

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
И ТЕПЛОВОЗНАЯ  
ТЯГА

6 \* 1980





За достигнутые в 1979 году успехи во Всесоюзном социалистическом соревновании коллектив локомотивного депо Москва-Сортировочная-Рязанская удостоен переходящего Красного знамени ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ.

На снимках: министр путей сообщения СССР И. Г. Павловский вручает деповчанам заслуженную награду



# БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ И ДИСЦИПЛИНА ТРУДА

Ю. А. ТЮПКИН,

Главный ревизор по безопасности движения МПС

В. Н. БОГОМОЛОВ,

помощник Главного ревизора по безопасности движения МПС

Безопасность движения всегда имела, а тем более в условиях, когда железнодорожный транспорт испытывает определенные трудности в работе, приобретает особое значение. Хорошо известно, что нерадивое отношение к делу одного работника, нарушение им Правил технической эксплуатации или должностных инструкций могут свести на нет усилия целого коллектива, привести к большим потерям.

На железнодорожном транспорте нет и не может быть «главных» и «не главных» профессий: допустил ошибку составитель — поезд сформирован несвоевременно, ошибся связист — задержка в движении поездов, не устранил вовремя неисправность бригадир пути — ограничение скорости следования поездов и т. д. В итоге груз и пассажиры с опозданием доставлены к месту назначения, а в худшем случае создается угроза безопасности движения.

Чтобы исключить подобные случаи, обеспечить четкий ритм работы транспортного конвейера, требуется прежде всего высокая ответственность за порученное дело всех, кто так или иначе причастен к перевозочному процессу. Именно к этому и обязывает нас недавно принятые ЦК КПСС постановление «О мерах улучшения партийно-политической работы на железнодорожном транспорте».

И все же особое место в обеспечении бесперебойной работы транспорта принадлежит машинисту и его помощнику, которые, овладев сложной техникой, знают еще и основы работы всех отраслей транспорта.

Подавляющее большинство машинистов и помощников с высокой бдительностью несет свою нелегкую, но почетную службу.

К примеру, машинист депо Георгиу-Деж Г. Г. Григорьев заметил у встречного поезда вагон с изломанным буферным бруском, угрожающим безопасности движения. По его сообщению поезд был своевременно остановлен и тем самым предотвращены возможные последствия.

Машинист депо Гомель Л. М. Беленков при осмотре проходящего

поезда по станции Централит заметил у одного из вагонов заклиниенную колесную пару. Он немедленно сообщил об этом по поездной радиосвязи машинисту встречного поезда.

Только на Куйбышевской дороге в минувшем году машинисты сообщили о 204 случаях неудовлетворительного состояния пути, в результате чего было выявлено 6 случаев излома рельсов, 4 случая деформации земляного полотна, 68 просадок и перекосов пути и т. д.

И это не случайно. Здесь впервые на сети была внедрена система повышенного контроля за состоянием пути со стороны локомотивной бригады при ведении поезда по участку. Эта система обязывает машиниста, обнаружившего сильный боковой или вертикальный толчок, резкий удар или другую неисправность пути и сооружений, принимать меры к снижению скорости, а при необходимости к остановке поезда, объясняясь об этом по поездной радиосвязи машинистам следующих за ним поездов, дежурному ближайшей станции и диспетчеру, указывая в сообщении характер и место (километр) обнаруженной неисправности.

Машинисты поездов, находящихся на перегоне, получив сообщения о неисправности пути, обязаны проследовать опасное место с особой бдительностью и готовностью остановиться. Если в переданном сообщении содержится указание о запрещении дальнейшего движения, машинист должен остановить поезд и возобновить движение лишь после получения уведомления об устранении препятствия.

Чтобы вовремя предупредить ошибку, оплошность, нарушения, воспитательный процесс должен вестись настойчиво и целенаправленно. Для этого аппаратом Главного ревизора по безопасности движения МПС разработаны основные направления по предупреждению проездов запрещающего сигнала. Они включают в себя требования приказа министра 44Ц от 1978 г. и содержат комплекс мер по усилению деятельности начальствующего состава,

улучшению содержания технических средств, более конкретной работы с локомотивными бригадами.

Эта работа должна осуществляться по десяти основным направлениям: повышение ответственности руководителей и инженерно-технических работников депо за состояние безопасности движения; планирование работы; осуществление контроля за работой локомотивных бригад; улучшение воспитательной работы; содержание в исправном состоянии АЛСН с автостопом, поездной радиосвязи, скоростемеров; модернизация локомотивов устройствами безопасности; внедрение научных разработок; активизация деятельности общественности; повышение технических знаний и улучшение условий труда локомотивных бригад.

Для успешного выполнения всей этой работы указываются основные пути ее реализации. Так, повышение ответственности руководителей и ИТР депо за состояние безопасности движения немыслимо без необходимого уровня их знаний действующих приказов и указаний МПС, Правил технической эксплуатации и инструк-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный массовый  
производственно-технический  
журнал

Орган Министерства  
путей сообщения СССР

ИЮНЬ  
1980  
Издается  
с 1957 г.

№ 6 (282)  
г. Москва

ций, других основополагающих документов. С этой целью в каждом депо должно быть организовано обучение этих работников в соответствии с установленным планом.

Своевременное и качественное расследование случаев проезда запрещающего сигнала, как и других случаев брака, разработка конкретных мер для их предупреждения — также неотъемлемая часть комплекса осуществляемых мер.

Планирование работы по безопасности движения является одним из важных элементов в организации деятельности начальствующего состава депо. Предусматривается ежегодно разрабатывать и осуществлять планы профилактическо-воспитательной работы по укреплению дисциплины, внедрять новые и более эффективно использовать существующие технические средства, обобщать и внедрять положительный опыт организации безаварийной работы.

Большая ответственность за обучение и воспитание локомотивных бригад возложена на машинистов-инструкторов — непосредственных организаторов производственной деятельности колонны. Машинист-инструктор должен пользоваться постоянной поддержкой руководителей всех рангов, ему необходимы внимание и помощь в решении поставленных задач. Ведь это специалист, который непосредственно на рабочем месте проводит в жизнь все приказы и распоряжения МПС, управлений и отделений дороги. Никто другой, кроме машиниста-инструктора, не знает лучше деловых и личных качеств каждого члена колонны, только он, опираясь на помощь общественных организаций, при активной поддержке партийной группы может создать нормальный производственный климат и мобилизовать коллектив на выполнение взятых обязательств.

С большим удовлетворением следует отметить, что абсолютное большинство машинистов-инструкторов в локомотивном хозяйстве — это опытные, волевые, технически грамотные и высокообразованные специалисты — настоящие вожаки коллектива. Они готовы прийти на помощь в трудную минуту, дать дельный совет и в то же время взыскать за просчеты и упущения.

Заслуженным авторитетом пользуется в коллективе депо Георгию Деж Юго-Восточной дороги машинист-инструктор И. А. Ирхин. Возглавляя колонну уже в течение 13 лет, он подготовил 95 машинистов и обеспечил высокий уровень технических знаний локомотивных бригад, что позволило этой колонне длительное время работать без брака, сэкономить около 3 млн. кВт·ч электроэнергии. И. А. Ирхин является членом Воронежского обкома КПСС, председателем Совета наставников технического училища, где форми-

руются новые кадры для железнодорожного транспорта.

Более 20 лет возглавляет колонну в депо Славянск Донецкой дороги машинист-инструктор А. М. Назаров. За этот период локомотивными бригадами его колонны не было допущено ни одного проезда запрещающего сигнала, изжиты грубые случаи брака.

Борьба с проездами запрещающих сигналов — это прежде всего борьба с любым нарушением дисциплины. К сожалению, имеются еще отдельные машинисты и помощники, которые не дорожат честью железнодорожника, престижем своей профессии. Машинист депо Саратов В. В. Флоров и его помощник С. М. Фадин, находясь на работе, употребили спиртные напитки, уснули в пути следования, а неуправляемый поезд развил скорость 115 км/ч и не вписался в кривую. В результате на одном из самых напряженных участков на длительный период было прервано движение. Произошла не только авария поезда, произошло крушение и человеческих судеб.

Машинист депо Саксаульская Западно-Казахстанской дороги С. Дулакбаев более десяти лет работает на транспорте. В 1974 г. стал самостоятельно водить поезда. Шесть лет — срок немалый. Пришел необходимый опыт. Казалось бы, совершенствуя и дальше мастерство, стремясь к повышению уровня знаний. К сожалению, этого не произошло. Появились самоуверенность, элементы зазнайства. И он грубо нарушил порядок управления автормозами, что привело к обрыву поезда. За это он был на месяц снят с должности машиниста.

Но и это не пошло ему на пользу: в марте 1980 г. при ведении поезда им проявлено явное пренебрежение к требованиям сигналов, что привело к столкновению и сходу локомотива и вагонов, перерыву в движении поездов.

При расследовании выяснилась неприглядная роль и руководителей депо, формальное отношение к воспитательной работе и укреплению дисциплины. Так, С. Дулакбаев 21 января 1980 г. был снят с должности машиниста, с 29 января по 6 марта ему предоставили отпуск, а 12 марта он уже был восстановлен в прежней должности! Это и способствовало укреплению у машиниста уверенности в своей безнаказанности.

Практика показывает, что необходимый уровень дисциплины достигается только кропотливой воспитательной работой, с применением таких положительных форм, как наставничество, социалистическое соревнование, моральные и материальные стимулы и т. д. При правильной постановке дела хороший эффект дает индивидуальное собеседование с локомотивными бригадами, проведение конкурсов, смотров, эстафет

по безопасности движения. Например, только в период проведения эстафеты «Внимание, сигнал!» количество случаев проезда запрещающего сигнала сократилось почти на 30 %.

В ряде депо имеются общественные отделы кадров, широко используются новые формы работы с молодежью. Например, интересен опыт организации воспитательной работы в депо Свердловск-Пассажирский. Здесь в основу положен так называемый принцип «первого лица», т. е. когда этим делом занимается первый руководитель в коллективе.

В депо разработан комплексный план воспитательной работы, который содержит следующие разделы: организационные вопросы, работа с командным составом, с молодыми специалистами, молодыми рабочими, мероприятия по закреплению кадров, подготовка и повышение квалификации рабочих, ИТР и служащих. В соответствии с ним разработана система мер, установлены дни и часы для их проведения.

Профилактическая группа, созданная в депо, занимается в основном с людьми, склонными к нарушению трудовой дисциплины, общественно-го порядка, а также с машинистами и помощниками, имеющими слабые знания, допускавшими ранее случаи брака в работе, неудовлетворительно посещающие технические занятия и т. д. По каждому цеху, колонне локомотивных бригад ежегодно составляются списки таких лиц, которыми пользуются при плановых беседованиях, перемещении с одного вида тяги на другой, восстановлении в прежней должности и других случаях. В состав профилактической группы входят секретарь парткома, председатель местного комитета, начальник отдела кадров, секретарь комитета ВЛКСМ, председатель Совета наставников, председатель товарищеского суда.

В этом дело подсчитали, во что обходится прогул или нарушение общественного порядка машинисту, помощнику машиниста, слесарю и т. д. Вот некоторые данные из этой таблицы: машинист лишается в общей сложности за год 700 рублей, его помощник — 350, слесарь — 200.

В депо плодотворно действуют различные общественные формирования, помогающие организации во всесторонней воспитательной работе, — общественный отдел кадров, Советы наставников, мастеров, Совет по безопасности движения.

С целью укрепления трудовой дисциплины, повышения чувства ответственности разработана «Трудовая присяга», которую в торжественной обстановке принимают молодые рабочие. Интересна также форма морально-материальной ответственности каждого работника депо за состояние трудовой дисциплины. В комплексном плане воспитательной ра-

боты большое внимание уделено роли руководителей среднего звена: машинистов-инструкторов, мастеров, бригадиров и т. д.

В этом депо разработан также «Трудовой кодекс», определяющий и регламентирующий поощрительные меры и санкции к нарушителям. Он предусматривает присуждение званий «Почетный рабочий депо», «Ветеран труда», «Кадровый рабочий». Тем рабочим, кому присваиваются эти почетные звания, выдаются удостоверение и денежная премия, они имеют преимущество на получение путевок в санатории или дома отдыха, при установлении очередности на жилплощадь или оказании материальной помощи и т. д.

Еще в начале трудовой деятельности всем, кто решил связать свою судьбу с рождением локомотива, прививают чувство беспрекословного повиновения приказам сигналов, на конкретных примерах показывают, к каким печальным последствиям привел тот или другой случай. И в дальнейшем опытные наставники, машинисты-инструкторы постоянно сосредоточивают внимание локомотивных бригад на необходимости строгого выполнения показаний сигналов.

Хорошая техническая подготовка локомотивных и ремонтных бригад является залогом обеспечения безопасности движения. Вопрос этот должен быть в постоянном внимании руководителей депо. Прежде всего необходимо обеспечить регулярное посещение машинистами, их помощниками и слесарями технических занятий, обязательное участие в проведении таких занятий руководителей и инженерно-технического состава депо по установленному плану, четкое и грамотное ведение технического формуляра. В каждом депо должны ежегодно разрабатывать планы повышения класса квалификации машинистов.

В соответствии с приказом № 21ЦЗ в каждом депо в 1980 г. должна быть завершена работа по оборудованию технических кабинетов современными средствами для обучения локомотивных бригад и прежде всего тренажерами, действующими тормозным оборудованием локомотивов и вагонов, схемами расположения сигналов и др.

Во многих передовых депо уже действуют целевые комплексы, в которых локомотивные бригады осваивают наиболее эффективные приемы вождения поездов, управления автоматаами, изучают конструкцию локомотивов, технико-распорядительные акты (ТРА) станций и т. д.

Мощный учебный комплекс, например, действует в депо Славянск Донецкой дороги. Он находится в специально построенном своими силами здании, где осуществляется обучение и пропаганда передового опыта. Учебный комплекс состоит из

следующих специализированных технических кабинетов: электровозного, тепловозного, электросекций, по изучению ПТЭ и теплотехники, автотормозного, техники безопасности. Занятия проводятся индивидуальные и групповые. Здесь же находится техническая библиотека с читальным залом. Все кабинеты оснащены необходимым оборудованием, планшетами, стеллажами и подставками для установки макетов, приборов, деталей и других наглядных пособий, классными досками.

