограждающем блок-участок длиной менее требуемого тормозного пути, должна применяться четырехзначная сигнализация». Тормозной путь для данного места определяют при полном служебном торможении.

При четырехзначной сигнализации надобности в установке указателей нет, поскольку на таких участках скорость проследования всех светофоров с желтым огнем ограничена, а информацию об этом машинист получает у предыдущего светофора, на котором горят один желтый и один зеленый огни. Нет надобности и в установке указателей на светофорах боковых путей (за исключением путей, ограниченных стрелочными переводами с крестовинами пологих марок), поскольку высокие скорости при следовании по этим путям, как правило, реализовать нельзя.

Инструкция по сигнализации на железных дорогах Союза ССР (§ 22) определяет, что на любом светофоре главного пути (входном, выходном, маршрутным и проходным), ограждающем блок-участок длиной менее требуемого тормозного пути, устанавливается указатель из двух стрел, а на предупредительном к нему — в виде одной стрелы. Различные случаи применения этих указателей показаны на схемах а—е.

На схеме а приведены показания световых указателей на входном и выходном светофоре, когда длина перегона между станциями А и Б менее требуемого тормозного пути. На схеме б указатели установлены на предупредительном и входном светофорах станции, имеющей один маршрутный светофор, когда расстояние между входным и маршрутным менее требуемого тормозного пути.

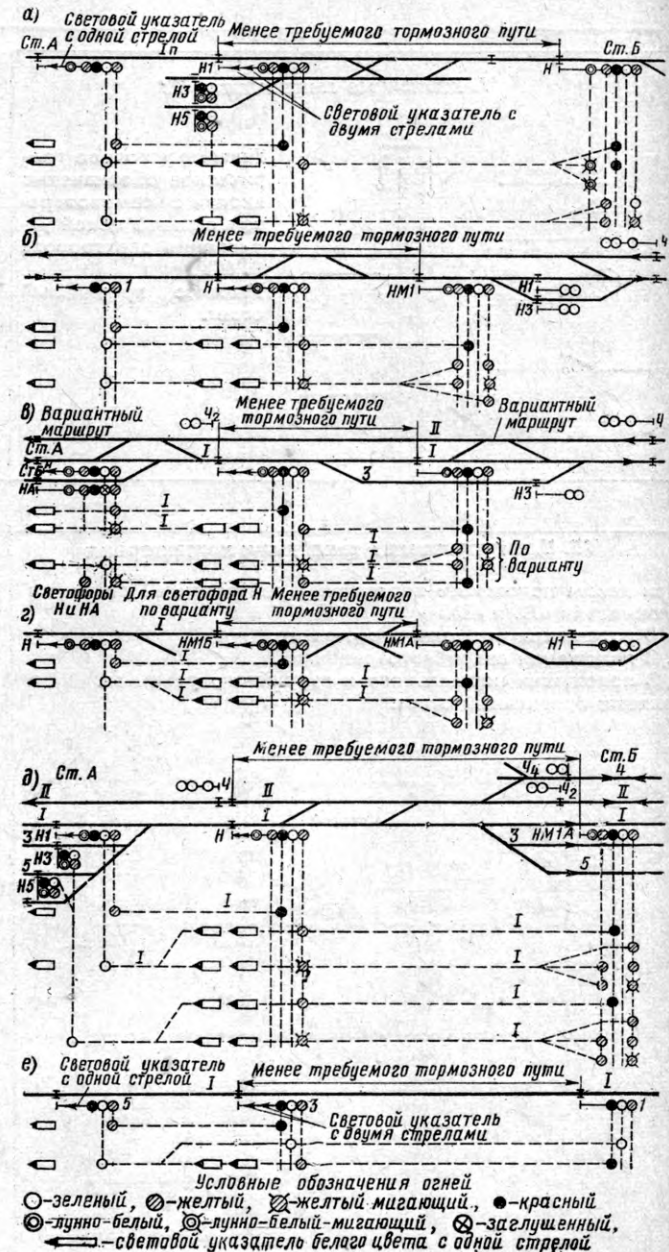
На схеме в даны показания световых указателей, установленных на входном и маршрутном светофорах станции с одним маршрутным светофором, когда расстояние между маршрутным и выходным менее требуемого тормозного пути. На схеме г приведен случай установки указателей на входном и маршрутном светофорах станции с двумя маршрутными светофорами в случае, когда расстояние между ними менее требуемого тормозного пути.

На схеме д приведены показания световых указателей на выходном светофоре станции А и входном станции Б в случае, когда расстояние между входным и маршрутным светофором станции Б менее требуемого тормозного пути, а на перегоне нет проходных светофоров. На схеме е предусмотрена установка световых указателей на проходных светофорах автоблокировки, когда один из блок-участков имеет длину менее требуемого тормозного пути.

На каждой из схем изображена взаимозависимость показаний светофоров. Например, на схеме а видно, что если на выходном светофоре Н1 горит красный огонь, то в это время на входном горит желтый и указатель с одной стрелой. Если на выходном будет желтый (или желтый ми-

гающий) и указатель в виде двух стрел, то на входном при этом горит зеленый огонь и указатель с одной стрелой. По такой схеме желтый на выходном горит тогда, когда на входном светофоре станции Б красный огонь, красный — пригласительным или один пригласительный. Соответственно желтый мигающий на выходном светофоре Н1 означает, что на входном Н станции Б горят два желтых огня или два желтых, из них верхний мигающий. Таким образом, сигнал Н1 является одновременно предупредительным к входному Н станции Б.

Световой указатель из двух стрел загорается только в тех случаях, когда на данном светофоре горит один



желтый или один желтый мигающий огонь, т. е. если следующий светофор требует остановки или проследования его с уменьшенной скоростью. При этом на предупредительном светофоре горит одна стрела.

Возможны случаи, когда на предупредительном светофоре стрелы совсем нет или она не загорается. Так делается, когда предупредительный светофор расположен на боковом пути со стрелочными переводами обычных марок (схема д) или когда на предупредительном светофоре горят два желтых огня (схема в).

Надо иметь в виду, что не во всех случаях светящийся указатель с одной стрелой означает, что следующий светофор горит желтым (или желтым мигающим) огнем и требует уменьшенной скорости. Дело в том, что на любой предупредительный светофор информация от следующего светофора поступает ограниченная. Например, если проходной светофор горит зеленым огнем, то это означает, что на следующем разрешающий огонь, но какой — зеленый или желтый — неизвестно. Поэтому на предупредительном светофоре при зеленом огне указатель с одной стрелой горит всегда (схема е).

Включен указатель на предупредительном светофоре и при желтом огне, поскольку следующий светофор может открыться после проследования поездом предупредительного. В виде исключения на входном светофоре станции, имеющей один маршрутный светофор, указатель загорается и при желтом мигающем (схема в), поскольку в данном случае неизвестно, горит на маршрутном один или два желтых огня.

Знание порядка включения указателей помогает лучше ориентироваться при ведении поезда. Но надо помнить, что эти указатели имеют сигнальное значение и в том случае, если они не освещаются, т. е. за их наличием на светофорах надо следить всегда. Такой порядок пользования указателями установлен Указаниями по применению светофорной сигнализации на железных дорогах Союза ССР (ПУ-30), которые должны знать все машинисты и помощники машинистов. В них согласно § 7 Инструкции по сигнализации определен порядок сигнализации во многих конкретных случаях, встречающихся на практике.

Я. И. Линков.

реvisor по безопасности движения МПС

КРУГОВОЙ ОГОНЬ. ОТЧЕГО ОН ВОЗНИК?