Каждый технический кабинет имеет специализированные информационные уголки, где вывешены бюллетени с описанием передовых методов вождения поездов, сообщения о новинках техники, анализы последних случаев порчи локомотивов и др. Большую помощь обучающимся оказывает техническая библиотека, насчитывающая в своем фонде более 30 тыс. книг по всем вопросам железнодорожного транспорта. Сотрудники библиотеки ведут «Экран новинок технической литературы» по видам тягих, делают необходимые обзоры, проводят читательские конференции.

Работа учебного комплекса организуется по квартальным планам, утверждаемым главным инженером депо. На основании этих планов разрабатываются ежемесячные графики практических занятий, которые проводят машинисты-инструкторы. Практическое обучение в технических кабинетах осуществляется ежедневно в соответствии с расписанием.

Технические занятия по обнаружению и устранению неисправностей локомотивов проводятся машинистами-инструкторами в виде семинаров и дублируются несколько раз с таким расчетом, чтобы на них могли побывать все машинисты и их помощники. На практических занятиях разбираются определенные вопросы, заданные каждой бригаде заблаговременно.

Особый интерес представляет кабинет по изучению ПТЭ, имеющий электрические схемы всех крупных станций, обслуживаемых участков, тренажер ТРА станций с экзаменатором. В каждой схеме-табло заложены маршруты приема и отправления поездов, маневровых передвижений. Кабинет ПТЭ оборудован также действующим макетом железнодорожного участка с применением всех средств сигнализации и связи, с расстановкой сигнальных и путевых знаков, имеются схемы продольного профиля пути всех обслуживаемых участков, кинопроекционная аппаратура.

Изыскивая более эффективные формы и методы контроля за обеспечением безаварийной работы, общественный Совет по безопасности движения Октябрьской дороги совместно с ревизорским аппаратом и службой вагонного хозяйства разра-

ботал систему контроля за техническим состоянием подвижного состава в пути следования. Основное звено разработанной системы — создание постов безопасности с обозначением их местонахождения специальным знаком «Пост безопасности», который устанавливается непосредственно перед переездами, стрелочными постами линейных станций, т. е. там, где предусмотрена встреча поезда с той или иной стороны. При подъезде к постам локомотивная бригада должна убедиться, производится ли осмотр поезда, и проявить максимум внимания в случае подачи сигналов остановки.

В свое время Министерство путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта одобрили инициативу коллектива локомотивного депо Узловая Московской дороги о развитии социалистического соревнования за право называться предприятием гарантированной безопасности движения. Это и последовавшие его примеру другие депо вот уже много лет работают устойчиво, полностью обеспечивая безопасность движения, высокие показатели во всей работе. Здесь разработаны положения о порядке присуждения званий «Бригада, цех, колонна машинистов гарантированной безопасности движения» с вручением специальных свидетельств. Почетное звание предприятию в целом присваивается при выполнении им основных плановых заданий и социалистических обязательств за год, отсутствии особых случаев брака, сокращении числа нарушений трудовой дисциплины, активизации работы общественных инспекторов и при условии, что не менее 75 % подразделений предприятия уже удостоены звания «Объект гарантированной безопасности движения». Нельзя не отметить, что передовой опыт узловчан все еще не получил широкого распространения, важной инициативе не уделяют достаточно внимания ни ЦТ МПС, ни локомотивные службы, ни ревизорский аппарат, ни профсоюзные органы.

В локомотивном хозяйстве ряда дорог накоплен богатый опыт организации безаварийной работы и сделать его достоянием всей сети — одна из основных задач руководителей ЦТ МПС и локомотивных служб дорог. Учитывая особую роль машинистов и помощников в деле обеспечения безопасности движения, необходимо постоянно оказывать им всестороннюю помощь в повышении уровня технических знаний, в улучшении организации их труда и отдыха.

От безопасности движения зависит успех эксплуатационной деятельности. Поэтому неукоснительное соблюдение всеми железнодорожниками правил безопасности является основным фактором устойчивой работы транспортного конвейера.

# ЗАДАЧА ВАЖНАЯ, ПРОБЛЕМА ОСТРАЯ

## О путях экономии энергоресурсов на тягу поездов

Проблема экономии энергоресурсов с каждым годом становится все более актуальной — не только из-за стремительно растущего потребления энергии, но и из-за ограниченных ее запасов в природе. Поэтому постановления партии и правительства обязывают тружеников усиливать режим экономии во всех звеньях народного хозяйства.

Остро стоит эта проблема и перед железнодорожным транспортом, потребившим в прошлом году, например, около 58 млрд. кВт·ч электроэнергии. Большая часть электроэнергии (85 %) и топлива (95 %) расходуется на тягу поездов. Вот почему в конечном счете именно локомотивщикам принадлежит основная роль в бережливом расходовании энергоресурсов на железных дорогах. В текущем году им предстоит решить сложную задачу — обеспечить экономию на тяге поездов 340 млн. кВт·ч электроэнергии и 72 тыс. т дизельного топлива.

Как показали результаты работы в первом квартале, наилучших итогов в экономии энергоресурсов добились Горьковская, Южно-Уральская и Свердловская дороги. Вместе с тем переключились Закавказская, Азербайджанская, Кемеровская, Забайкальская и другие дороги.

Обобщая факторы, влияющие на расход электроэнергии и топлива на тягу, можно выделить следующие три основные группы: техническое состояние подвижного состава, организация движения поездов и мастерство вождения поездов локомотивными бригадами.

### ПОДВИЖНОМУ СОСТАВУ — ОТЛИЧНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Одно из важных условий экономичной работы электровозов и тепловозов — поддержание их исправного теплотехнического состояния. На сети дорог накоплен большой опыт ремонта и модернизации локомотивов. Так, журнал «ЭТТ» подробно описывал технологию настройки оборудования рекуперации электровозов, рассказывал о подборе колесно-моторных блоков и возбудителей преобразователей по характеристикам, настройке защиты, ремонте топливной аппаратуры тепловозов, реостатных испытаниях дизель-генераторных установок и др.

Пропаганда передового опыта ремонта локомотивов пристальное

внимание уделяет газета «Гудок». Ей посвящены многие выпуски информационных листков дорожных научно-технических центров. Задача деповчан — активнее внедрять ценный опыт, развивать ремонтную базу.

Немало мероприятий по теплотехнической модернизации тепловозов ТЭ3 и 2ТЭ10Л предложили учеными из Харьковского института инженеров железнодорожного транспорта. Повсеместное «доброе» получила система подогрева зимой надувочного воздуха путем перепуска воды, охлаждающей дизель тепловоза 2ТЭ10Л, из второго контура в первый за счет переключения шести секций холодильника, ряд мероприятий по снижению числа оборотов дизелей типа Д100 на холостом ходу и др.

К сожалению, низки сами темпы модернизации. После долгих переговоров между двумя главками МПС — локомотивным и по ремонту подвижного состава — была достигнута договоренность, что последний перестанет разбогородовать усовершенствованные деповчанами и учеными тепловозы. По чертежам Проектно-конструкторского бюро ЦТ МПС ремонтные заводы должны проводить модернизацию тепловозов 2ТЭ10Л. Тем не менее, с установленными планами заводы ЦТВР систематически не справляются, и, например, вместо запланированных в прошлом году 200 секций тепловозов 2ТЭ10Л теплотехнической модернизацией не оборудована ни одна секция.

Так обстоят дела только с одним «признанным» мероприятием. А сколько полезных приспособлений, тщательно изготовленных в депо, бесследно исчезает на заводах! Объясняют это поточным методом ремонта. Как же тогда избегать этой неразберихи: заблаговременно, перед отправкой в ремонт, снимать уникальное оборудование или, наоборот, оперативнее согласовывать ценные деповские усовершенствования с заинтересованными главками МПС и включать их в объем ремонта? Вопрос этот — наболевший. Думается, специалисты ЦТ и ЦТВР высажут свое общее мнение.

Большие надежды работники линии возлагают на новый подвижной состав, мощный и экономичный. После затянувшегося освоения все устойчивее начинают работать теп-

ловозы 2ТЭ116 с четырехтактными дизелями, повышается отдача от электровозов ВЛ80Р, рекуперирующих электрическую энергию на переменном токе.

А вот электропоезда с бесконтактным тиристорно-импульсным регулированием можно пересчитать по пальцам, и неизвестно, когда Министерство тяжелого и транспортного машиностроения приступит к их массовому выпуску. Специалисты же подсчитали, что отказ от реостатного пуска на электропоездах позволит экономить до 8—10 % потребляемой ими электроэнергии.

Касаясь теплотехнического оборудования локомотивов, нельзя не остановиться на проблеме создания точных приборов для замера расхода электроэнергии и дизельного топлива. Если на электроподвижном составе она заключается в основном лишь в повышении класса точности счетчиков (установленные сейчас счетчики электроэнергии имеют класс 2, чего явно недостаточно), то на тепловозах и дизель-поездах, похоже, вообще не знают, когда будет создан приемлемый топливомер.

Свои типы топливомеров предложили специалисты ПКБ ЦТ, РИИЖТа, ТашИИТа, не отстают от них и деповчане. Несколько лет назад МПС и ВНИТИ выдали Министерству приборостроения, средств автоматизации и систем управления техническое задание на разработку и изготовление топливомера, принцип работы которого основывается на сравнении массы топлива в двухпроводной системе. Специалисты Минприбора предлагают объемный топливомер для однопроводной системы, будучи не в силах справиться с поставленной задачей. И пока ведется тяжба между двумя сторонами, локомотивщики вынуждены прибегать к помощи испытанного «дедовского» инструмента — топливомерной рейки.

### ПОВЫШАТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКУПЕРАЦИИ

Немалые возможности экономии электроэнергии содержит рекуперативное торможение. Среди проблем, стоящих в этой области, основная — повышение эффективности рекуперации за счет улучшения технического состояния электроподвижного состава, роста мастерства машинистов, освоения новых полигонов применения рекуперации.

План возврата электроэнергии путем рекуперации в прошлом году не был выполнен. На 1980 г. установлено задание вернуть в контактную сеть 1460 кВт·ч электроэнергии. Чтобы обеспечить выполнение этого плана, необходимо установить жесткий контроль за работой схем рекуперации, не допуская выхода электровозов на линию с неисправным рекуперативным оборудованием. В каждом депо должен быть выделен слесарь по наладке схем рекуперации.

Известно, какие нервно-эмоциональные перегрузки испытывает машинист, управляя режимом рекуперативного торможения. Не случайно наиболее часто пользуются им лишь опытные машинисты. Между тем применение рекуперации значительно упрощает систему автоматического управления рекуперативным торможением (САУРТ). Она разработана учеными Московского института инженеров железнодорожного транспорта для электровозов ВЛ10. Результаты многолетних испытаний и доводки ее в депо Златоуст позволяют рекомендовать САУРТ для широкого внедрения в других депо. Аналогичная система для электровозов ВЛ8 испытывается сейчас в депо Нижнеднепровск-Узел.

В качестве одного из средств расширения полигона рекуперации может служить применение электрического торможения на равнинном профиле для снижения скорости как перед остановкой, так и перед местами ее ограничения, при следовании на запрещающий сигнал и т. д. Эта проблема долгое время изучалась в Омском институте инженеров железнодорожного транспорта. Выработаны соответствующие рекомендации, — дело теперь за массовым освоением такого торможения.

Крупным резервом рекуперации остаются линии, электрифицированные на переменном токе. На их долю уже приходится свыше 40 % длины всех электрифицированных дорог. Рекуперативное торможение на них в перспективе будет осваиваться только электровозами ВЛ80Р. Несколько лет назад планировалось модернизировать электровозы ВЛ60К схемой рекуперации, но из-за большой сложности проекта и ненадежной работы электронного оборудования на макетном образце электровоза ВЛ60КР пришлось отказаться от этого плана.

Главному управлению локомотивного хозяйства МПС пора, видимо, более детально изучить возможности оборудования схемой рекуперации перспективных пассажирских электровозов, принимая во внимание все возрастающую дефицитность энергоресурсов, тем более что подобные разработки ведутся для электропоездов, обладающих меньшей массой, чем пассажирские поезда.

В последнее время стала шире применяться рекуперация электроэнергии, вырабатываемой дизель-генераторами тепловозов при реостатных испытаниях. ПКБ ЦТ разработало проекты передвижных и стационарных установок для рекуперации электроэнергии. Каждая из них в зависимости от программы реостатных испытаний позволяет экономить 1—1,2 млн. кВт·ч электроэнергии в год. Этот способ экономии практикуется на Полтавском, Улан-Удэнском, Астраханском, Ташкентском и Оренбургском тепловозоремонтных заводах, в депо Мелитополь, Гребенка, Юдино, Ашхабад, Свердловск-Сортировочный и др. Однако большинству остальных заводов и депо еще предстоит такая работа и ее нельзя затягивать.

Потери топлива и электроэнергии допускаются и из-за несовершенной системы нормирования энергоресурсов на тягу поездов. Чересчур завышенные или, наоборот, заниженные нормы не стимулируют борьбу за экономию. Приблизить их к реальным условиям позволяет, к примеру, нормирование с учетом нагрузки на ось вагона. Этот метод одними из первых освоили в депо Московка Западно-Сибирской дороги. Он должен получить повсеместное внедрение на всех дорогах.

В депо Подмосковная разработали исходные нормы в тяговом режиме на всем полигоне обращения локомотивов в зависимости от веса поезда, количества вагонов в составе, числа остановок и др. В результате кропотливой работы деповчанам удалось ликвидировать «выгодные» и «невыгодные» поезда, упростить обработку маршрутных листов. А главное — в депо практически не стало «пережигальщиков».

Безусловно, наиболее полно и оперативно учитывать при разработке обоснованных норм все факторы, влияющие на расход энергоресурсов, позволяет электронно-вычислительная техника. Для этих целей ее используют специалисты Среднеазиатской, Московской, Северной, Юго-Восточной и Львовской дорог. Однако накопленный ими опыт слишком медленно распространяется по сети. Причиной тому — несовершенный пока процесс обработки данных, неотложенная программа.

#### УЧИТЬ ЭКОНОМИИ

Наряду с исправным теплотехническим состоянием локомотивов важнейшая роль в бережном расходовании энергоресурсов принадлежит уровню мастерства машинистов. Экономии добиваются лишь те из них, кто досконально знает профиль обслуживаемых участков, творчески выбирает режим ведения поезда, сообразуясь с условиями пропуска, активно перенимает передовой опыт.

Организация теплотехнической работы среди локомотивных бригад

должна носить планомерный, повседневный характер. Вокруг пережигающих и отстающих машинистов необходимо создать атмосферу нетерпимости к их неумению и пассивности. Правильно поступают, например, в депо Златоуст, где из машинистов, допускающих систематический пережог топлива и электроэнергии, формируют отдельную колонну, уделяют им особое внимание и помощь. Во многих депо, не считаясь с материальными затратами, ставят передовых машинистов в помощники к «пережигальщикам», сохранив им средний заработок. Здесь справедливо считают, что лучше пойти на временные расходы, чем годами терпеть урон от неумелых действий машиниста.

Разнообразны средства обучения локомотивных бригад приемам экономии. Это и постоянно действующие школы передового опыта, теплотехнические конференции в масштабах депо, отделения и дороги, регулярные занятия на тренажерах с действующими схемами электрических цепей, опытные поездки с динамометрическим вагоном и многое другое. Задача в том, чтобы повышать действенность такого обучения, снижать разницу в результатах экономии между передовыми машинистами и отстающими, как это делается, например, в Сольвычегодске, Гребенке, Ртищево II и других депо.

Практически в каждом депо разработаны рациональные методы вождения поездов, составлены соответствующие режимные карты. На ряде дорог, как, например, на Среднеазиатской и Северной, для этих целей привлекают электронно-вычислительные машины, почти повсеместное распространение получает использование динамометрических вагонов. Вместе с тем недостаточно активно применяется на сети метод усредненных скоростей. На Московской и Свердловской дорогах его используют при вождении пассажирских поездов, на Октябрьской — в пригородном движении, на Донецкой — для легковесных и пассажирских поездов. Но, пожалуй, этими дорогами и исчерпывается география применения метода. Распространять его более энергично — долг каждого локомотивщика и, в первую очередь, служб и главка.

В депо Московка и Улан-Удэ по разрешению Главного управления локомотивного хозяйства МПС длительное время при следовании с легковесными поездами на легком профиле пути отключают часть тяговых двигателей электровозов ВЛ10 и ВЛ80Т. При грамотном управлении локомотивами достигается устойчивая экономия электроэнергии до 2 % на постоянном и 4,5—6 % на переменном токе без какого-либо ущерба тяговым двигателям. Наличие экономии подтверждают и ре-

зультаты испытаний, проведенных недавно учеными на экспериментальном кольце ВНИИЖТа. В связи с этим Главному управлению локомотивного хозяйства совместно с Научно-техническим советом МПС следует еще раз более глубоко рассмотреть данный способ экономии.

Мощное подспорье в борьбе за бережливое расходование энергоресурсов — социалистическое соревнование между локомотивными бригадами. На дорогах накоплен богатый и разнообразный опыт его организации. Ширится движение, начатое белорусскими железнодорожниками, под девизом «Сдай локомотив лучше, чем принял!», регулярно проводятся дорожные смотры-конкурсы по экономии энергоресурсов, локомотивные бригады борются за присвоение им звания «Мастера экономии электроэнергии и топлива». Большое внимание придается гласности соревнования, мерам морального и материального стимулирования. Победителям в торжественной обстановке вручают почетные грамоты, дипломы, памятные вымпелы, их имена заносят на Доску почета, публикуют в местной печати. Вся эта работа проводится в основном в масштабах дороги.

К сожалению, много лет ведутся разговоры о создании единого на сети значка, которым награждали бы машиниста, скажем, за экономию 1 млн. кВт·ч электроэнергии

или 1000 т дизельного топлива. Введение его значительно стимулировало бы соревнование за бережливое расходование энергоресурсов, поддержание локомотивов в исправном состоянии. Этот значок стал бы еще одним почетным свидетельством доблестного труда машиниста, его большого опыта и глубоких знаний.

В последние годы в связи с исчерпыванием пропускных способностей дорог растет число сбоев графика движения, усложняются условия пропуска поездов. Все это значительно затрудняет борьбу за экономию энергоресурсов. В таких условиях особую важность приобретает привлечение работников смежных служб, и в первую очередь движения, к работе по сбережению электроэнергии и топлива. Ведь известно, что одна неграфиковая остановка поезда ведет к потере от 100 до 300 кВт·ч электроэнергии или 50—60 кг дефицитного дизельного топлива.

Руководителям дорог и отделений необходимо регулярно проводить встречи машинистов с диспетчерами для обсуждения наболевших вопросов, учить диспетчерский аппарат экономичным способам пропуска поездов. Министерству путей сообщения нужно, наконец, обобщив опыт некоторых отделений, официально ввести премирование диспетчерского аппарата за сэконом-

ленные энергоресурсы. То же самое на первых порах следует сделать и для работников службы электрификации и энергетического хозяйства.

Нужно шире практиковать соревнование между диспетчерами и машинистами, заключение ими договоров на беспрепятственный пропуск поездов по участкам. В повседневную обязанность всех диспетчеров должно войти информирование локомотивных бригад о поездной обстановке.

Значительное влияние на сбережение электроэнергии и топлива оказывает рациональная организация графика движения. Необходимо усилить борьбу за пропуск полновесных и полносоставных грузовых поездов, отменять малонаселенные пригородные поезда, формировать электро- и дизель-поезда меньшей составности.

Словом, несмотря на усложнившиеся в последнее время условия работы железных дорог, настоятельно требуется крепить режим экономичного расходования энергоресурсов на тягу поездов. Резервы и условия для этого есть. Долг каждого причастного работника — настойчиво и целеустремленно бороться на своем участке за сбережение каждого киловатт-часа электроэнергии, каждого килограмма топлива.

В. Н. БЖИЦКИЙ,  
спец. корр. журнала



**КИДАЛОВ** Василий Федорович, Мелитополь;  
**МАТИСТОВ** Анатолий Михайлович, Балашов;

**МАШИНИСТЫ:**

**БУНЧАК** Василий Иванович, Николаев; **ДЖИЕНБАЕВ** Саранбай, Кунград; **КАРИКОВ** Геннадий Васильевич, Волховстрой; **КУЗНЕЦОВ** Юрий Николаевич, Джанкой; **ЛАЦАБИДЗЕ** Вахтанг Ясонович, Хашури; **ЛЫСЕНКО** Борис Сергеевич, Кавказская; **МЕЖНОВ** Роман Федорович, Отрожка; **МИТРОФАНОВ** Александр Васильевич, Сургут; **МЫЗГИН** Николай Александрович, Арчеда; **СИДОРОВ** Владимир Александрович, Уральск; **СЛАВНЫЙ** Виктор Павлович, Чу; **ТОВМЕНКО** Николай Тихонович, Пески-Целинные; **ШЕТКО** Владимир Адамович, Рузавка; **ЮШЕНКО** Илларион Юрьевич, Львов-Запад; ●

**АККУРАТОВ** Александр Егорович, ст. мастер Московского ЛРЗ;

**ГАЕВСКИЙ** Емельян Владимирович, слесарь депо Тернополь; **ЗАЙЦЕВА** Александра Федоровна, формовщица Мичуринского ЛРЗ; **КОННОВ** Николай Петрович, преподаватель Пензенского техникума железнодорожного транспорта; **КОРОЛЬКОВ** Василий Андрианович, котельщик депо Тумская; **КОНСТАНТИНОВ** Иван Николаевич, мастер депо Ясиноватая-Западная; **КЛЫКОВ** Александр Алексеевич, начальник лаборатории депо Горький-Московский; **НЕЙМАТУЛИН** Хафиз Османович, начальник отдела депо Сарепта; **ПАНКРАТЬЕВ** Виктор Владимирович, электромонтер Инского участка энергоснабжения; **РАХМАНОВ** Амир, слесарь депо Карши; **САВЕЛЬЕВА** Надежда Ивановна, инженер ЦТ МПС; **СТАЙКОВ** Виктор Степанович, помощник машиниста депо Кавказская; **СТЕПАНОВ** Леонид Михайлович, слесарь депо Владимир; **СТОПАНЕВИЧ** Борис Алексеевич, инженер депо Пермь II; **ФИЛИМОНОВ** Владимир Иванович и **ЩЕТОВАТЫХ** Василий Дмитриевич, бригадиры Воронежского ТРЗ; **ЩУКИН** Михаил Васильевич, слесарь депо Николаев.

За достигнутые успехи и проявленную инициативу в работе значком «Почетному железнодорожнику» награждены:

**НАЧАЛЬНИКИ ДЕПО:**

**КОЛОТИЙ** Валентин Павлович, Основа; **ХРИПУНОВ** Александр Алексеевич, Орск;

**МАШИНИСТЫ-ИНСТРУКТОРЫ:**

**КУЛЕШ** Пантелеий Парфентьевич, Христиновка;

Вологодская областная универсальная научная библиотека  
www.booksite.ru

# БОРЬБА С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

УДК 621.436.056

**В** последние десятилетия загрязнение окружающей среды от двигателей внутреннего сгорания различных видов транспорта превратилось в чрезвычайно важную и острую проблему.

Как в Советском Союзе, так и за рубежом развернуты широкие исследования, целью которых является установление токсических веществ, входящих в состав отработавших газов двигателей, их реальных количеств, степень загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами и разработка средств по их улавливанию и нейтрализации.

Для повседневного контроля воздушной среды или контроля за техническим состоянием двигателя определяют лишь ряд ведущих компонентов отработавших газов: окиси углерода, азота и серы, а также альдегиды и углеводороды. Эти газы оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Они вызывают также снижение световой чувствительности глаз, что оказывает неблагоприятное влияние в первую очередь на работников транспорта.

В Уральском электромеханическом институте инженеров транспорта (УЭМИИ) и во Всесоюзном научно-исследовательском институте железнодорожной гигиены (ВНИИЖГ) проводилось изучение токсичности (выделение вредных веществ при различных нагрузках двигателя) на ряде маневровых и магистральных локомотивов. Например, установлено, что на тепловозе ТГМ6А с дизелем 8ЧН 26/26 максимальная концентрация вредных веществ в отработавших газах наблюдается на среднем режиме работы. На этом режиме коэффициент избытка воздуха имеет минимальное значение, а температура рабочего процесса — максимальное. Эти параметры и оказывают определяющее влияние на образование токсических веществ в цилиндрах дизеля. Поэтому в процессе эксплуатации маневровых тепловозов для уменьшения выброса токсических веществ желательно избегать средних режимов работы.

Средние данные о выделении токсических веществ при работе дизелей

тепловозов ТЭ3 (дизель 2Д100), 2ТЭ10Л (дизель 10Д100), 2ТЭ116 (дизель 1А9ДГ) на минимальном и максимальном режимах приведены в таблице. Обращает на себя внимание тот факт, что в токсичности дизелей доминируют окислы азота.

Расчетные данные показывают, что на протяжении рабочего дня тепловоз ТГМ6А выбрасывает в атмосферу более 90 кг вредных веществ, ТЭ3 — свыше 100 кг, а магистральные тепловозы типов ТЭ3 и 2ТЭ10Л — более 150 кг. Эти газы загрязняют воздух на территории станций и попадают в кабины локомотивов.

В настоящее время необходимо создание антитоксичных устройств, которые бы улавливали и нейтрализовали вредные вещества. В УЭМИИ разработана для тепловоза ТГМ6А комбинированная система очистки выхлопных газов, состоящая из каталитического нейтрализатора и устройства для рециркуляции газов (см. рисунок). Нейтрализаторы используются для дожигания продуктов неполного сгорания топлива, таких, как окись углерода, углеводороды, альдегиды и сажа.

Рециркуляция применяется для уменьшения концентрации окислов азота, улавливание которых представляет известную трудность. Она заключается в том, что часть отработавших газов из выхлопного патрубка перепускают во всасывающую систему дизеля. Вследствие рециркуляции происходит присадка к всасываемому свежему воздуху значительного количества инертных отработавших газов с меньшим содержанием кислорода, в результате чего ухудшаются условия протекания реакции между кислородом и азотом воздуха.

Чрезмерная рециркуляция газов может привести к увеличению расхода топлива, падению мощности дизеля и повышению дымности выхлопа. Поэтому газ должен перепускаться в таком количестве, чтобы эти показатели оставались без изменения. Количество перепускаемого газа регулируется заслонкой 5, которая установлена в обводной трубе. Управление заслонкой блокировано с рукояткой контроллера машиниста тепло-

воза. Эта система позволила снизить содержание окислов азота на 14—72 % в зависимости от нагрузки дизеля.

В нейтрализаторе используется полупроводниковый слой катализатора, благодаря чему получены приемлемые габариты реактора и создаваемое им противодавление в выхлопном тракте.

Испытывали 2 типа катализаторов: палладиевый ШПАК-0,5 и окисный АЗИНЭФТЕХИМ-670. Они обеспечивают дожигание токсических веществ на 60—90 % в зависимости от режима работы дизеля. Однако активность палладиевого катализатора в среднем на 15—20 % выше окисного, особенно при работе тепловоза на малых нагрузках. Исследования стабильности и долговечности работы указанных катализаторов показали, что

КОЛИЧЕСТВО ОСНОВНЫХ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ ПРИ РАБОТЕ ДИЗЕЛЕЙ ТЕПЛОВОЗОВ ЗА 1 МИН

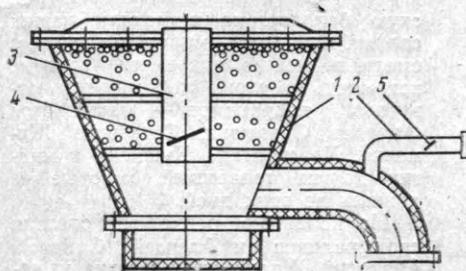
Тип тепловоза	Позиция контроллера машиниста	Количество токсических веществ в выхлопных газах, г		
		Окись углерода	Окислы азота	Окислы серы
ТЭ3	0	32,1	84	1,1
	15	50,4	316	18,7
2ТЭ10Л	0	4,4	1,1	1,4
	15	78,1	77,5	52,4
2ТЭ116	0	6,02	6,5	0,6
	15	168,5	186,4	43,3

после 2000 ч непрерывной работы дожигание окиси углерода у катализатора ШПАК-0,5 сохраняется на уровне 70—90 %, а у окисного катализатора АЗИНЭФТЕХИМ-670 после 1500 ч снижается до 50 %.

Разработанная комбинированная система очистки отработавших газов позволяет уменьшить токсичность тепловозов в 2,5—3 раза. Эта система очистки проходит испытание на тепловозе ТГМ6А в реальных условиях его эксплуатации.

Полученный опыт свидетельствует о необходимости его распространения, а также решения новых задач по снижению токсичности локомотивов, эксплуатируемых там, где они могут создавать существенное загрязнение внешней среды в местах длительного пребывания людей.