Техническая
консультация

Из Магнитогорска в редакцию пришло письмо от машиниста тепловоза ТЭЗ И. Б. Пастухова. Во время следования с грузовым поездом весом 2 300 т по 14‰-ному подъему, пишет он, при скорости 20—22 км/ч произошел сброс нагрузки на задней секции тепловоза. Реле заземления сработало и встало на защелку из-за переброса по коллектору главного генератора. При осмотре в оборотном депо обнаружилось, что коллекторы генератора и тяговых двигателей на этой секции покрыты копотью. Машинист просит объяснить, какие неисправности электрических машин и аппаратов могут быть причиной переброса электрической дуги по коллекторам главного генератора и тяговых электродвигателей и возможно ли повышение напряжения на зажимах генератора до 900 в при следовании тепловоза ТЭЗ со скоростью 20—22 км/ч.

Чтобы ответить на эти вопросы, прежде целесообразно вспомнить, что представляет собой круговой огонь на коллекторе электрической машины и переброс электрической дуги по коллектору. Переброс по коллектору — это мощная электрическая дуга, горящая между положительными и отрицательными щетками. Возникает она в случае неисправности электрической машины, при большом ее загрязнении, ненормальном режиме работы или в случае попадания внутрь машины посторонних предметов. Первоначально появляется сравнительно небольшая дуга. При определенных неблагоприятных условиях она с большой скоростью распространяется по коллектору, ионизируя (т. е. делая электропроводным) окружающий воздух и испаряя медь пластин коллектора. И в конечном итоге замыкает собой разнополярные щеткодержатели.

Искра или небольшая дуга (так называемая «единичная вспышка») может появиться при замыкании двух или нескольких коллекторных пластин (ламель) посторонним электропроводящим предметом, например осколком электрощетки, отвернувшимся болтом или шайбой, выпавшим токоведущим канатиком щетки, а также вследствие загорания промежутков между коллекторными пластинами продуктами износа щеток и медью коллектора. Единичная вспышка, горящая между соседними пластинами на быстро вращающемся коллекторе, создает впечатление тонкого огненного кольца. Поэтому такое явление и получило название «круговой огонь». При определенных обстоятельствах (достаточно высокое напряжение между коллекторными пластинами, сильное загрязнение межламельных промежутков) круговой огонь развивается в мощ-

ную электрическую дугу, горящую между щетками разной полярности. В этих условиях возможны серьезные аварии электрической машины и даже полный выход ее из строя.

Переброс электрической дуги по коллектору может произойти и в результате внезапного короткого замыкания электрической машины. При этом первоначальная дуга возникает из-под щеток и затем распространяется по всему коллектору.

В режиме «контртока», который возможен при неправильных действиях локомотивной бригады во время движения тепловоза, также возникает круговой огонь на всех тяговых двигателях и главном генераторе. В этом случае, как и в режиме короткого замыкания, дуга начинает развиваться из-под щеток и затем охватывает весь коллектор. При «контртоке» переброс дуги по коллекторам происходит вследствие огромной перегрузки по току тяговых электрических машин. Дело в том, что главный генератор и тяговые двигатели, переходящие в этом случае в генераторный режим, работают согласно на электрическую цепь, практически не имеющую сопротивления. В результате резко возрастают напряжения между коллекторными пластинами, а также между щетками и выходящими из-под них пластинами, что и приводит к круговому огню и перебросу.

Перейдем теперь ко второй части вопроса. Да, на тепловозе ТЭЗ при следовании со скоростью 20—22 км/ч возможно кратковременное повышение напряжения на зажимах главного генератора до 800—900 в. Это будет в том случае, когда одновременно боксуют тяговые двигатели во всех трех параллельных ветвях силовой схемы. Более всего склонны к боксованию 1,2 и 4-й тяговые двигатели, которые находятся в разных параллельных ветвях. Если они начинают боксовать одновременно, то для главного генератора и его системы регулирования это равносильно увеличению скорости движения тепловоза. При этом за очень короткое время могут произойти следующие процессы.

В связи с увеличением скорости вращения боксующих двигателей ток в силовой цепи снижается и увеличивается напряжение на зажимах главного генератора. Происходит переход с полного поля на первую ступень ослабленного поля. Если боксование развивается и дальше, то может произойти переход и на вторую ступень ослабления поля. Все это сопровождается резкими бросками тока в силовой цепи, увеличением искрения на коллекторах тяговых двигателей и главного генератора, повышением напряжения на зажимах генератора и особенно на зажимах боксующих тяговых двигателей. Сильно возрастает напряжение и между коллекторными пластинами тяговых электри-

ческих машин. Если межламельные промежутки загрязнены электропроводящими частицами, то возникает круговой огонь и переброс электрической дуги по коллектору одного из боксующих двигателей. При этом большая часть напряжения главного генератора оказывается приложенной ко второму тяговому электродвигателю той же параллельной ветви. Это приводит к резкому увеличению напряжения между его коллекторными пластинами и затем к круговому огню и перебросу по коллектору. Все эти процессы происходят скачкообразно, за доли секунды.

Переброс дуги по коллекторам двух тяговых двигателей одной параллельной ветви равносильно короткому замыканию главного генератора в тот момент, когда он раз-

вивает максимальное напряжение. Так создаются условия для возникновения переброса дуги по коллектору главного генератора. В зависимости от внешних условий (мокрые или замасленные рельсы, загрязнение коллекторов тяговых электродвигателей, неисправности в схеме защиты от боксования) круговой огонь и переброс по коллекторам могут произойти практически одновременно на всех шести тяговых двигателях и главном генераторе секции тепловоза.

Канд. техн. наук **Б. В. Гнездилов**,
старший научный сотрудник
отделения тепловозов и локомотивного
хозяйства ЦНИИ МПС

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ



Правила

технической эксплуатации

ВОПРОС. Обязательно ли локомотивным бригадам, не участвующих в маневровой работе, изучать ТРА станций, где находится депо и проживают бригады? (**Н. Н. Соловьев**, машинист локомотивного депо Артышта Западно-Сибирской дороги).

Ответ. Локомотивные бригады, в том числе и поездные, должны быть ознакомлены с ТРА станций, расположенных в пределах тяговых плеч обслуживаемых локомотивными бригадами данного депо. Порядок ознакомления локомотивных бригад с условиями маневровой работы, указанными в ТРА станций, устанавливается начальником отделения дороги.

ВОПРОС. Обязательно ли наказывать машиниста за порванную ленту, путем изъятия талона предупреждения? (**Н. Н. Соловьев**).

Ответ. Лишение машиниста талона предупреждения не является наказанием. Скоростемерная лента должна сдаваться машинистом в целостном состоянии. В случае обнаружения неисправности в лентопротяжном механизме, об этом должна быть сделана соответствующая запись в журнале. Если этот порядок машинистом не был соблюден, то его действия надлежит рассматривать, как нарушение.

ВОПРОС. Как надлежит толковать помещенный в журнале № 8 за 1972 год ответ машинисту депо Курск? (**В. Д. Сырцов**, машинист-инструктор депо Лянгасово Горьковской дороги, **В. С. Попов**, машинист-инструктор депо Рязань Московской дороги).

Ответ. Отклонение на боковой путь в подавляющем большинстве случаев происходит в непосредственной близости от входного (маршрутного) светофора, которые стремятся ставить ближе к входной стрелке станции по условиям пропускной способности, но не ближе 50 м. В связи с этим уже у входного светофора скорость движения приводится в соответствие с установленной скоростью следования на боковой путь по обычным стрелочным переводам, которая не может быть более 50 км/ч.