Д-р мед. наук Э. И. ГОЛЬДМАН,  
ВНИИЖГ,  
В. Г. БУЛАЕВ,  
УЭМИИТ,  
канд. хим. наук И. С. НОВИКОВА,  
ВНИИЖГ



Комбинированная система для очистки отработавших газов:

1 — каталитический нейтрализатор; 2, 3 — обводная труба; 4 — заслонка; 5 — регулирующая заслонка

Илья Ветров

# НА ПАРОВОЗАХ ДО ЭЛЬБЫ

Окончание. Начало см. № 4, 5, 1980 г.

## Через Вислу и Одер

Еще хмурилось, свинцовое небо, холодный порывистый ветер сердито трепал голые деревья, подмораживало. Но весна 1945 года была уже на пороге. В один из таких дней паровозы седьмой колонны миновали Белосток, Малкино, Седльце...

16 апреля в три часа ночи по берлинскому времени ударили десятки тысяч орудий и минометов 1-го Белорусского фронта. Ночную темноту прорезало множество зенитных прожекторов. При их ослепительном свете пехота с танками пошла в атаку. Наши войска форсировали Одер, вышли на окраины Берлина и 21 апреля завязали бон в самом городе.

А через три дня с затемненных путей станции Кюстрин отправился поезд в Берлин. Вел его машинист Андрей Лесников. Переправился по временному мосту через Одер и в тот же день, в 18 часов, привел поезд на станцию Лихтенберг (восточную окраину Берлина). Состав еще не остановился, а взъявленные солдаты уже прыгали с платформ, подбрасывали вверх пилотки, шапки... Это был обкаточный, но все-таки поезд: три платформы, трофейный паровоз западноевропейской колен — ТЭ-1168.

Наш поезд в Берлине! Когда весть об этом дошла до маршала Жукова, он написал на донесении генерала Рогатко, командовавшего железнодорожной бригадой, только одно слово: «Молодцы!».

6 мая 1945 года был восстановлен Кюстринский переход через Одер и Варту, который состоял из четырех мостов общей протяженностью 750 метров. К вечеру того же дня была закончена перешивка западноевропейской колен на нашу, широкую, а 7 мая воины 13-й гвардейской железнодорожной Варшавской орде-

на Кутузова бригады под торжественный марш оркестров через Франкфурт-на-Одере провели свой поезд в Берлин.

Как только поезд проследовал через Варту и Одер, наша колонна получила команду: «Готовить машины!». Остаток ночи 8 мая экипажи почти всех паровозов провели без сна. Кондукторы, поездные вагонные мастера, проводницы теплушек, не говоря уже о машинистах, помощниках и кочегарах, готовили паровозы к заданию. Чистили топки, котлы, набирали уголь, воду...

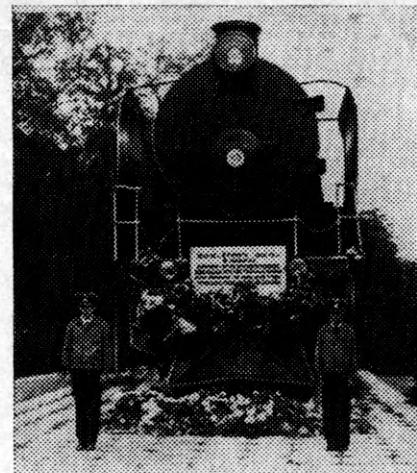
Наступило 9 мая. Светало. Я только задремал, вдруг телефонный звонок из Krakowa. Поднял трубку и слышу стрельбу из пистолета.

— Что случилось? — кричу в трубку. В ответ доносились только непонятные возгласы и снова стрельба. Наконец, срывающимся голосом проговорили:

— Все! Конец! Войне конец!

— Так бы сразу... — от радостного возбуждения трудно что-либо сказать, ответить.

Несмотря на ранний час, позвонил в Варшаву генералу Румянцеву, командовавшему военными перевозками



Паровоз CO17-12 на гранитном пьедестале в Тихорецкой

на берлинском ходу. Ответил его заместитель. Он сообщил, что в Германии подписан акт о безоговорочной капитуляции фашистских войск и день 9 мая объявлен всенародным праздником. Это была великая радость. Ликовали все.

Первыми с грузовыми поездами на Берлин отошли со станции Варшава машинисты Алексей Смирнов и Анатолий Жданович, а за ними еще и еще поезда.

Никто из участников первых рейсов на Берлин никогда не забудет, как тогда, проезжая чужие, незнакомые станции и полустанки, они выбирались на перегон, как в открытой степи их будоражили терпкие запахи первых весенних цветов и гулкие голоса пролетавших диких уток и гусей. Все это было до боли знакомым, но в то же время и чужим...

И вот Берлин. Поезда, ведомые машинистами паровозов CO17-12 и CO17-1613 Ждановичем и Смирновым, еще «не пришвартовались» к дебаркадеру Силезского вокзала, а из вагонов и турных теплушек на перрон уже прыгают люди. Пританцовывая на ходу, с громкими криками «ура!» они побежали за паровозом.

Когда поезда остановились, все кинулись обнимать железнодорожников. Стреляли в воздух. Откуда-то появились губные гармошки, баян.

## Паровозы уходят в бессмертие

В Берлине мне запомнилось многое, и Бранденбургские ворота, на которых уцелел только один бронзовый конь. И тот стоял как-то боком, словно собираясь спрыгнуть. Рядом с конем реяло красное знамя, на котором было написано: «Победа». Запомнилась станция метро Вильгельмплатц и напротив фасад трехэтажного здания имперской канцелярии.

В Берлине наши паровозники увидели не только поверженную фашист-

скую берлогу, но и могилы наших солдат. Их было много. С грустью смотрели мы на них и не могли не вспомнить и своих добрых, мужественных побратимов — машинистов Фалалея Смирнова, Серафима Жимелко, Константина Кушкова и многих других товарищ, которые не дожили до этих дней.

На колоннах рейхстага сделали свои надписи и Алексей Смирнов, Анатолий Жданович и многие их на-

парники-машинисты. Вошли в бессмертие не только автографы, но и паровозы СО17-1613 и СО17-12...

Однажды, возвращаясь из Донбасса, я проезжал знакомые места. В Днепропетровске остановился, где и встретился с Алексеем Григорьевичем Смирновым. Во время этой встречи зашел разговор и о его паровозе, построенном в годы войны сибиряками.

— Паровоз, — сказал Смирнов, — был в Москве. Потом началась электрификация. Пришли электровозы, и мой паровоз «списали» с Московской дороги.

— Не знаешь куда?

— Одни говорили — в Рязань, другие — под Ярославль, но точно не знаю.

Тогда я подумал: «А ведь локомотив, построенный на сбережения рабочих-железнодорожников, прошедший путь до самого Берлина, несомненно мог бы украсить любой железнодорожный музей боевой и трудовой славы».

Начались поиски... И вот из Москвы, из МПС, пришло письмо, в котором сообщалось, что «паровоз СО17-1613 с февраля 1959 года находится в парке локомотивного депо Даугавпилс Прибалтийской железной дороги». А еще через некоторое время — письмо из Риги от машиниста Петра Цирулиса, напарника Смирнова. Он сообщает, что паровоз теперь в депо Резекне, и рабочие Прибалтийской дороги, узнав историю паровоза, решили отремонтировать его, придать ему прежний вид.

А когда я вторично побывал в Днепропетровске, то первый секретарь горкома партии, ныне первый секретарь обкома, Евгений Викторович Качаловский, в недавнем прошлом начальник депо Нижнеднепровск-Узел, попросил меня и машиниста Смирнова написать короткую справку о паровозе-ветеране.

— Можете не сомневаться, — сказал секретарь горкома, провожая нас до дверей, — что мы вас поддержим и попросим министра путей сообщения вернуть паровоз на ту землю, на которой возникла идея его постройки.

Это было 26 октября 1973 года. Через месяц после разговора в горкоме партии «Сибиряк» уже был в Днепропетровске.

Торжественный день наступил 10 октября 1974 года. Стальной богатырь, устремленный вперед, застыл на гранитном пьедестале. Возле него почетный караул, а вокруг — людское море, знамена, транспаранты и цветы. На бронзе отливает золотом букв рельефная надпись: «Легендарный локомотив СО17-1613 построен на средства бойцов и командиров паровозной колонны № 7, собранные на станции Чаплино осенью 1943 года при обеспечении фронтовых перевозок войскам 3-го Украинского фронта, освобождавшим Днепропетровск».

Герой Социалистического Труда А. Г. Смирнов провел локомотив по боевому пути от берегов Днепра до Берлина.

Установлен в ознаменование 30-летия освобождения Советской Украины от немецко-фашистских захватчиков».

На торжественном митинге было много гостей. Всем хотелось увидеть и экипаж фронтового паровоза. Их было шестеро. Скромные и мужественные сыновья нашей многонациональной Родины: машинисты Алексей Смирнов — русский, Петерис Цирулис — латыш, помощники машиниста Петр Зенин — белорус, Михаил Плещен — украинец, поездные кочегары Борис Табилошвили — грузин, Арам Акопян — армянин...

Под бурные аплодисменты участников митинга Алексей Смирнов, делегат трех съездов Коммунистической партии, Герой Социалистического Труда, передает символический ключ паровоза СО17-1613 с памятной датой на нем: «Берлин. Май 1945 г.». От имени молодежи фронтовую реликвию принимают победители соревнования — машинист локомотивного депо Нижнеднепровск-Узел, кавалер ордена Ленина, делегат XXIV съезда КПСС Владимир Пидгаецкий и его помощник делегат XVII съезда ВЛКСМ Анатолий Середа.

— Клянемся! — звучат над площадью слова присяги. Молодые железнодорожники, студенты ДИИТА, железнодорожных техникумов, ученики технических училищ клянутся продолжать славные боевые традиции ветеранов...

Стоит на гранитном пьедестале в Тихорецкой и другой локомотив колонны — СО17-12, который в мае сорок пятого года провел в поверженный Берлин тоже один из первых со-

ветских поездов. Когда создавали мемориал, выяснилось, что паровоз СО17-12 оказался без тендера. Как тут быть? Выход подсказал автор проекта мемориала Владимир Александрович Гаврилов, начальник депо.

— Сделаем тоннель.

По замыслу, локомотив должен был вылетать из тоннеля, а тендер и остальная часть поезда как бы остаются в тоннеле. Просто и оригинально.

На открытие мемориала собралось почти все население Тихорецкой и близлежащих станиц. Пришел на праздник и бывший машинист комсомольского паровоза СО17-126 почтенный железнодорожник Михаил Демакин, его жена, тоже боец нашей колонны, Раиса Федоровна.

Приехал в Тихорецкую и Анатолий Жданович. Не один — с женой, бывшим техником колонны, Серафимой Николаевной и сыном Брониславом — тем самым Славиком, который вместе с родителями прошел всю войну и в мае сорок пятого побывал с бойцами паровозной колонны в Берлине.

Когда Славик окончил десятилетку, отец сказал ему:

— Быть тебе, сынок, машинистом.

Так Бронислав Жданович стал работать на паровозе кочегаром. По счастливой случайности на том самом фронтовом СО17-165.

Сейчас Брониславу уже под 40. Его давно величают по имени и отчеству — Брониславом Анатольевичем. Он машинист депо Москва-З Московской ордена Ленина железной дороги.

...СО17-12, как и легендарный «Сибиряк», обрел свое бессмертие. Он стоит на гранитном пьедестале с потушенной топкой.



Машинисты Анатолий Брониславович Жданович и его сын Бронислав

# «Где же вы теперь, друзья-однополчане?..»

Летом сорок пятого наша колонна выполняла особое задание Родины — участвовала в доставке советской правительственный делегации во главе с Верховным Главнокомандующим И. В. Сталиным на Потсдамскую конференцию. Осенью продолжала обслуживать пассажирские поезда на Берлинском направлении. В начале зимы того же года колонна была направлена в Москву, на Московскую железную дорогу. Весной 1946 г. спецформирования НКПС, в том числе и колонна № 7, были расформированы.

В один из майских вечеров после торжественного собрания, на котором бойцам нашей колонны были вручены награды и поздравительные адреса наркома, многие машинисты разыскали свои паровозы, чтобы в последний раз посмотреть на них, — на те самые локомотивы, о верной службе которых свидетельствовали многочисленные вмятины и пробоины, залеченные электросваркой. Грустным и трогательным было прощание.

Паровозы остались в локомотивном депо Москва-Сортировочная, а их боевые экипажи вскоре разъехались по домам.

Началась новая, мирная служба на стальных магистралях. Машинисты Иван Лучинин и Николай Барабашов — на Московской дороге; Анатолий Шурыгин, Владимир Завилинский и Михаил Лозинский — на Юго-Западной; Леонид Лапов и Михаил Свиридов — на Среднеазиатской; Георгий Картвелишвили и Гурам Саномян — на Закавказской; Петр

Хотко и Александр Соколовский — на Белорусской.

На этой же дороге в депо Волковыск работает Борис Выжленко, на станции Унеча — Даниил Суржик и Александр Ивченко. Поездной кочегар с паровоза СО17-42 Виктор Лошаков стал инженером. Машинисты Петр Спирина, Александр Агадуров, Дмитрий Пименов, Петр Скоморохин, Петр Федотов работают в Казахстане на станции Кзыл-Орда. В Днепропетровске — Григорий Глебов, Павел Булгаков, в Здолбуново — Павел Шевченко, в Сарнах — бывший машинист комсомольского паровоза СО17-22 Михаил Рихтер.

В Киеве живет и заместитель начальника колонны Николай Елисеевич Антонов. После войны — машинист-инструктор, потом заместитель начальника депо Дарница, заместитель председателя Дарницкого исполнкома депутатов трудящихся, а сейчас он трудится в Управлении Киевского метрополитена главным ревизором по безопасности.

В Риге, я уже рассказывал, живет Петр Альфонсович Цирулис. Многим своим ученикам дал он путевку в жизнь. А когда Петр Альфонсович ушел на заслуженный отпуск, его сменил у контроллера младший сын Вальдемар.

Кроме Цирулиса, в Латвии живут и другие представители нашей колонны. Одни работают машинистами-инструкторами: Ян Каининьш, Александр Хаакс, другие — машинистами локомотивов — Янис Иулас, Станислав Самуж, Кирьян Ильин.

Трудятся и другие бойцы, командиры колонны: мастер по ремонту паровозов Иван Плюснин, машинисты локомотивов Илья Савченко, Иван Иванченко, Степан Банников. Совсем недавно дал о себе знать машинист Тимофей Плосконос — один из инициаторов сбора средств на постройку паровоза СО17-1613. Он прислал из Николаева трогательное письмо:

«Только-только вернулся из Днепропетровска. Приезжал посмотреть на родного «Сибирияка» — красу и гордость нашей колонны».

Плосконос передал мне привет от своих земляков машинистов Николая Ярошука и Николая Коношенко. Цыган по национальности, Коношенко вырос в колонне, стал машинистом. Он механик второго класса, ударник коммунистического труда, у него семья — жена и две дочери.

Хороший машинист и напарник Николая Коношенко по комсомольскому паровозу Григорий Авалиани. Григорий Авалиани теперь машинист электровоза в Сухуми, один из ини-



Петрис Цирулис, один из машинистов легендарного «Сибирияка», в кабине тепловоза

циаторов соревнования за экономию электроэнергии в депо. Только за два последних года он сберег государству почти 200 тысяч киловатт-часов.

Ныне фронтовые друзья с комсомольского паровоза Григорий Авалиани и Николай Коношенко соревнуются, кто больше сэкономит электроэнергии и дизельного топлива.

Мне удалось побывать в Сухуми в гостях у Григория Авалиани и в семье бывшего поездного кочегара легендарного «Сибирияка» Арама Авакяна, а также в Хашури — у Георгия Васильевича Кикнадзе.

Георгий Васильевич в войну был помощником машиниста паровоза, после расформирования колонны работал в Тбилиси, там учился в институте инженеров железнодорожного транспорта. Когда я приезжал в Хашури, Георгий Васильевич был начальником, наверное, самого высокогорного в стране депо, которое своими мощными электровозами обслуживает знаменитый Сурамский перевал.

— Не я один из колонны на Закавказской! — сказал Георгий Васильевич.

— Кто еще?

— Машинистом локомотива в Гори работает Вахтанг Тедиашвили, в Кутаиси — Шота Георгадзе, Отар Галашвили, Шалва Лаципидзе и братья Хачидзе; Георгий и Владимир здесь, в Хашури.

В другом конце страны, в 2500 километрах от Хашури, в старинном городе Львове работает механиком на тепловозе Александр Тюлькин. Во Львове жил и начальник колонны Иван Васильевич Усатый. Пятнадцать лет Иван Артемьевич работал директором Запорожского паровозоремонтного завода. Потом его послали во Львов. Там избрали секретарем парткома завода. Пять лет работал на партийной работе. В 1968 г., И. А. Усатый умер.

Недавно, читая брестскую местную газету, я увидел на первой стра-



Герой Социалистического Труда А. Г. Смирнов

нице большой портрет и подпись под ним:

«С гордостью носит звание члена великой Коммунистической партии Петр Егорович Докшин — один из многих тружеников Брестского локомотивного депо. Ему, машинисту первого класса, доверено вождение пассажирских поездов дальнего следования, и он с честью оправдывает оказанное ему доверие. О заслугах опытного волевого механика, говорят орден Великой Отечественной войны, боевые медали, значок «Почетному железнодорожнику», украшающие его грудь».

Недавно с делегацией киевских железнодорожников я побывал в Бресте и, конечно, не мог не зайти к Докшину, бывшему старшему машинисту паровоза СО17-121 — инициатору вождения тяжеловесных поездов на прифронтовых магистралях.

Так уж сложилась судьба Докшина и его товарищ-земляков. В Бресте они начали войну, в Бресте ее и закончили победными выстрелами 9 мая 1945 года.

Сюда, в Брест, вернулись после расформирования колонны машинисты Шкут, Литвинов, Якунин и другие, стали водить на трофейных паровозах поезда на Минск и Варшаву...

Мы условились с Петром Егоровичем о встрече с друзьями-однополчанами, живущими в Бресте, у памятника Ленина.

Пришел Докшин с женой, Ольгой Маркеловой, тоже работницей нашей колонны, пришла Капитолина Смирнова. Работала она в колонне делопроизводителем, однако, когда надо было, заменяла медсестру, счетовода, техника по учету топлива и даже старшего кондуктора, сопровождая на фронт воинские поезда. Долгое время Капитолина Федоровна ведала кадрами на одном из заводов в Бресте, а теперь работает экскурсоводом в Брестской крепости.

Друзья все подходили и подходили. Вот Иван Фомич Шкут и Петр Кузьмич Якунин.

Увидев Якунина, я сразу вспомнил Молодечно и подвиг, который со-

вершил этот неразговорчивый, застенчивый машинист... На станции не было места, которое не горело бы, не плавилось, не дымило. И в этом страшном пекле пять часов подряд работал машинист Якунин, работал до тех пор, пока у него не сгорела теплушка, пока бомбой не отбило полтендера и не загорелся вскоре и сам паровоз...

Вслед за Шкутом и Якуниным к нам подошел Валентин Обрывкин. Ему нужно было к восемь часам вечера на работу. Но разве мог он не прийти, хотя бы на десять минут, чтобы увидеться со своими фронтовыми товарищами!..

Незаметно в разговоре подошли к улице Орджоникидзе. Вот и дом номер 7. В двенадцатой квартире живут Шкуты.

Слушали музыку, вспоминали пережитое. Как будто все это происходило не тридцать пять лет тому назад, а только вчера: так живо сохранилось в памяти то, что каждый видел и переживал в те незабываемые трудные годы...

## ЗАСЛУЖЕННЫЙ РАЦИОНАЛИЗАТОР УКРАИНЫ



Локомотивное депо Львов-Запад — мощная ремонтная база тепловозов. В цехах внедрено 10 поточных и конвейерных линий, 28 механизированных позиций для осмотра и ремонта узлов и деталей тепловозов, в том числе линии для ремонта колесных пар, тележек, тяговых двигателей, роликовых подшипников, очистки и лужения поршней дизелей.

Огромный вклад в это дело внесли рационализаторы и изобретатели депо во главе с заслуженным рационализатором Украины Иваном Ивановичем Лыковым. В депо он пришел вместе с первыми тепловозами. Работать начал в должности бригадира аппаратурного цеха.

Вникая в сложные электросхемы и аппаратуру тепловозов, Иван Иванович учил разбираться других и учился сам. Он заочно закончил Львовский техникум железнодорожного транспорта. Сейчас И. И. Лыков возглавляет экспериментальную бригаду депо, которая разрабатывает и создает наиболее эффективные средства автоматизации и механизации технологических процессов ремонта локомотивов.

По предложению и эскизам И. И. Лыкова в депо созданы поточная линия по ремонту электроаппаратуры и универсальный стенд для проверки и испытания электроаппаратуры тепловозов и электровозов, который получил широкое распространение на сети дорог. Им сконструированы и усовершенствованы стенды для испытания и настройки реле давления масла, ремонта и испытания поездных контакторов, межтепловозных соединений, общий экономический эффект от внедрения которых составил свыше 15 тыс. руб. в год.

Кроме личного вклада в дело развития рационализации, по инициативе И. И. Лыкова на предприятии широко распространяется почин: каждый работник цеха — рационализатор. Благодаря активности рационализаторов в целом по депо за прошлый год было внедрено свыше 200 рацпредложений с экономическим эффектом более 100 тыс. руб.

Заслуженный рационализатор республики является и лучшим в депо наставником молодежи. В настоящее время он избран председателем совета наставников предприятия. За плодотворную и успешную работу по наставничеству Иван Иванович Лыков награжден Почетной грамотой Президиума Верховного Совета УССР.

# ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТВЕРДОСТИ РЕЗИНОВЫХ АМОРТИЗАТОРОВ

Резиновые амортизаторы — втулки, используемые для формирования резинометаллических элементов упругих зубчатых самоустанавливающихся колес тяговых передач тепловозов, — существенно различаются по упругим характеристикам, в первую очередь по жесткости. Результаты измерения твердости нескольких партий амортизаторов, полученных МПС в 1978 г., представлены на рис. 1.

Нередко при формировании резинометаллических элементов резиновые втулки устанавливают произвольно, без предварительного подбора по твердости. В связи с этим в эксплуатации наблюдается значительная разница в жесткости амортизаторов, устанавливаемых в один элемент. В результате при воздействии радиальной нагрузки возникает неравномерная деформация амортизаторов с перегрузкой и быстрым выходом из строя наименее жестких втулок.

Долговечность амортизаторов оказывается тем меньшей, чем больше исходный разброс их характеристик (рис. 2). Для увеличения долговечности резинометаллических элементов упругих зубчатых колес необходимо при их формировании ввести входной контроль резиновых амортизаторов по твердости и ограничить разброс твердости втулок, устанавливаемых в один элемент, до 5—7 усл. ед. ед. по ГОСТ 263—75.

В соответствии с этим ГОСТ испытания на твердость следует проводить на образцах толщиной не менее 6 мм с параллельными плоскостями, размеры которых должны позволять свободно располагать обе площадки

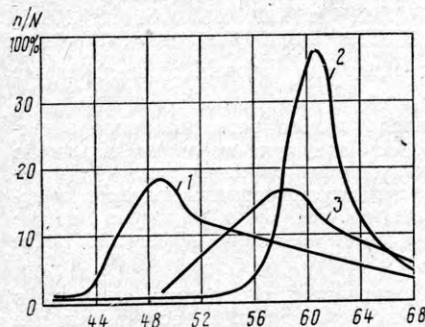


Рис. 1. Разброс твердости втулок из резины 7-НО-68-1, поступающих с заводов РТИ: 1 — втулки V300.30.55.116; 2 — втулки V300.30.55.114; 3 — втулки V300.30.55.111

твердомера, который устанавливают в строго вертикальное положение. Однако размеры амортизаторов не соответствуют перечисленным требованиям. Кроме того, торцы втулок выполнены с закруглениями радиусами 5 и 8 мм.

Для обеспечения строго вертикального положения твердомера при замерах твердости изготовлено простое приспособление (рис. 3). Оно состоит из ограничительной рамки 1, калиброванной опорной вставки 2 и прижимных винтов 3.



Рис. 2. Зависимость долговечности от исходного разброса характеристик резин

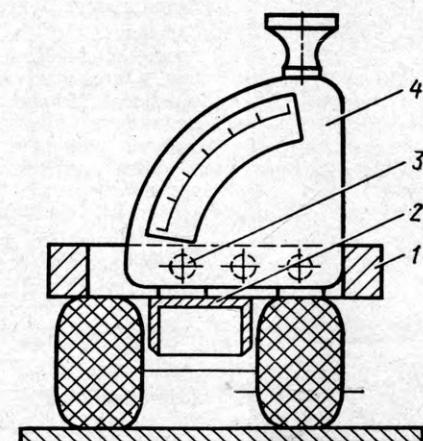


Рис. 3. Приспособление для измерения твердости резиновых втулок с закругленными торцами:

1 — ограничительная рамка; 2 — калиброванная опорная вставка; 3 — прижимные винты; 4 — твердомер ТМ-2

Размеры ограничительной рамки не зависят от размеров испытываемых амортизаторов и выбираются по размеру твердомера. Калиброванная опорная вставка должна изготавли-

ваться для каждого типоразмера амортизатора. Диаметр вставки должен быть примерно на 0,5 мм меньше внутреннего диаметра амортизатора, а высота — приблизительно равной половине его высоты.

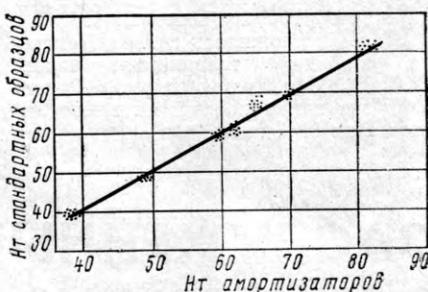


Рис. 4. Взаимосвязь между твердостью, замеренной на стандартных образцах и на натурных деталях

Для определения твердости резиновый элемент помещают на гладкую поверхность. Приспособление с твердомером 4 устанавливают в амортизаторе таким образом, чтобы индикатор твердомера располагался на вершине торца амортизатора. Показатель твердости отсчитывают по шкале твердомера после 3 с с момента приложения нагрузки.

Описанное приспособление максимально приближает замеры к требованиям ГОСТ 263—75. Результаты определения твердости амортизаторов с использованием приспособления соответствуют твердости, замеренной на стандартных образцах, изготовленных из тех же партий резин (рис. 4).

Таким образом, измерения на стандартных образцах могут быть заменены замерами твердости на готовых изделиях. Это позволит осуществлять входной контроль твердости амортизаторов и обеспечивать минимальную ее разность, а следовательно, и жесткости втулок, устанавливаемых в один резинометаллический элемент.

Канд. техн. наук Л. Г. ЕВСЕЕВА,  
внинжт

инженеры Г. З. ВЕКСЛЕР,  
Л. Ф. КЛЮЧНИКОВА,  
С. А. ТИТАРЕНКО

Загорский филиал НИИ резиновой промышленности

О т правильного выбора и использования смазки во многом зависит надежность работы узлов трения локомотивов, особенно в зимнее время года.

В свое время манжеты, воротники и прокладки для автотормозных приборов изготавливались из высококачественной кожи, которую затем прожигировали в специальных составах и перед постановкой в аппараты смазывали тормозной смазкой ЖТ(4а). Замена кожаных деталей на резиновые вызвала необходимость применения нового вида смазки, которая обеспечивала бы нормальное смазывание пары трения металл — резина и не вызывала бы при этом набухания или высыхания резиновых изделий.

По рекомендации ВНИИЖТа и Главного управления вагонного хозяйства тормозная смазка ЖТ(4а) была заменена на литиевую ЦИАТИМ-201. Однако после двухгодичного применения в автотормозных приборах вагонов она показала неудовлетворительные результаты и ее перестали использовать. В 1965 г. на Кусковском заводе смазок было освоено производство новой тормозной литиевой смазки ЖТКЗ-65 (ТУ 32 ЦТ 546—73). В условиях эксплуатации она показала удовлетворительные результаты и в настоящее время применяется на локомотивах и моторвагонном подвижном составе.

Тормозная смазка ЖТКЗ-65 представляет собой мягкую мазь от светло-желтого до светло-коричневого цвета, сохраняющую работоспособность от  $-55$  до  $+90^{\circ}\text{C}$ . По своим низкотемпературным свойствам она превосходит все аналогичные смазки нефтяной промышленности, за исключением смазки ЦИАТИМ-221, получаемой загущением полисилаксановой жидкостью. Смазка ЖТКЗ-65 достаточно водостойка — практически в воде нерастворима.