В настоящее время она не превышает 40 км/ч, если нет ограничения на этой станции, однако в отдельных случаях (обычно на крупных станциях) отклонение может происходить по стрелочному переводу, значительно удаленному от входного светофора. В этом случае, чтобы не сдерживать движение поездов, машинист снижает скорость так, чтобы у стрелки, по которой будет проходить отклонение по обычному переводу, была не более 40 км/ч, если она на данной станции не установлена ниже 40 км/ч или выше до 50 км/ч (в будущем). Это и имел в виду автор ответа машинисту депо Курск.

ВОПРОС. В бланке путевой телефонограммы, вручаемой машинисту, должна быть роспись дежурного по станции или проставлена его фамилия? (**В. Краснощеков**, машинист локомотивного депо Иркутск-Сортировочный Восточно-Сибирской дороги).

Ответ. Все разрешения, в том числе путевые телефонограммы и записки, выдаваемые машинисту на право занятия перегона, должны быть строго установленной формы и обязательно подписаны дежурным по станции (посту), как это и установлено Инструкцией по движению поездов и маневровой работе.

Е. А. Легостаев,
зам. начальника Главного управления
локомотивного хозяйства МПС



Инструкция по движению

ВОПРОС. Имеет ли право машинист, получивший разрешение на бланке белого цвета с красной полосой по диагонали, следовать по перегону, не обращая внимания на показания проходных сигналов блок-постов (при полуавтоматической блокировке)? (**В. А. Килимчук**, машинист локомотивного депо Жмеринка Юго-Западной дороги.)

Ответ. Нет, не имеет. Разрешение на бланке белого цвета с красной полосой по диагонали дает машинисту право следовать по перегону, не обращая внимания на показания лишь проходных светофоров автоблокировки. На проезд запрещающего показания проходного сигнала блок-поста машинист должен получить разрешение на бланке зеленого цвета с дополнением пункта 1.

ВОПРОС. Какое разрешение должен получить машинист отставшего от поезда подталкивающего локомотива на проследование запрещающего показания проходного сигнала блок-поста при полуавтоматической блокировке? (**В. А. Килимчук**).

Ответ. При отправлении поезда с подталкивающим локомотивом (на весь перегон) разрешение на занятие перегона получает только машинист ведущего локомотива. Блок-сигнальный сигнал об отправлении (или проследовании) такого поезда подается лишь один раз. Если подталкивающий локомотив отстал от поезда (что вообще не должно иметь места) и проходной сигнал на блок-посту после прохода поезда перекрылся, то отставший толкач может проследовать запрещающее показание этого сигнала без получения какого-либо дополнительного разрешения, как это предусмотрено в § 73 Инструкции по движению поездов и маневровой работе.

М. А. Буканов,
главный эксперт Главного управления
движения МПС

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЬНЫМИ ФОРСУНКАМИ

УДК 621.436.038.8-523

Среди различных направлений совершенствования систем топливоподачи и управления транспортными дизелями можно выделить три основных тенденции: разработка новых способов и устройств для управления подачей топлива, повышение стабильности топливоподачи по циклам и цилиндрам и снижение габаритов топливоподающих и регулирующих органов, упрощение их конструкции и объединение в комбинированный агрегат. Несмотря на многие усилия в этих направлениях и очевидные успехи, требования, предъявляемые к топливной аппаратуре, нельзя считать удовлетворенными. Системы топливоподачи с управляемым впрыском, так же как и вводимые устройства для снижения цикловой и цилиндровой неравномерности, усложняют насосы и форсунки, снижают надежность их работы.

В настоящее время на тепловозных дизелях используется преимущественно гидромеханическая система топливоподачи, в которой центробежный регулятор числа оборотов воздействует при помощи сервопривода на механическую передачу к исполнительному органу — рейке насоса высокого давления, работающего как и дизель на переменных режимах. Можно назвать три принципиальных недостатка такой системы. Во-первых, топливовпрыскивающий насос осуществляет не только свое функциональное назначение, но и формирует сигнал дозирования подачи по количеству и по углу поворота, а в случае распределительного насоса — еще и по цилиндрам. И все это происходит при переменной скорости вращения.

Второй недостаток заключается в том, что сигнал дозирования в виде импульсов давления строго определенной формы поступает из насоса в форсунку по длинной гидравлической системе, характеристики которой зависят от факторов конструктивного, технологического и эксплуатационного порядка и не могут быть одинаковыми. В результате этот сигнал, лишенный своего первоначального вида по ходу движения к форсункам отраженным волнами колебательных процессов часто более продолжительных чем основной импульс, открывает запорный орган, впрыскивает и распыливает топливо при параметрах, весьма далеких от желаемых. Такая система может быть оптимально настроена только в довольно узком расчетном диапазоне транспортной характери-

стики дизеля и она всегда неудовлетворительно работает на других участках скоростного диапазона, особенно на переходных режимах.

В качестве третьего недостатка следует отметить, что в таких системах органы топливной аппаратуры осуществляют только заранее запрограммированные функции. Если во время усовершенствования добавляют какой-нибудь новый узел, то вся система нуждается в переделке. Иными словами подобные системы не обладают возможностью перестройки для обеспечения работы в условиях, отличающихся от первоначально заданных. Поэтому для каждой новой конструкции дизеля разрабатывают измененную топливовпрыскивающую аппаратуру, которую к тому же еще несколько лет приходится доводить в эксплуатации.

Весь многолетний опыт доводки топливной аппаратуры с помощью сложных расчетных методов и экспериментирования с бесчисленными конструктивными вариантами и корректирующими устройствами топливоподачи свидетельствуют о непреодолимых трудностях в устранении этих недостатков. Анализ достижений последних лет позволяет сделать вывод, что дальнейший прогресс в области совершенствования систем топливоподачи возможен лишь при отказе от традиционных принципов управления дизелем.

Одним из таких новых принципов является электрическое управление топливоподачей дизеля. Сущность его сводится к тому, что насос создает нужную величину давления топлива независимо от скоростного режима двигателя и подает его во впрыскивающий орган, где формируется требуемый сигнал, определяющий количество топлива, характеристику впрыска и момент его начала с помощью электрических импульсов. Будучи менее инерционными, чем гидравлические, электрические импульсы не подвергаются искажению при передаче от регулятора числа оборотов, который также должен быть электрического типа, без механического привода и вращающихся деталей. В нем должно быть предусмотрено сочетание элементов, обеспечивающее настраиваемость в соответствии с условиями работы двигателя.

Возможности такой системы представляются весьма широкими. В этом случае не требуется никаких дополнительных устройств для регулирования впрыска по оптимальному закону; фактически снимаются ог-

раничения в использовании такого эффективного средства стабилизации работы транспортного дизеля, как двухфазный ввод топлива. Топливный насос высокого давления работает в этой системе на аккумуляторе и может быть существенно упрощен. Отпадает надобность в профилированном кулачковом приводе, в прецизионных парах с регулирующими кромками на плунжере и устройствами для изменения начала подачи и производительности, а также в сложной системе окон для всасывающей и отсечной полостей. Насос может приводиться в действие от отдельного источника энергии при выбранном для него оптимальном числе оборотов. Давление во впрыскивающей системе легко поддерживать на заданном уровне или менять по расчетному закону. Очевидно, что отсутствие изменения давления от цикла к циклу сократит энергозатраты на привод насоса, позволит сделать его компактнее и увеличить надежность.