Для уменьшения набухания резиновых деталей автотормозного оборудования смазка должна готовиться на индустриальном масле И-5А (велосипеде) с анилиновой точкой не ниже 75, что соответствует низкому содержанию ароматических углеводородов, которые вызывают набухание резины. Однако это масло поставляется Миннефтехимпромом в малых количествах, что явилось одной из причин применения для тормозных приборов смазки ЦИАТИМ-221 или ЖТ-72 (ТУ 38 101345—77).

Смазка ЖТ-72 представляет модификацию смазки ЦИАТИМ-221. До 1977 г. ее называли ЦИАТИМ-221Д. Буква Д указывала, что эта смазка содержит дибутилфталат, улучшающий свойства резиновых деталей. Смазка представляет собой мазь белого или светло-серого цвета. Она работоспособна в диапазоне температур от  $-60$  до  $+150^{\circ}\text{C}$ , в воде нерастворима, химически стабильна, инертна по отношению к резине и полимерным

## СМАЗКА ДЛЯ УЗЛОВ ЛОКОМОТИВОВ

материалам. Поэтому при применении ее в паре трения резина — металл набухания резиновых изделий не происходит.

К недостаткам смазки ЖТ-72 относят склонность поглощения воды из влажного воздуха, вследствие чего происходит уплотнение ее и ухудшение низкотемпературных свойств. Поэтому ее нельзя хранить в негерметичной таре. Смазка ЖТ-72 обладает плохими противоизносными свойствами при трении скольжения. Кроме того, сырье, на основе которого вырабатывается эта смазка (полисилаксановая жидкость), крайне дефицитно, из-за чего ее производство нельзя увеличить.

Надо иметь в виду, что там, где происходит трение между металлическими трещущимися частями в тормозных приборах, нет нужды применять столь дорогую и крайне дефицитную смазку ЦИАТИМ-221 или ЖТ-72, она может быть с успехом заменена тормозной смазкой ЖТКЗ-65, изготавляемой из нефтяного сырья.

В суровых зимних условиях 1979/80 г. применяемая смазка ЖТКЗ-65 для тормозных приборов обеспечивала нормальную работу локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Однако на некоторых дорогах ответственность за неисправности узлов трения из-за их неудовлетворительной подготовки переложили на качество тормозной смазки. Необходимо помнить, что при попадании влаги в тормозную систему образуются наросты льда, способствующие примерзанию движущихся частей воздухораспределителей и поршней тормозных цилиндров. Поэтому в первую очередь необходимо уделять внимание хорошему обслуживанию тормозной системы. Если оно будет ослаблено, то ни одна самая лучшая смазка, в том числе и ЦИАТИМ-221 или ЖТ-72, не сможет обеспечить нормальной работы узлов трения локомотивов.

В этой связи инструкциями и указаниями ЦТ МПС о подготовке к зиме предусматривается, чтобы до начала зимы на локомотивах и моторвагонном подвижном составе выполняли работы по ревизии воздухораспределителей, тормозных цилиндров и компрессоров. Все узлы надо очищать и промывать от старой смазки, а кожаные манжеты поршней и цилиндров прожигировать в специальных прожиговых составах № 12 и 40, а если манжеты резиновые, их нужно тщательно очищать от грязи и

промывать. Эти же условия относятся к электропневматическим приводам электрической аппаратуры.

Необходимо обратить особое внимание на тщательную очистку и промывку шарнирных соединений и заправку свежей тормозной смазкой ЖТКЗ-65 или ЦИАТИМ-201 узлов трения токоприемников электроподвижного состава, работа которых в зимнее время значительно осложняется не только при сильных морозах, но и при образовании гололеда. Во всех случаях при понижении температуры наружного воздуха более чем  $-40^{\circ}\text{C}$  для шарнирных соединений лыж токоприемников и цилиндров привода следует применять приборное масло МВП в количестве 4—7 г, в зависимости от вязости подъема или опускания токоприемника. В случаях замедленного действия электропневматических приводов электрической аппаратуры в условиях пониженных температур также можно использовать приборное масло МВП как для резиновых, так и для кожаных манжет (в небольших количествах — 3—4 г).

Для борьбы с обледенением полов з токоприемников электроподвижного состава в настоящее время во ВНИИЖТе и на Кусковском заводе разработана специальная противогололедная смазка ЦНИИ-КЗ, которая с 1979 г. внедряется на многих дорогах. Эта смазка наносится на сухие детали токоприемника тонким слоем, что препятствует образованию на них корки льда (техника применения смазки указана в инструкции ВНИИЖТа).

Для смазки роликовых подшипников локомотивов и моторвагонного подвижного состава применяется литиевая смазка ЖРО (ТУ 32 ЦТ 520—77), которая представляет собой однородную гладкую мазь от светлого до темно-коричневого цвета. Она является всесезонной, водо- и морозостойкой. Обладает хорошей механической стабильностью, удовлетворительными противозадирными свойствами, имеет высокую температуру плавления.

В то же время высокая температура плавления смазки ЖРО усложняет промывку роликовых подшипников, внутренних гнезд роликовых буks, смазочных камер в тяговом двигателе и других узлов трения. При полной замене смазки подшипники и все места контакта со старой смазкой должны быть полностью очищены от нее, промыты и пропарены.

Поэтому в современных условиях после демонтажа подшипники и буксы промываются в моечной машине специальным раствором лобомит-101 (по инструкции, разработанной ВНИИЖТом) при температуре горячей воды до 100 °С.

Промывка подшипников в воде со щелочью недопустима, так как в этих случаях образуется коррозия. Во всех случаях промытый роликовый подшипник нужно насухо против-

рать и смазывать тонким слоем смазки для защиты от коррозии. Необходимо помнить, что чистота для подшипника — это основа его работоспособности.

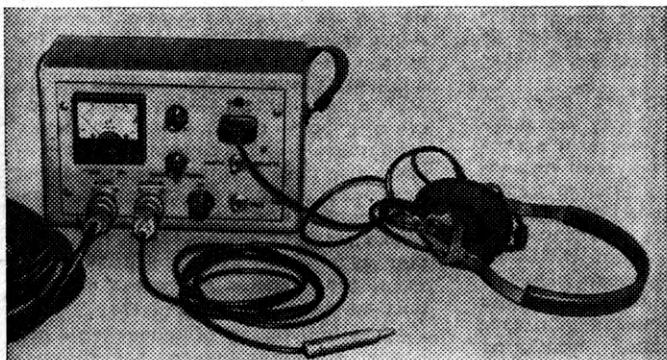
Смазка ЖРО не имеет заменителей. При попадании или смешении с ней даже незначительного количества смазки ЛЗ-ЦНИИ механическая стабильность ЖРО резко ухудшается, предел прочности и температура каплепадения ее снижается. Следует

также постоянно обращать внимание на герметичность буксового узла роликового подшипника, из-за неплотности которого в буксах могут попасть вода, песок, пыль, грязь и другие абразивные вещества, что приводит к загрязнению смазки и вызывает коррозию и повреждение подшипника.

Г. Д. МЕРКУРЬЕВ,  
начальник Кусковского завода  
консистентных смазок ЦТ МПС

## ОБНАРУЖЕНИЕ ТРЕЩИН В ПОРШНЕ

Одним из наиболее распространенных дефектов поршней дизелей типа Д100, включая поршни бесшпилечной конструкции 1Ц и 5-го варианта, является появление трещин от радиальных ребер с выходом на второй или первый ручей.



Внешний вид токовихревого дефектоскопа типа ВД-1ГА

Чтобы повысить надежность работы поршней, необходимо при ремонте выявлять поршни с начинаяющимися трещинами. Известные способы проверки кардинально не решают этой задачи. Так, проверка с помощью керосина пригодна только для тех поршней, у которых уже образовались сквозные трещины. При начинаяющейся же трещине этот способ эффекта не дает, так же как и проверка электромагнитным дефектоскопом.

На Донецкой дороге для выявления трещин длиной 2—3 мм с их раскрытием в сотые доли миллиметра используют токовихревой дефектоскоп. Этим прибором отыскиваются трещины глубиной до 1 мм и на поверхности с неэлектропроводящим покрытием (слой лакокрасочного покрытия, нагара и т. п.), а также при заполнении полости трещин нагаром, жидкостями, грязью или окислами. Им можно выявить трещины в деталях, изготовленных из неферромагнитных материалов. Размеры надежно выявляемых трещин имеют длину не менее 2—3 мм и раскрытие в сотые доли миллиметра.

Основные технические данные токовихревого прибора типа ВД-1ГА следующие. Рабочая частота тока 2—4 мГц. Напряжение питающей сети 24 или 36 В переменного тока с частотой 50 Гц. Потребляемая мощность не менее 12 Вт. Габариты 215×90×145 мм, вес 3 кг. Допускаемые рабочие температуры от —35 до +45 °С при относительной влажности воздуха до 100 %.

О наличии трещины в металле свидетельствует отклонение стрелки микроамперметра, установленного на дефектоскопе, от своего нормального (после настройки) положения и звуковой сигнал, передаваемый через специальные наушники, которыми также оборудован дефектоскоп.

На дороге с помощью работников Донецкого аэропорта проведен семинар дефектоскопистов и технологов депо, которые ознакомлены с конструкцией и особенностями эксплуатации этого прибора. В настоящее время в ряде депо осваивают данный дефектоскоп, внедрение которого позволит предотвратить серьезные аварии дизелей из-за разрушения поршней, повысить их надежность в эксплуатации и значительно снизить отказы из-за трещин в поршнях.

Г. А. ЦИРЕЛЬСОН,  
главный инженер службы локомотивного хозяйства  
Донецкой дороги,  
Г. И. АНДРЕЕВ,  
начальник отдела ремонта

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ТЕПЛОВОЗ?

### Вопросы по электрической схеме тепловоза ТЭ3

1. Почему при нажатии кнопки «Пуск дизеля» и после прокачки масла не включаются пусковые контакторы? Как в эксплуатации устранить эту неисправность?

2. По какой причине после включения пусковых контакторов коленчатые валы не развивают необходимую частоту вращения и пуск дизеля не происходит, при этом напряжение аккумуляторной батареи резко падает? Как в этом случае произвести пуск дизеля?

3. Отчего после окончания прокачки масла при пуске

дизеля происходит звонковая работа контакторов Д1 и ВВ?

4. Почему после включения пусковых контакторов тепловоз приходит в движение?

5. Как при ведении поезда на подъеме произвести пуск внезапно остановившегося дизеля одной из секций тепловоза?

(Ответы см. на стр. 17)

# АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕКУПЕРАТИВНЫМ ТОРМОЖЕНИЕМ

УДК 629.423.1.077-593

Тяговые двигатели грузовых электровозов постоянного тока в режимах тяги и рекуперации регулируются неавтоматически. Эксплуатационная надежность данных локомотивов в режиме тяги выше, чем в режиме рекуперативного торможения. Это объясняется следующим.

В режиме тяги перегрузка тяговых двигателей обычно предотвращается целесообразным выбором весовой нормы поезда. Если во время разгона поезда машинист уменьшает пусковое сопротивление двигателей слишком быстро, то может возникнуть боксование колесных пар, которое лишь иногда вызывает повреждение двигателей. Что же касается напряжения на тяговых двигателях, то оно устанавливается на уровне напряжения тяговой подстанции и при возрастании нагрузки электровоза снижается.

Иначе обстоит дело при рекуперации. Для того чтобы предотвратить возникновение опасных режимов для тяговых двигателей, машинист должен исключить возможность их работы за пределами ограничений по якорному току, напряжению на коллекторе, а также по отношению тока в якоре к току возбуждения. Кроме того, с возрастанием тока тяговых двигателей на них увеличивается напряжение, а следовательно, и вероятность возникновения кругового огня на коллекторах. Слишком большое тормозное усилие, не соответствующее условиям сцепления, вызывает юз колесных пар и образование ползунов. Поэтому при ведении поезда машинисты должны выдерживать указанные выше ограничения, касающиеся тяговых двигателей, что при неавтоматическом управлении не всегда можно обеспечить.

Для повышения надежности электровозов постоянного тока в наиболее тяжелом для них режиме работы — рекуперации, МИИТом и ВЭЛНИИ разработана система автоматического управления рекуперативным торможением (САУРТ). Ее основная задача — исключение возможности работы тяговых двигателей в режиме рекуперации за пределами указанных ограничений и облегчение труда машинистов, которые испытывают нервно-эмоциональное напряжение при управлении электровозом в этом режиме.

По сигналу машиниста САУРТ обеспечивает на выбранной им группировке тяговых двигателей их автоматический переход из режима выбега в режим рекуперативного торможения за минимальное время. Кроме того, система поддерживает режим стабилизации якорного тока тяговых двигателей или скорости движения поезда, исключает работу тяговых двигателей за пределами ограничений по току якоря, напряжению на коллекторах и потенциальным условиям на них. САУРТ также обеспечивает равномерное распределение токов между обеими секциями электровоза за счет коррекции характеристик возбудителей и при возникновении юза колесных пар электровоза автоматически снижает, а затем по заданному закону восстанавливает тормозное усилие.

Функциональная схема САУРТ приведена на рис. 1. Основными элементами системы являются регулятор возбуждения РВ, устройство для выравнивания токов или э. д. с. якорей тяговых двигателей различных секций электровоза и датчики контролируемых параметров.

САУРТ работает следующим образом. При установке машинистом тормозной рукоятки контроллера на подготовительную позицию начинается перевод тяговых двигателей из режима выбега в режим рекуперативного торможения. На элемент сравнения напряжений поступают сигналы от датчика напряжения ДН и источника опорного напряжения  $U_0(t)$ . Последний возрастает во времени по заданному закону в таком темпе; при котором превышение э. д. с.

тяговых двигателей над напряжением  $U_0$  в контактной сети в момент включения линейных контакторов КЛ не вызывает значительных толчков тока. Контакторы включаются под контролем реле рекуперации.

После этого САУРТ переходит в режим регулирования тяговых двигателей на постоянство тока рекуперации. Информация о величине якорного тока поступает на элемент сравнения токов от соответствующего датчика ДТЯ (первая установка по току — 100 А). После сжатия состава машинист с помощью тормозной рукоятки контроллера может плавно увеличить уставку системы по току  $U_{01}$  до 650 А при последовательном и последовательно-параллельном соединениях якорей тяговых двигателей и до 500 А — при параллельном.

Величины токов якорей тяговых двигателей различных секций в процессе регулирования поддерживаются равными. Для этой цели предусмотрено специальное устройство. Оно представляет собой два транзистора T1 и T2, которые шунтируют обмотки возбуждения возбудителей в зависимости от величины и полярности сигнала рассогласования элемента сравнения токов. На вход последнего поступает информация от датчиков токов якорей тяговых двигателей разных секций.

Когда скорость движения электровоза уменьшится до значения  $U_{02}$ , заданного машинистом с помощью специаль-

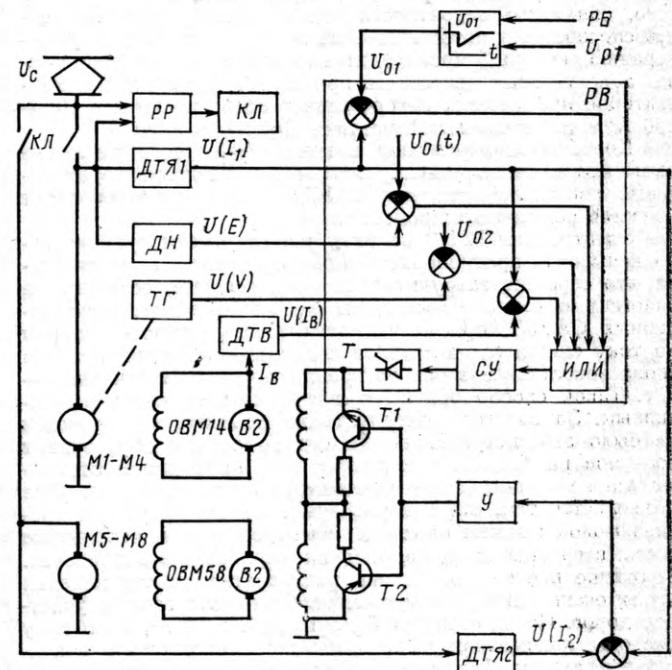


Рис. 1. Функциональная схема САУРТ:

M1—M4 — якоря тяговых двигателей I секции электровоза; M5—M8 — якоря тяговых двигателей II секции электровоза; OBM — обмотки возбуждения тяговых двигателей; B1, B2 — якоря возбудителей; ДТЯ — датчики токов якорей тяговых двигателей; ДТВ — датчик тока возбуждения тяговых двигателей; DH — датчик напряжения; TG — тахогенератор (датчик скорости); T — тиристорный прерыватель; СУ — схема управления тиристорным прерывателем; У — усилитель; PR — реле рекуперации; КЛ — контакторы линейные

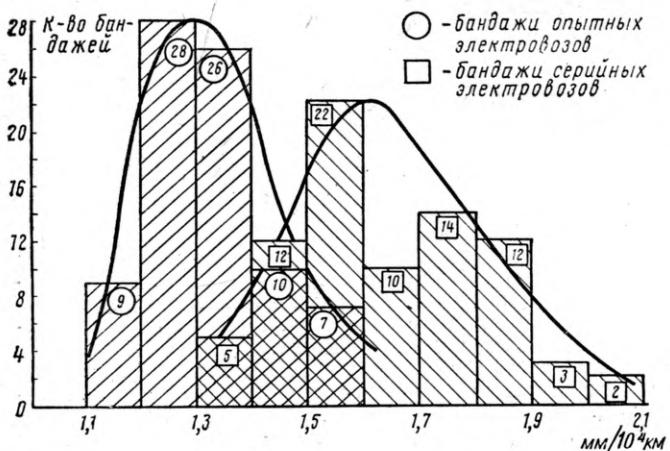


Рис. 2. Гистограммы удельного износа бандажей колес опытных и серийных электровозов ВЛ10У

ного задатчика, система переходит в режим регулирования постоянства скорости.

Четырехлетняя эксплуатация в депо Златоуст пяти электровозов ВЛ10, оборудованных САУРТ, позволила выявить влияние автоматизации управления рекуперативным торможением на эксплуатационные свойства электровозов.

Полностью прекратились повреждения тяговых двигателей, связанные с возникновением круговых огней на их коллекторах. Это обусловлено, как уже указывалось, тем, что САУРТ исключает возможность работы тяговых двигателей за пределами различного рода ограничений. Кроме того, снижению вероятности возникновения круговых огней способствует автоматический переход с выбега на рекуперацию, который происходит настолько плавно, что толчок тока тяговых двигателей при включении линейных контакторов практически не превышает во всех случаях 100—150 А, т. е. минимальной уставки САУРТ по току.

Колебания напряжения в контактной сети также не вызывают образования круговых огней на коллекторах тяговых двигателей, так как САУРТ существенно улучшает качество переходных процессов.

Электровозы ВЛ10 по ряду причин имеют сравнительно невысокие противобоксовочные и противоизносные свойства, что серьезно затрудняет их эксплуатацию, особенно на участках с горным профилем. На локомотивах, оборудованных САУРТ, при возникновении юза уставка системы по току снижается до 1/3 от заданного значения, а затем снова восстанавливается до прежнего уровня в течение 3—4 с. Такой способ борьбы с юзом оказался очень эффективным. За все годы эксплуатации опытных электровозов не было зарегистрировано ни одного случая образования ползунов на бандажах колесных пар. Машинисты отмечают также значительное уменьшение расхода песка. Оно объясняется тем, что они уверены в надежной работе противоизносовой защиты опытных электровозов и используют песок несравненно реже, чем на серийных электровозах. Снижение расхода песка при рекуперативном торможении имеет очень важное значение, особенно для горных участков дорог. Песок стоит от 5 до 15 руб. за 1 м<sup>3</sup>, и поэтому расходы локомотивных депо на песок составляют значительные суммы. Так, расходы на песок локомотивного депо Иркутск-Сорттировочный, обслуживающего участок Иркутск — Слюдянка, достигают 400 тыс. руб. в год. Песок, попадающий на путь, загрязняет щебеночный балласт, что является одной из причин ограничения скорости движения поездов по состоянию пути.

Кроме того, интенсивное использование песка приводит к повышенному износу рельсов, и их срок службы сокращается до 1,5—2 лет, а бандажи колесных пар электрово-

зов вместо пробега 400—600 тыс. км служат всего лишь 200—250 тыс. км. Из изложенного следует, что влияние САУРТ на эксплуатационные показатели электровозов ВЛ10 может оказаться очень существенным.

Сравнение износа бандажей колесных пар у опытных и серийных электровозов было сделано на основе документации депо Златоуст. Гистограммы удельного износа бандажей колесных пар пяти опытных и пяти серийных электровозов приведены на рис. 2. Как видно, удельный износ бандажей у опытных электровозов меньше, чем у серийных, примерно на 15—20 %.

Автоматизация рекуперативного торможения оказывает влияние и на расход электроэнергии на тягу поездов. Например, при остановочном торможении стабилизация тока тяговых двигателей увеличивает возврат энергии, так как его среднее значение за время торможения будет несколько больше, чем среднее значение этого тока при ручном управлении, когда оно меняется в функции времени по ступенчатой кривой.

При подтормаживании на спусках возврат энергии у электровозов, оборудованных САУРТ, при прочих равных условиях может быть больше, чем у серийных, за счет проследования окончания спусков со скоростью более близкой к разрешенной, так как на серийных электровозах поддерживать скорость движения на спуске, близкой к разрешенной, гораздо труднее. Благодаря большей скорости движения в конце спуска поезд запасает большую кинетическую энергию, используемую при его дальнейшем движении.

Увеличению возврата энергии на опытных электровозах может способствовать также следующее обстоятельство. На серийных электровозах распределение нагрузок между ветвями якорей тяговых двигателей при рекуперативном торможении в значительной мере определяется регулировкой возбудителей. Она может обеспечить строго равномерное распределение нагрузок между секциями только при одном значении скорости движения. На опытных же электровозах имеется специальное автоматическое устройство, обеспечивающее симметрию нагрузок с точностью  $\pm 3\%$  во всем диапазоне скоростей движения электровоза при параллельном и последовательно-параллельном соединениях его тяговых двигателей. По этой причине юз на опытных электровозах менее вероятен, чем на серийных.

Сказывается на увеличении возврата электроэнергии и действие автоматического устройства для прекращения юза, которое является одним из элементов САУРТ. О наступлении юза на серийных электровозах машинист узнает через 4—7 с после его возникновения. Еще несколько секунд проходит до момента поступления песка под бандажи колесных пар и сброса тормозной рукоятки. На опытных электровозах снижение уставки САУРТ по току при возникновении юза и ее восстановление до прежнего уровня в общей сложности занимают 3—4 с, т. е. в 2—3 раза быстрее, чем на серийных.

Влияние каждого из отдельности из указанных факторов на возврат энергии при рекуперации опытным путем установить трудно. Однако можно сравнить удельный расход электроэнергии на тягу поездов у опытных и серийных электровозов по показаниям счетчиков. Для достоверности сравнения из нескольких десятков тысяч маршрутов, выполняемых ежегодно опытными и серийными электровозами депо Златоуст на участке Кропачево — Челябинск, была отобрана только тысяча сопоставимых по времени года, весу поездов, среднему числу остановок, среднему времени стоянок и т. д. Такое число маршрутов можно считать вполне достаточным даже с учетом того обстоятельства, что счетчики расхода электроэнергии имеют класс точности 1,5.

В результате расчетов оказалось, что удельный расход энергии у опытных электровозов меньше, чем у серийных, примерно на 2 %.

Важным фактором, определяющим в значительной мере экономическую эффективность автоматизации рекуперативного торможения, является ее влияние на пропускную способность дорог. САУРТ позволяет производить рекупе-

ративное торможение или в режиме стабилизации скорости движения, или в режиме стабилизации якорных токов тяговых двигателей. Первый из этих режимов может обеспечить максимум пропускной способности на вредных спусках, так как фактическая скорость движения поезда может быть установлена равной разрешенной на данном участке пути.

Однако на Южно-Уральской дороге машинисты этот режим используют редко из-за больших отклонений значений скорости, предписанных картой режимов, от тех ее величин, которые могут быть реализованы. Поэтому САУРТ используется большей частью лишь в режиме стабилизации тока.

Экономическая эффективность от внедрения САУРТ была определена только по экономии расхода электроэнергии на тягу поездов, уменьшению износа тормозных колодок бандажей колес электровоза и вагонов, а также по снижению расходов песка и стоимости ремонта пути. Расчеты показали, что общая экономия эксплуатационных расходов на один электровоз от внедрения САУРТ для Златоустовского отделения Южно-Уральской дороги составляет около 7,5 тыс. руб. в год.

По данным НЭВЗа стоимость одного комплекта САУРТ для опытных электровозов составляет около

10 тыс. руб. С учетом снижения затрат при серийном производстве стоимость одного комплекта уменьшится до 6 тыс. руб. Тогда срок окупаемости САУРТ с учетом стоимости снимаемого с электровоза оборудования составит около одного года.

Следует отметить, что эксплуатация САУРТ, как показал опыт депо Златоуст, не вызывает существенного увеличения трудоемкости ремонта электрооборудования, а управление электровозом в режиме рекуперативного торможения при наличии автоматической системы настолько проще, что машинисты осваивают его в течение одной-двух поездок.

Результаты эксплуатации опытных электровозов на Южно-Уральской дороге были обсуждены на заседании межведомственной комиссии в ВЭЛНИИ, которая приняла решение о серийном производстве САУРТ для электровозов ВЛ10У. В связи с этим целесообразно рассмотреть вопрос об использовании системы и на электровозах ВЛ11.

В. Ф. КУЛИШ,  
начальник отдела новых электровозов  
ЦТ МПС,  
кандидаты технических наук И. Б. БАШУК,  
В. Н. ЛЯПУСТИН,  
МИИТ

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ТЕПЛОВОЗ?

(Ответы. Вопросы см. на стр. 14)

**Ответ на вопрос 1.** После нажатия кнопки «Пуск дизеля» и прокачки масла пуск дизеля может не происходить в следующих случаях.

Нет контакта в замыкающем с выдержкой времени контакте РВ1 (367—1172), размыкающих блок-контактах 105 блокировки валоповоротного механизма, контакторов Б, ВВ, КМН (на тепловозах с диодом ДЗБ — контакторов КВ и КМН) или обрыв проводов в этой цепи. Если обнаружить место неисправности не удалось, то, убедившись в отсутствии приваривания силовых контактов, заедания во включенном положении контакторов, выведенном из состояния закрепления валоповоротного механизма произвести пуск постановкой перемычки между зажимом 1/3 и проводом 223.

Заедают контакторы Д1—Д3, нет контакта в силовой цепи контакторов. При таких неисправностях надо устраниить заедания, зачистить контакты.

Кроме этого, на тепловозах, в схеме которых используется реле РУ8, дизель не запускается, когда:

а) Реле РУ8 не включается: нарушен контакт блок-контакта реле РВ1 (380—440), провода 440 (от РВ1) или скорела катушка РУ8. В этом случае

необходимо восстановить контакт реле РВ1, устранить обрыв или закрепить провод 440. Если неисправность устраниить не удалось, включить реле РУ8 вручную.

б) Реле РУ8 включается: нет контакта в замыкающем контакте реле РУ8 или обрыв проводов у этого контакта (361—1172) — восстановить контакт или соединить провода.

**Ответ на вопрос 2.** Дизель не пускается из-за малой емкости аккумуляторной батареи, короткого замыкания или очень низкого уровня электролита в одном или нескольких ее элементах. По повышенному нагреву или контрольной лампой отыскать элементы с коротким замыканием или утечкой электролита и отключить их. Отключить подачу топлива и открыть индикаторные краны у 2, 3, 6, 8 и 9-го цилиндров. Вручную передвигая правую тягу реек топливных насосов, произвести пуск дизеля.

**Ответ на вопрос 3.** В плюсовой цепи катушки контактора ВВ произошло замыкание на корпус. После включения контактора Д1 создается следующая цепь: «плюс» батареи, кабели 55 и 56, обмотка якоря главного генератора, разъединитель реле заземления, провод 657×2, катушка реле заземления Р3, далее на корпус и через место замыкания цепи контактора ВВ на его катушку. Контак-

тор ВВ, включаясь, разрывает цепь питания контактора Д1, происходит звонковая работа. В случае, если обнаружить место замыкания на корпус не удалось, на время пуска следует разъединитель реле заземления выключить, а после пуска включить.

**Ответ на вопрос 4.** При включении пусковых контакторов тепловоз трогается с места из-за того, что один из поездных контакторов находится во включенном положении. Необходимо установить причину и выключить контактор.