Без каких-либо дополнительных устройств, подобных механизмам, применяемым на дизелях типа 2Д100, осуществляется в такой системе и увеличение цикловой подачи при запуске. При этом легко, без сложной аппаратуры, можно реализовать новый способ пуска транспортных дизелей с увеличенной предварительной фазой двойного впрыска, о котором сообщалось в журнале № 5 за 1971 г. Отпадает надобность и в применении муфт регулирования опережения угла впрыска, поиск рациональной конструкции которых продолжается и по сей день. Открываются большие возможности промышленного применения весьма прогрессивных форсунок с управляемым во время работы давлением запирания иглы.

Основой новой топливовпрыскивающей системы является формирование управляющего импульса в виде электрических сигналов. Сигнал скорости электрического регулятора воспринимается не как средняя величина ряда импульсов, приводящих к перемещению механического центробежного органа и связанных с ним исполнительных механизмов, а как характеристика параметров каждого импульса. Исходный сигнал в виде импульсов регулируемой частоты, задаваемой водителем транспортного средства, сравнивается с сигналом работы самого двигателя или его топливоподающей аппаратуры — частоты впрыска. Регулятор изменяет характеристики им-

пульсов, управляющих запорным органом форсунки (продолжительность открытия иглы) до совпадения сравнимых параметров. Чувствительность такого регулятора числа оборотов будет намного выше.

Для разработки системы впрыска с электрически управляемыми форсунками возникает потребность создания новой расчетной методики, избавленной от необходимости учитывать некоторые факторы динамики изменения давления при каждом цикле впрыска и между ними, методики упрощенной и точной. В то же время она должна содержать новые расчетные этапы, отражающие двустороннее непрерывное управление запорной иглой форсунки.

Система топливоподачи с электрическим управлением впрыском структурно изображена на рис. 1. Подаваемое из бака насосом высокого давления 1 топливо поступает в аккумулятор давления 2 с регулятором 3 и далее к форсункам 4, связанным при помощи бесконтактного полупроводникового распределителя 6 с агрегатом электрического управления дизелем 5 (сокращенно АЭУД). АЭУД имеет электронный регулятор числа оборотов (ЭРЧО), подающий управляющие импульсы в электромагнитный привод 7 игл форсунок. Во время впрыска топлива формируемый ЭРЧО электрический импульс поступает к приводу иглы форсунки соответствующего цилиндра и с помощью электромагнитной катушки 8 перемещает запорную иглу 9, соединенную с якорем 10 при помощи мембраны 11. Мембрана предотвращает утечки топлива по зазору между иглой и корпусом и выполняет роль возвратной пружины. Если на современных тепловозных дизелях неравномерность подачи топлива по цилиндрам при максимальной мощности разрешается 2—3%, а на холостом ходу превышает 50—70%, то используя электрически управляемые форсунки, можно получить при полной нагрузке неравномерность впрыска порядка 1%, а на холостом ходу — не более 3%.

Возможности электрического управления впрыском и обеспечение

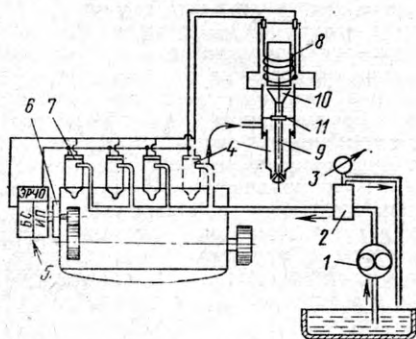


Рис. 1. Схема топливоподачи дизеля с электрическим управлением форсунками

характеристики топливоподачи по оптимальному закону зависят главным образом от быстродействия электромагнитного привода. В дизельной топливоподающей системе, когда весь процесс впрыска занимает не более 2—3 мсек, время срабатывания магнита должно быть в пределах 0,3—0,5 мсек. Современная техника еще не испытывала потребности в столь быстродействующем магнитном приводе и решение этой задачи потребует определенных усилий. Однако принципиальных препятствий на этом пути нет.

Дальнейшее усовершенствование системы, несколько вариантов которой прорабатывается сейчас для отечественных дизелей, дает основание надеяться на получение весьма высоких результатов. Для достижения этих целей, видимо, целесообразно применение электромагнитного управления не собственно иглой форсунки, а клапаном в системе ее гидравлического запираания. Это снижает величины управляющих усилий и благоприятно сказывается на быстродействии электромагнита форсунки. Как видно из схемы форсунки (рис. 2) с двусторонним гидравлическим управлением, открытие клапана 1, связанного с якорем 2 электромагнитной катушки 3, снижает давление в гидрозапорной камере 4, вызывая открытие иглы 5 под действием давления топлива, подаваемого из аккумулятора по штуцеру и каналам 6 в подыгольное пространство 7, а через дроссель 8 в камеру 4. Начало и темп открытия иглы, а также скорость в момент посадки могут меняться в зависимости от характеристики изменения давления в запорной камере.

Для прекращения впрыска выключают электромагнитную катушку 3. Давление в гидрозапорной камере повышается, но для того, чтобы закрыть дифференцированную иглу 5, давление над ней увеличивают с помощью дополнительного плунжерного элемента 9, имеющего больший диаметр, чем игла.

Очевидно, что установка дополнительного плунжера усложняет форсунку. Показанная на рис. 2, а гидрозапорная форсунка с электромагнитным управлением давлением запираания может быть преобразована более рационально с точки зрения упрощения запорного органа, повышения его быстродействия и улучшения параметров топливоподачи. Одно из таких преобразований предусматривает создание разности давления с помощью двух дросселей (см. рис. 2, б) — кроме дросселя 8, в топливоподающем канале 6 устанавливается второй дроссель 10 на участке, ведущем в полость 7 распылителя. Плунжерный элемент 9 уже не требуется. С помощью второго дросселя удается при закрытии сервоклапана несколько замедлить рост давления в полости 7 по

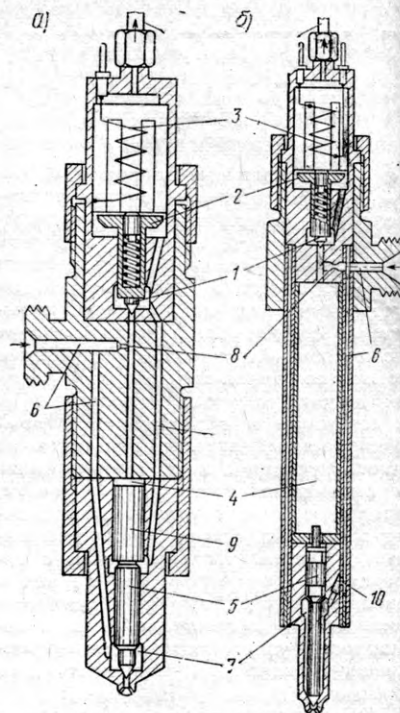


Рис. 2. Гидрозапорная дизельная форсунка с электромагнитным управлением давлением запираания иглы: а — с дополнительным плунжером; б — с корпусом «карандашного» типа

сравнению с увеличением давления над иглой в камере 4. Форсунка такого типа, реализуемая в «карандашном» исполнении, имеет весьма малые габариты и должна представлять интерес для использования в форсированных двигателях транспортного типа.

Разработанное на базе этой форсунки новое техническое решение позволяет еще больше повысить быстродействие при впрыске.

Усовершенствование показанной на рис. 1 системы и использование форсунок нового типа позволяют получить качественно иное решение. Его реализация связана с использованием электрического формирования сигнала регулятора числа оборотов и включением в него элементов обратной связи, корректирующих топливоподачу в зависимости от действительного характера процесса впрыска и режима работы дизеля.

Преимущества формирования управляющего сигнала в виде электрического импульса, как результата сравнения действительного параметра с задаваемым, не ограничиваются только более высокой точностью и скоростью регулирования. Электрический регулятор может выдавать управляющий импульс по произвольной характеристике, т. е. его можно настраивать на любую программу. Это дает возможность корректировать впрыск в зависимости от характеристики рабочего процес-

са двигателя и учитывать особенно-сти его протекания в каждом цилиндре.

Осуществление впрыска по заданному закону открывает возможности совершенствования процесса смешения образования и снимает ограничения со стороны топливной аппаратуры в развитии рабочего процесса дизельных двигателей. При этом удается добиться прогресса в росте экономичности дизелей на номинальном режиме и, что еще важнее, на частичных нагрузках, характерных для транспортных условий эксплуатации. Несколько возрастает удельная литровая мощность дизеля вследствие более равномерной загрузки цилиндров. Значительные улучшения произойдут на переходных режимах, так как скорость нарастания цикловой подачи будет зависеть от соответствующего увеличения подачи воздуха при возрастании оборотов дизеля. Одновременно это явится своего рода защитой дизеля от выхода за предел дымления. Токсичность выхлопа при такой системе будет соответствовать расчетной, которая окажется ниже, чем у современных дизелей с обычной топливной аппаратурой.

Открываются дополнительные возможности в управлении запуском и прогревом силовой установки автоматически с помощью постоянно установленных датчиков, реагирующих на окружающие условия (температуру, давление) и состояние узлов двигателя. Такой агрегат может обеспечить дистанционный запуск и управление режимом двигателя не только по проводной связи.

Оценивая функциональные возможности системы, управляемой АЭУД, следует обратить внимание и на расширение автоматизации аварийной защиты двигателей. Перспективы очевидны, если сравнить современную конструкцию одного из типовых противоаварийных устройств, например, регулятора предельного числа оборотов, с аналогичным защитным органом АЭУД. Существующий регулятор имеет центробежный датчик на валу двигателя, механизм привода — рычажного типа (в лучшем случае с электромагнитным сервоорганом), управляющий затяжкой пружины всережимного регулятора дизеля с помощью пневматического сервопривода. Регулятор предельного числа оборотов в АЭУД имеет лишь один чувствительный элемент, измеряющий частоту слаботочных импульсов. При увеличении ее сверх заданного предела срабатывает бесконтактное полупроводниковое реле, останавливающее двигатель или включающее сигнализацию. Сложный сервопривод отсутствует.

Таким же образом осуществляется защита от падения давления смазки, поддержание в необходимых пределах температуры охлаждающей

воды и т. п. Сейчас каждый из органов выполняется в виде отдельного узла, устанавливаемого на дизель и подключаемого к системе управления того или иного типа. Масса разнообразных конструкций этих узлов и их соединений усложняет производство, обслуживание и не дает оптимального решения.

Аналогичное положение сложилось в современных топливоподающих системах общепринятого типа и в отношении корректирующих устройств, ограничивающих подачу топлива в зависимости от барометрического давления, температуры наружного воздуха, степени дымности выхлопа и т. п. В системе с электрическим управлением нет необходимости в дополнительных органах и в исполнительном сервоприводе, отпадает сезонная регулировка тепловозов. Соответствующие датчики включаются непосредственно в цепь регулятора числа оборотов и автоматически осуществляют необходимые действия.

Агрегат электрического управления не имеет явных ограничений по типу силовых установок и может рассматриваться как унифицированный узел. Это обеспечивает возможность спаривания одинаковых и разнотипных силовых установок и более эффективную работу транспортных машин по системе многих единиц, широко применяемой в управлении тепловозами.

По-новому организуется и процесс контроля работоспособности элементов системы. Традиционная методика снятия основных узлов двигателя, регулятора, насоса и форсунок для стеновой проверки, разборки и регулировки может быть заменена системой контроля определяющих параметров топливоподачи без снятия АЭУД с двигателя и даже без его остановки. Попытки создать подобный контрольный комплекс для топливоподающих систем обычного типа уже предпринимались. О его устройстве сообщалось в журнале № 11 за 1972 г.

В системе АЭУД электрическая связь всех элементов позволяет свести проблему индикации выходных параметров регулятора, насоса и форсунок к замеру опорного напряжения в нескольких точках, выведенных на клеммный разъем или на транслирующее устройство. Регистрирующее устройство уже не должно выдавать цифровых данных, требующих анализа. Сравнение может вестись по двоичному коду, а итог проверки выдаваться в виде световых сигналов или перфокарты.

Оценивая целесообразность применения электрического управления дизелем, нельзя обойти вопросы общей сложности системы, ее стоимости и технологичности производства. При электрическом управлении топливоподачей существенно упрощаются насос подачи впрыскиваемо-

го топлива и его привод из-за постоянства создаваемого давления, снижения его максимальной величины и стационарного режима работы. Снижаются требования к нагнетательным трубопроводам. При постоянном давлении нет нужды добиваться идентичности гидравлического сопротивления трубопроводов в эксплуатации. Упрощаются конструкция и технология изготовления впрыскивающей форсунки, состоящей из более простого распылителя с иглой и клапана в гидрозапорной полости, управляемого электромагнитным приводом. Сложность и стоимость АЭУД не будет чрезмерной, если иметь в виду, что конструкция и технология его узлов базируется на той основе, которая сегодня достигнута в области электрического управления более развитых отраслей техники, где широко используются современные полупроводниковые элементы и интегральные плечные схемы.

Расширение возможности регулирования тепловозных силовых установок с электрической передачей скажутся на уменьшении эксплуатационных расходов. Сейчас использование электрических регуляторов мощности на тепловозах с обычной механической системой управления топливоподачей дизеля связано с многократным энергетическим преобразованием сигналов и использованием сложных механизмов привода корректоров подачи топлива. Кроме того, переход на электрическое управление непосредственно форсунками не только существенно упрощает регулятор мощности, но и позволяет приблизить характеристики транспортного дизеля к экономической. Контроль состояния органов управления и топливоподачи на работающем дизеле позволит упростить ремонт.

Приведенный даже краткий перечень основных возможностей электрической системы управления дизелем с помощью АЭУД позволяет оценить ее перспективность. Правомочно сделать вывод, что такая система топливоподачи в наибольшей степени отвечает современным тенденциям развития дизелестроения. Создание АЭУД следует считать актуальной задачей. Большой объем научных исследований вызывает необходимость комплексного проведения работы с привлечением к ней всех ведущих организаций, имеющих опыт в области топливной аппаратуры дизелей. Для координации разработки и ускорения исследования опытного образца современного дизеля с электрическим управлением топливоподачей целесообразно создать межотраслевую научную лабораторию целевого назначения.

Канд. техн. наук Г. И. Левин

г. Москва

ПРОДУКЦИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА ИМ. ГАНСА БАЙМЛЕРА (ГДР)

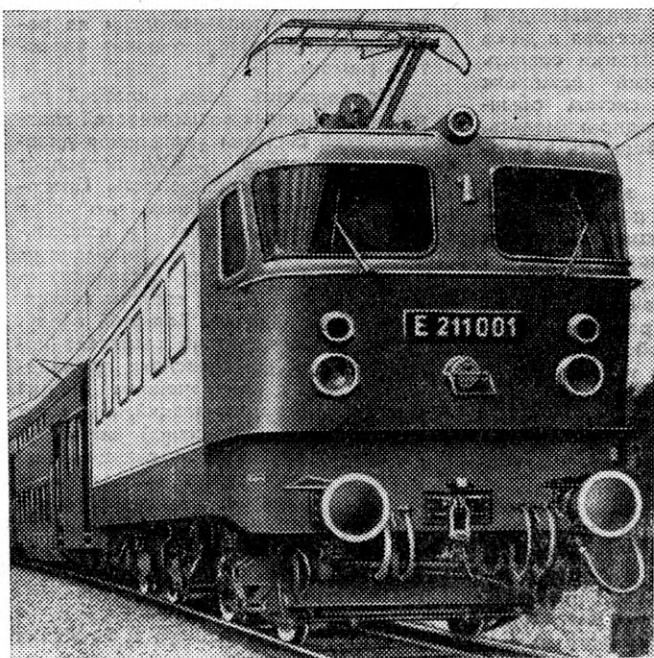
По проспектам международной выставки «Электро-72»

УДК 621.335.002.6(430.2)

На международной выставке «Электро-72» в экспозиции Германской Демократической Республики внимание посетителей привлекал стенд, рассказывающий о продукции электровозостроительного завода им. Ганса Баймлера. Особенно много вопросов посетители задавали представителю завода о дизель-контактных тяговых агрегатах ЕЛ10, специально спроектированных для горных карьеров нашей страны. Публикуемый ниже обзор об электровозах и тепловозах, выпускаемых заводом в Хеннигсдорфе, составлен по материалам, представленным на выставке.

Электровозостроительный и электротехнический завод в г. Хеннигсдорфе — одно из крупнейших предприятий ГДР по производству железнодорожного электроподвижного состава и тепловозов. На предприятии трудятся 7 000 человек, из них 1 000 инженеров. Более половины его продукции идет на экспорт. Локомотивы с заводской маркой LEW можно встретить на железных дорогах Польши, Югославии, на горных разработках в СССР, Болгарии, Бразилии. Локомотивостроители ГДР выпускают электровозы постоянного тока (3 000 в) и переменного (15 кв, 16²/₃ и 25 кв, 50 гц), а также тепловозы с электрической и гидравлической передачей. Среди локомотивов, разработанных в последние годы, своими характеристиками выделяется магистральный электровоз переменного тока промышленной

Электровоз переменного тока типа Е211, поставляемый заводом им. Ганса Баймлера железным дорогам ГДР



частоты типа Е211. Оборудованный по системе многих единиц он предназначен для вождения как грузовых, так и пассажирских поездов. Применение реостатного тормоза повышает безопасность движения, сокращает износ тормозных колодок и бандажей колесных пар. При разработке конструкции этого электровоза учтены рекомендации Совета Экономической Взаимопомощи и Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД).

Основные технические данные электровоза Е211:

Сцепной вес	80 т
Ширина колеи	1 435 мм
Формула ходовых частей	2 ₀ -2 ₀
Диаметр колес	1 250 мм
Номинальная мощность	3 360 кВт
Сила тяги при номинальной мощности	14,9 т
Скорость при номинальной мощности	80 км/ч
Максимальная скорость	160 км/ч
Мощность реостатного тормоза	2 000 кВт

Обе тележки электровоза имеют унифицированное исполнение и взаимозаменяемы. Боковины рам и шкворневая балка коробчатого сечения, наружные поперечные балки трубчатые. Опоры кузова на тележки подпрессорены. Надбуксовое подвешивание осуществлено с помощью винтовых рессор и резиновых элементов. Двигатели имеют опорно-рамное подвешивание. Вращающий момент от двигателя на ведущие колеса упруго передается приводом с полым валом.

Электрической схемой электровоза Е211 предусмотрено ступенчатое регулирование напряжения на высокой стороне. Силовые цепи выполнены по блочной схеме: каждый двигатель имеет свой кремниевый выпрямитель, собранный по мостовой схеме, и сглаживающий реактор. По два электрически не связанных выпрямительных моста вместе с реакторами объединены конструкционно в один блок. Тяговый двигатель рассчитан на напряжение 880 в, часовая мощность 840 кВт, вес 3,52 т, имеют три ступени ослабления поля.

Электрический реостатный тормоз может приводится в действие отдельно от пневматического или совместно с ним. Управление электрическим тормозом осуществляется с помощью магнитного усилителя. Требуемое напряжение задается потенциометром, который действует в качестве задатчика. Генерируемая при электрическом торможении электроэнергия гасится в тормозных сопротивлениях с принудительной вентиляцией.

Для питания вспомогательных машин использована система трехфазного тока частотой 50 гц. Трехфазный ток получают из однофазного с помощью однофазно-трехфазного преобразователя (фазорасщепителя). Двигатели вспомогательных машин — асинхронные, они имеют улучшенную изоляцию и более мощные подшипники. Напряжение вспомогательных машин регулируется в зависимости от напряжения контактной сети. При понижении напряжения вспомогательные машины автоматически подключаются на отпапку обмотки трансформатора с более высоким напряжением. В случае повышения напряжения происходит обратный переход. Преобразователи и вспомогательные машины запускаются малогабаритным контроллером. Компрессоры включаются и выключаются электромагнитными сцепными муфтами, расположенными между двигателем и компрессором. Поэтому двигатели компрессоров во время

работы электровоза могут быть постоянно включены. Цепи управления напряжением 110 в получают питание от статического зарядного устройства.

В настоящее время заводом в Хеннигсдорфе разработан специально для Советского Союза дизель-контактный тяговый агрегат ЕЛ10. Уже выпущена опытная партия из 10 электровозов управления и 20 моторных думпкаров. Отличительные черты нового тягового агрегата: применение переменного однофазного тока напряжением 10 кв промышленной частоты, трехсекционное исполнение (электровоз управления и два моторных думпкара), наличие автономного питания от дизель-генераторной установки.

Основные технические данные электровоза, моторного думпкара и тягового агрегата в контактном режиме:

	Электро- воз	Моторный думпкар	Тяговый агрегат
Осевая формула	2 ₀ -2 ₀	2 ₀ -2 ₀	2 ₀ -2 ₀ +2 ₀ - 2 ₀ +2 ₀ -2 ₀
Сцепной вес, т	122,5	67	256,5
Мощность часовая, квт	1640	1640	4920
Сила тяги часовая, т . .	22,7	22,7	69,1
Скорость часовая, км/ч	—	—	25,7
Мощность электрического торможения при скорости 30 км/ч, квт	1600	800	3200

В дизельном режиме получают питание только тяговые двигатели электровоза, так как часовая мощность дизель-генераторной установки невелика — 519 квт. Сила тяги в дизельном режиме находится в пределах от 5 до 20 т, скорость от 18 до 5 км/ч. Для привода генератора постоянного тока применен дизель М762 (производства СССР) мощностью 750 л. с. при 1 500 об/мин.

Моторные думпкары имеют такие же тяговые двигатели и тележки, как и электровоз управления. Вследствие этого при работе с двумя моторными думпкарами сила тяги увеличивается в три раза. На самих моторных думпкарах установлен минимум электрического оборудования, управление ими осуществляется с электровоза.

Электровоз управления оборудован двумя двухосными тележками со сварными рамами. Подвеска тяговых двигателей опорно-осевая. Вращающий момент от двигателя на колесную пару передается с помощью двусторонней косозубой передачи.

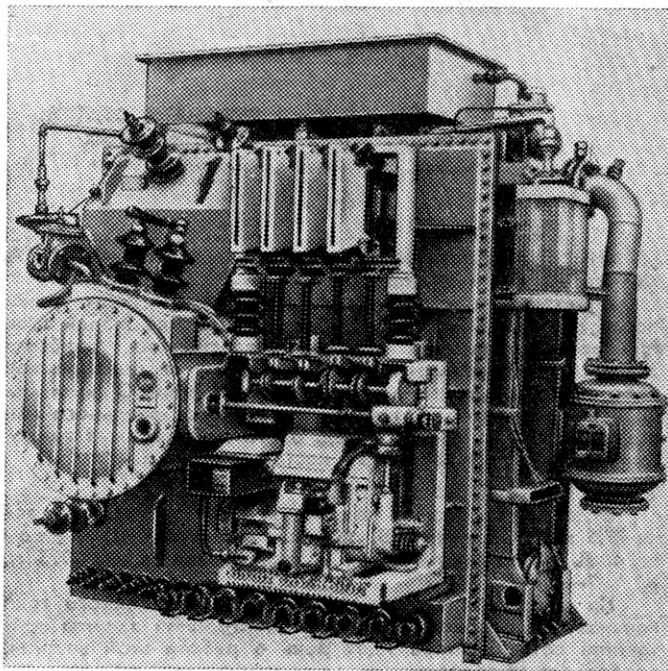
Два несимметричных центральных токоприемника и два боковых обеспечивают токосъем. Главный выключатель с разрывной мощностью 150 мгва осуществляет автоматическое заземление первичной обмотки силового трансформатора. Напряжение регулируется ступенями на вторичной обмотке трансформатора. Схема регулирования аналогична той, которая применяется на советских электровозах переменного тока. Мощность вторичной тяговой обмотки в часовом режиме 6 900 ква, напряжение холостого хода 1 111 в. Главный контроллер типа ЭКГ вместе с переходным реактором установлен на крышке главного трансформатора и образуют с ним единый узел.

Кремниевые выпрямители сгруппированы в три шкафа, в которых помещаются сглаживающие реакторы. В качестве защиты кремниевых выпрямителей от коротких замыканий служит главный выключатель, собственное время срабатывания которого 30—40 мсек. От перенапряжений они защищены конденсаторами и сопротивлением, резисторно-емкостными цепочками и разрядниками.

Вспомогательные машины питаются трехфазным напряжением 380 в. Цепи управления рассчитаны на напряжение 110 в. Как электровоз, так и моторные думпкары могут работать в режиме реостатного торможения.

Специалисты считают, что в глубоких карьерах с рудоводящими подъемами 60—70 тысячных применение подобных тяговых агрегатов будет наиболее эффективным.

На горных разработках в нашей стране хорошо известны промышленные электровозы постоянного тока ЕЛ1, ЕЛ2. Электровоз ЕЛ1 с сцепным весом 150 т (осевая формула 2₀-2₀-2₀) предназначен для работы от контактной се-



Главный трансформатор электровоза типа Е211 со встроенным переключателем ступеней

ти постоянного тока напряжением 1 500 в. В часовом режиме он имеет следующие данные: мощность 2 100 квт, скорость 30 км/ч, сила тяги 24,7 т.

Электровоз ЕЛ2 — четырехосный локомотив постоянного тока на напряжение 1 500 в. Сцепной вес 100 т, мощность 4×350 квт, сила тяги в часовом режиме 16,5 т, соответствующая скорость 30 км/ч.

Наряду с промышленными выпускаются шахтные контактные (ЕЛ5, ЕЛ6) и аккумуляторные (ЕЛ8, ЕЛ9) электровозы в обычном и взрывозащитном исполнении. Все они двухосной конструкции. Каждая из двух осей приводится в движение двигателем постоянного тока последовательного возбуждения. Управляются двигатели от кулачкового контроллера машиниста.

Завод им. Ганса Баймлера строит так же и тепловозы с гидравлической передачей V60 и V100. Тепловоз V100 выпускается с 1966 г. Он поставляется как железным дорогам ГДР, так и на экспорт. Четырехосный тепловоз весом 63 т и мощностью 1 000 л. с. может развивать скорость до 100 км/ч. На тепловозе установлен 12-цилиндровый четырехосный дизель с водяным охлаждением. Он приводит в действие гидродинамическую передачу с тремя гидротрансформаторами. Кузов тепловоза капотного типа, кабина машиниста расположена в центре локомотива. Для отопления пассажирских поездов на тепловозе установлен паровой котел.

Тепловоз V60 — четырехосный, рамной конструкции. Его сцепной вес 60 т, мощность 650 л. с. Используется он для маневровой работы и легкой поездной. Ежегодно на железные дороги ГДР и на экспорт поставляется свыше ста таких локомотивов.

Много внимания предприятие уделяет техническому обслуживанию заказчиков. На заводе имеются курсы для эксплуатационников и ремонтников. Заводские конструкторы стремятся создать прочные и простые по конструкции локомотивы, не требующие сложного ремонта. Постоянное расширение экспорта локомотивов является свидетельством высокого качества продукции завода им. Ганса Баймлера.

Инж. М. И. Смирнов



РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ,
опубликованных
в журнале № 1, 1973 г.

УДК 656.2.007

Командир, наставник, воспитатель. Тюпкин Ю. А. «Электрическая и тепловозная тяга» 1973 г., № 1. 1—4.

Ответственна и почетна на железнодорожном транспорте должность машиниста-инструктора. Для людей этой профессии характерны высокая квалификация, требовательность, нетерпимость к нарушителям, систематическая работа над повышением уровня своих знаний. О роли машиниста-инструктора в повышении профессионального мастерства локомотивных бригад, о его напряженных трудовых буднях и идет разговор в настоящей статье.

УДК 621.332:621.316.9:621.314.632

Электронная защита контактной сети переменного тока 27,5 кв. Овласюк В. Я., Быков В. А., Шухатович Л. И. «Электрическая и тепловозная тяга» 1973 г., № 1. 7—11.

На электрифицированных дорогах переменного тока начинается широкое внедрение электронной защиты контактной сети. В статье идет речь о работе этой защиты, приводится ее схема.

УДК 625.283—843.6—513

Устройство для работы в одно лицо на тепловозе ЧМЭЗ. Коновалов В. Г. «Электрическая и тепловозная тяга». 1973 г., № 1. 22—24.

Переносной пульт позволяет машинисту при помощи кнопок одному без помощника производить маневровую работу: изменять направление движения тепловоза, мощность дизель-генераторной установки, производить торможение, подавать песок и звуковой сигнал. О конструкции устройства и его работе сообщается в статье.

УДК 621.335.2.061

Схемы цепей управления электровозов серии ВЛ10. Гуледани З. Я., Деспоташвили С. Н., Башелейшвили Г. С. «Электрическая тепловозная тяга» 1973 г., № 1. 25—32.

В малоформатной книжечке описана работа цепей управления тяговыми двигателями электровоза ВЛ10 в тяговом и тормозном режимах. Рассмотрен принцип действия панели ПУ-014, даны схемы управления токоприемниками, быстродействующими выключателями и двигателями вспомогательных машин.

УДК 621.436.038.8—523

О целесообразности электрического управления дизельными форсунками. Левин Г. И. «Электрическая и тепловозная тяга», 1973 г., № 1. 43—45.

Рассказывается об одном перспективном направлении совершенствования систем регулирования топливоподачи дизелей, при котором электрические импульсы определяют количество подаваемого в цилиндры топлива, характеристику впрыска и момент его начала. Рассмотрены направления исследований по созданию унифицированной системы топливоподачи транспортных дизелей.

КОНТРОЛЕР-РЕПЕТИТОР

Ответы на вопросы (см. стр. 38—39).

I. Вперед. II. Первая схема. III. В точке З. IV. Третья схема. V. Четвертое обозначение. VI. Электрообогреватель и электроплитка. VII. В положении нормального и аварийного режимов. VIII. Второй вариант.

В НОМЕРЕ

Тюпкин Ю. А. Командир, наставник, воспитатель (Слово о машинисте-инструкторе, его роли и напряженных трудовых буднях) 1
Мамаков И. П. Водить грузовые поезда на наиболее рациональных режимах 5

Новая техника

Овласюк В. Я., Быков В. А., Шухатович Л. И. Электронная защита контактной сети переменного тока 27,5 кв Скорняков Л. А. Камера для обдува остовов тяговых двигателей 7 11

Соревнование, инициатива и опыт

Масс А. М., Осадчук Ф. И. Поточная линия ремонта электропоездов 12
Гуськов А. М. Регулировка угла опережения нижнего коленчатого вала 14
Немухин В. П., Попсуйшапка К. А. Влияние качества пропиточного лака на влагостойкость изоляции 15
Новиков П. М. Повысили срок службы топливных насосов 16
Тибилев Т. А., Титаренко П. Д. О надежности и экономичности токоприемников на электроподвижном составе 17
Бурьяница В. И., Сидоров Г. Ф. Почему на тепловозах ТЭП60 выходят из строя тяговые двигатели 19
Мурашин Л. Г., Афанасьев В. И. Научно-техническое содействие. Тема: резервы экономии дизельного топлива 20

В помощь машинисту и ремонтнику

Коновалов В. Г. Устройство для работы в одно лицо на тепловозе ЧМЭЗ 22
Гуледани З. Я., Деспоташвили С. Н., Башелейшвили Г. С. Схемы цепей управления электровозов серии ВЛ10 (Малоформатная книжечка из серии «Наша библиотечка», выпуск № 32) 25
Ноздрачев В. И. Лампа сброса нагрузки загорается при наборе позиций 33
Мирошникенко Г. И. Подвела кнопка гидропередачи Машонкин А. А. Возможные неисправности при наборе и сбросе позиций 34
Изосимов А. В. Производственные фонды локомотивных депо и участков энергоснабжения (Седьмая статья из цикла «Основы железнодорожной экономики») 35
Мурашов И. Д. Контролер-репетитор 38

Безопасность движения поездов

Линков Я. И. Световые указатели на светофорах 40
Гнездилов Б. В. Круговой огонь. Отчего он возник? 41
Ответы на вопросы читателей 42

На научно-технические темы

Левин Г. И. О целесообразности электрического управления дизельными форсунками 43

За рубежом

Смирнов М. И. Продукция электровозостроительного завода им. Ганса Баймлера (ГДР) 46

На 2-й стр. обложки — М. Губин. Авторитет заслуженный (Очерк о машинисте депо Ярославль-Главный М. Н. Ананьеве)

На 3-й стр. обложки — К читателям — авторам журнала

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. И. ПОТЕМИН (главный редактор),
Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, В. И. ДАНИЛОВ,
В. А. НИКАНОВ, Б. Д. НИКИФОРОВ, И. И. ИВАНОВ,
П. И. КМЕТК, А. Ф. ПРОНТАРСКИЙ, В. А. РАКОВ,
Н. Г. РЫБИН, Ю. В. СЕНЮШКИН, Б. Н. ТИХМЕНЕВ,
Д. Е. ФРЕДЫНСКИЙ (зам. главного редактора),
Н. А. ФУФРЯНСКИЙ

Техн. редактор О. Н. Крайнова
Корректор В. Т. Азеева

Адрес редакции: Москва, Б-174, Садово-Черногрязская, 3-А

Сдано в набор 4/XI 1972 г. Подписано в печать 14/XII 1972 г.
Формат 84×108¹/₁₆ Усл. печ. л. 5,04. Уч.-изд. л. 8,21
Тираж 135190 экз. Т-17559 Заказ 2206
Издательство «Транспорт»

Чеховский полиграфический комбинат «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли г. Чехов, Московской области

К ЧИТАТЕЛЯМ-АВТОРАМ ЖУРНАЛА

При подготовке статей в журнал

«ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ И ТЕПЛОВОЗНАЯ ТЯГА»

редакция просит соблюдать следующие основные правила:

● Объем статьи не должен превышать 6—8 страниц текста, напечатанного на машинке через два интервала на одной стороне листа. Высылать ее необходимо в двух экземплярах, один из них обязательно первый. От рабочих авторов принимаются и рукописи, написанные чернилами, но разборчиво и тоже на одной стороне листа. Статья объемом более 5 страниц сопровождается краткой аннотацией освещаемых вопросов.

● Статьи желательно иллюстрировать photographиями и чертежами, прилагаемыми в двух экземплярах. Чертежи (размер не более 250×250 мм) можно выполнить тушью или карандашом (синьки посылать не следует), надписи и обозначения на них наносить четко. В электрических схемах и чертежах строго соблюдать требования действующих стандартов на условные графические обозначения.

● Изображения на чертеже располагать экономно без ненужных пустот, выделяя и приводя лишь те узлы, детали и надписи, которые дают достаточно полное представление о конструкции, принципе ее действия и основных размерах. Второстепенные детали, чтобы не загромождать чертеж, приводить не следует. В основном из тех же соображений исходить и при подготовке электрических схем. По возможности убирать повторяющиеся надписи одних и тех же аппаратов, цифровые значения сопротивлений, конденсаторов, тип аппаратуры в большинстве случаев целесообразно переносить в подрисуночные подписи.

● Снимки должны быть контрастными, напечатанными на глянцевой бумаге размером не менее 9×12 см. Чертежи и фото в текст не вклеивать, а прилагать отдельно, составив на них общую подрисуночную подпись на отдельном листе. В тексте статьи обязательно делать ссылки на рисунки. Проследить, чтобы обозначения в тексте строго соответствовали обозначениям на рисунках. Каждый чертеж или photographия должны иметь порядковый номер, соответствующий его номеру в тексте и подрисуночной подписи.

● В табличном материале следует обозначать единицы измерения, наименования писать полностью, не сокращая слов; излишне громоздкие таблицы не давать. Иностранные единицы измерения переводить на принятые в Советском Союзе меры длины, веса и др.

● В статьях, как правило, не должно быть математических формул; минимальное применение их допустимо лишь в тех случаях, когда без них нельзя обойтись. Они должны быть написаны разборчиво с выделением прописных и строчных букв, индексы помещать ниже строки, показатели степени — выше строки, греческие буквы обводить красным карандашом. На полях рукописи делать отметки, каким алфавитом в формулах обозначены буквы, а также давать другие необходимые пояснения.

● Рационализаторские предложения должны быть в установленном порядке предварительно рассмотрены техническим советом предприятия. При одобрении их и посылке материалов в редакцию следует приложить выписку из решения техсовета депо, энергоучастка. Публикация предложений, касающихся изменения конструкции и схем локомотивов, электро- и дизель-поездов, а также устройств энергоснабжения, возможны лишь с предварительного разрешения соответствующих главков министерства.

● В направляемых в редакцию письмах, требующих технической консультации журнала, следует каждый вопрос излагать на отдельном листе и лишь на одной его стороне. Это облегчит работу редакции с письмами и ускорит на них ответы.

● Рукопись обязательно должна иметь подпись автора (авторов). Необходимо указать полностью имя, отчество, фамилию, домашний адрес, место работы и занимаемую должность, служебный и домашний телефон всех соавторов.

РУКОПИСИ АВТОРАМ НЕ ВОЗВРАЩАЮТСЯ.

*Материалы для журнала направлять по адресу:
107174 Москва Б-174, Садово-Черногрязская, 3-а
редакции журнала „Электрическая и тепловозная тяга“*

ИНДЕНС
71103