**Ответ на вопрос 5.** После устранения причины остановки дизеля (срабатывание предельного регулятора, реле боксования, температурного реле и др.) на ведомой секции разблокировать кнопочный выключатель пульта управления. На секции с остановившимся дизелем обесточить катушки поездных контакторов П1, П2 и П3, выключив все отключатели моторов ОМ, отключить электропневматический механизм регулятора частоты вращения, заклинив якоря вентиляй ВТ1—ВТ4 в выключенном положении. Произвести пуск дизеля с пульта управления ведомой секции. После пуска включить отключатели моторов ОМ, расклинив якоря электропневматического механизма, перевести рукоятку контроллера на I позицию и возвратить ее в нужное положение.

# НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ ВШ1 И ВШ2

## ТЕПЛОВОЗОВ 2ТЭ10В И 2М62

В электрической схеме тепловозов 2ТЭ10Л и 2ТЭ10В имеется цепь, состоящая из проводов 1067, 1070, замыкающих блок-контактов ВШ1, ВШ2, проводов 1069, 1068, а в схеме тепловоза 2М62 — из проводов 791, 792, 793, размыкающего контакта реле РУ8, проводов 794, 795, замыкающих блок-контактов ВШ1, ВШ2, проводов 796, 797. Рассмотрим назначение этих цепей.

На тепловозах 2ТЭ10, ТЭП10, ТЭП10Л, ТЭП60, М62, на первых тепловозах 2ТЭ10Л, не прошедших модернизацию, эти цепи не установлены. В силовой цепи электрических передач этих тепловозов при отключении возбуждения тягового генератора Г в обмотках якорей тяговых электродвигателей (ТЭД) протекают большие обратные токи при условии, что ТЭД перед размыканием силовых контактов ВВ и КВ работают в режиме ослабленного поля ОП1 и ОП2.

На рисунке показана часть схемы силовой цепи электрической передачи тепловоза типа ТЭ10 с одним ТЭД, работающим перед отключением возбуждения генератора на ступени ОП1. При переводе рукоятки контроллера на нулевую позицию вначале размыкаются наиболее быстро действующие электромагнитные контакторы ВВ и КВ. Ток в обмотке возбуждения НН — Н тягового генератора Г быстро уменьшается до нуля из-за введения в цепь этой обмотки резистора СВГ, сопротивление которого значительно больше сопротивления обмотки НН — Н.

Электродвижущая сила (ЭДС) тягового генератора пропорциональна этому току, поэтому ЭДС также быстро уменьшается до нуля (за 0,5—0,12 с после размыкания силового контакта КВ).

Силовой контакт П соответствующего поездного контактора остается замкнутым в течение 1,0—1,5 с после размыкания силовых контактов ВВ и

КВ. Электропневматический групповой контактор ВШ1 (а также ВШ2) отключается с запаздыванием по отношению к отключению контакторов ВВ и КВ. Это объясняется замедленным отключением его электропневматического механизма. Поездные контакторы П1 — П6 отключаются обычно после размыкания силовых контактов ВШ1 и ВШ2.

Поскольку после размыкания контактов ВВ и КВ ЭДС вращающегося ТЭД становится больше ЭДС генератора, ибо последняя значительно быстрее спадает до нуля, то ток в обмотках якорей Г и ТЭД изменяет направление под влиянием ЭДС электродвигателя, направленной противоположно ЭДС генератора, ТЭД кратковременно переходит в режим генератора, ибо при неизменном направлении его тока возбуждения из-за сильного влияния вихревых токов направление тока в цепи якоря меняется на противоположное. Этот обратный ток проходит по цепи: якорь ТЭД, замкнутый контакт П поездного контактора, якорь Г, резистор СВГ, замкнутый контакт ВШ1 (цепь показана стрелкой 2). Происходит первоначальное размагничивание только наружных слоев магнитопровода ТЭД. Внутренние слои остаются намагниченными.

Вихревые токи во внутренних слоях и обусловленный ими магнитный поток индуцируют ЭДС в обмотке К — КК, которая поддерживает ток возбуждения ТЭД (его путь показан стрелкой 1). Кроме того, под влиянием этой ЭДС обратный ток проходит через резистор СВГ. Его величина (стрелка 2) ограничена суммарным сопротивлением замкнутого контура цепи Г — ТЭД, которое невелико. Наибольшая амплитуда тока достигает 1100 А на тепловозах типа ТЭ10.

Размыкающийся силовой контакт ВШ1 может разрывать этот обратный ток. При этом на контактах контактора ВШ1 возникает интенсивная дуга, сопровождающаяся импульсным перенапряжением до 2,5 кВ относительно корпуса тепловоза и значительным подгаром контактов. Помимо этого, на коллекторах ТЭД наблюдаются кратковременные вспышки, приводящие к подгарам коллекторных пластин.

При работе ТЭД на ступени ОП2 и последующем размыкании контактов ВВ и КВ контакты ВШ1 и ВШ2 выключаются неодновременно из-за разброса характеристик пневматических механизмов. При этом наибольший подгар будет на силовых контактах, которые размыкаются последними.

Если контакты ВВ и КВ размыкаются при работе ТЭД на полном поле, то обратного тока не будет. Это объясняется следующим. В определенный момент времени ЭДС электродвигателя будет больше ЭДС генератора и возникает добавочная составляющая тока, идущего от Г к ТЭД, которая, проходя через обмотку К — КК, размагничивает ТЭД. Электродвижущая сила последнего уменьшается и становится равной или меньше ЭДС генератора. Поэтому двигатель при работе на полном поле не может перейти в генераторный режим, ибо направление тока в его обмотке возбуждения такое же, как и в обмотке якоря.

Введение в электрическую схему тепловозов 2ТЭ10Л, 2ТЭ10В и 2М62 вышеуказанных цепей при переводе рукоятки контроллера на нулевую позицию обеспечивает вначале отключение контакторов ВШ1 и ВШ2, а затем контакторов ВВ и КВ. В этом случае ТЭД отключаются на полном поле, когда обратные токи отсутствуют.

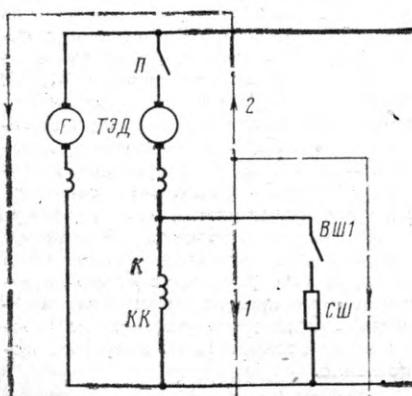
На тепловозах 2ТЭ10В для ускорения отключения контакторов ВШ1 и ВШ2 обесточивание их электропневматических вентиляй осуществляется при переводе штурвала контроллера с высоких позиций на 3-ю.

Однако полностью устранить обратные токи в цепях ТЭД и Г тепловозов 2ТЭ10Л, 2ТЭ10В и 2М62 не удалось, из-за чего на коллекторах Г и ТЭД происходят кратковременные вспышки. Поэтому эти тепловозы целесообразно осматривать в депо и устранять подгары коллекторных пластин.

Введение в цепи контактов ВШ1 и ВШ2 привело к появлению особенностей эксплуатации тепловозов 2ТЭ10Л. Если, например, на этих локомотивах в нарушение правил по эксплуатации выполняется секвенцию контакторов ВШ1 и ВШ2 при работающем дизеле, то произойдет трогание тепловоза. Встречаются случаи зависания подвижной части группового контактора ПКГ-560 или ПКГ-565 из-за дефектов электропневматического механизма, повреждения изоляции цепи катушек ВШ1 или ВШ2 и других причин. В этой ситуации при переводе рукоятки контроллера на нулевую позицию возбуждение тягового генератора не отключается.

Эти недостатки были учтены при разработке электросхемы тепловозов 2ТЭ10В. В их схему дополнительно введена цепь проводов 1055 и 1058, между которыми установлен тумблер УТ «Управление тепловозом», благодаря чему выполнение секвенции контакторов ВШ1 и ВШ2 при работающем дизеле не приводит к троганию тепловоза 2ТЭ10В. С зависанием же подвижной части группового контактора возбуждение генератора отключают тумблером УТ.

Канд. техн. наук В. И. ЮШКО,  
ТашИИТ



# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА ТЭП60

Цветная схема — на вкладке

Со времени опубликования в журнале № 6 за 1971 г. электрической схемы тепловоза ТЭП60 в нее внесено немало изменений. В частности, введены схемы для автоматической аварийной остановки поезда и ручного прокачивания масла, заменены пневматические реле времени электронными, изменена схема включения дистанционных манометров и термометров, появилась возможность перехода из одной кабины в другую при работающем дизеле и включения масляного насоса при остановке дизеля, введен режим работы «Маневр» и др.

**Пуск дизеля.** Дизель можно пустить автоматически или вручную из любой кабины машиниста. При работе по системе двух единиц дизель ведомого тепловоза можно пустить только из кабины ведущего тепловоза.

Порядок операций при пуске с пульта управления кабины I следующий. Включают выключатель ВкБ, и напряжение 64 В от аккумуляторной батареи БА подается на цепи управления и вспомогательные. Переключатель питания топливных насосов ПкП устанавливают в положение «Один тепловоз», блокировочный ключ КБ — в положение ПУ1 «Кабина № 1», а рукоятку контроллера КМ — на нулевую позицию. Включают автоматический выключатель «Управление». При этом на неподвижные контакты контроллера КМ и кнопку «Пуск дизеля» подается напряжение от зажима 7/1—5 (+) через контакт 21 ключа КБ и контакт выключателя «Управление».

Автоматическим выключателем «Топливный насос» включают kontaktor топливного насоса КТН, который собирает цепь питания электродвигателя ЭНТ1 топливоподкачивающего насоса. На тепловозе установлен также резервный топливоподкачивающий насос с приводом от электродвигателя ЭНТ2. Переключение с основного на резервный насос производят при помощи переключателя ПкТН, установленного в высоковольтной камере.

Для автоматического пуска дизеля нажимают и через небольшой про-

изменено графическое обозначение элементов схемы в соответствии со стандартами ЕСКД.

В настоящем номере журнала на вкладке публикуется многокрасочная электрическая схема тепловоза ТЭП60, выполненная с учетом указанных изменений [соответствует заводскому чертежу ТЭП60.70.00.000Э3]. В связи с тем что многие электрические аппараты имеют несколько контактов с одинаковым обозначением, для облегчения поиска нужного контакта после его обозначения в скобках указаны номера проводов, между которыми он включен, например РВ1 (770, 771).

УДК 629.424.11.064.5

межуточок времени отпускают кнопку «Пуск дизеля». От нее получают питание катушки реле времени РВ1 и РВ3 по цепи: зажим 5/8, контакт РУ1, зажим 3/7, контакт КГ, провода 636 и 627, а блок-магнит БМ — по цепи: зажим 3/7, провод 1136, диод Д1, контакт КТН, провода 1133, 658, 659 и 660; реле Рпр10 — по цепи: зажим 3/7, провод 1136, диод Д1, провод 1134.

Реле РВ1, включившись, своим контактом без выдержки времени (770, 771) замыкает цепь катушки реле Рпр8, которая получает питание от выключателя «Топливный насос» через контакты тумблеров «Аварийное отключение дизеля», ключа «Аварийный останов тепловоза», через зажим 3/10-11, провода 649 и 650, контакты РДМ1 и РВ1. Реле Рпр8 своим контактом (611, 612) шунтирует кнопку «Пуск дизеля», после чего ее можно отпустить.

Блок-магнит БМ вводит в действие регулятор частоты вращения вала дизеля. Реле Рпр10 своим контактом (633, 1112) включает kontaktor КМН, который замыкает цепь электродвигателя ЭНМ, приводящего во вращение маслопрокачивающий насос (обеспечивает смазку узлов дизеля перед пуском).

Когда давление масла в конце лотка гидротолкателей дизеля станет равным 0,25—0,3 кгс/см<sup>2</sup>, замкнется контакт реле давления РДМ3 в цепи катушки kontaktora пуска дизеля КД2. Последний, включившись, своим контактом (632, 623) замывает цепь катушки kontaktora пуска ди-

зеля КД1. Kontaktory KД1 и KД2 подключают главный генератор к аккумуляторной батарее. Работая в режиме электродвигателя с последовательным возбуждением, генератор раскручивает коленчатый вал дизеля. Одним контактом КД1 (666, 671) включается вентиль ВУП ускорителя пуска, который обеспечивает увеличенную подачу топлива на время пуска дизеля, а другим (632, 633) — отключается kontaktor масляного насоса КМН.

По мере возрастания частоты вращения коленчатого вала увеличивается и давление масла в системе. Окончание пуска дизеля фиксируют по срабатыванию реле РДМ1 при давлении масла 1,6 кгс/см<sup>2</sup>. Kontakt РДМ1 разрывает цепь питания катушки реле Рпр8, которое в свою очередь разрывает цепь, шунтирующую кнопку «Пуск дизеля». Благодаря этому отключаются аппараты, участвовавшие в пуске дизеля: КД1, КД2, РВ1, РВ3, ВУП.

Блок-магнит БМ и реле Рпр10 остаются включенными, так как kontakt реле РДМ1 (650, 655) замыкает цепь питания их катушек от выключателя «Топливный насос». Через этот же kontakt получают питание катушки реле РУ1 и реле времени РВ5. Первое, включившись, своим контактом (1127, 624) разрывает цепь пуска дизеля, что исключает включение пусковых аппаратов при случайном нажатии кнопки «Пуск дизеля» во время работы на холостом ходу.

При работе под нагрузкой (движение тепловоза) цепь пуска разрывается kontaktом КГ (625, 636). Реле РВ5 без выдержки времени замыкает свой kontakt (1100, 1101) в цепи катушек РВ4 и КМН, которые не включаются, так как ранее в этой цепи разомкнулся kontakt реле Рпр10 (1114, 1098). Эта цепь подготовлена теперь для автоматического включения масляного насоса после остановки дизеля.

Если пуск дизеля оказался неудачным и давление масла не достигает 1,6 кгс/см<sup>2</sup>, необходимого для срабатывания реле РДМ1, то по истечении 1,5 мин в цепи катушки реле Рпр8 разомкнется kontakt реле времени РВ1 (771, 772) и реле Рпр8 отключит пусковые цепи.

При температуре масла выше 60 °C давление его в конце лотка из-за уменьшения вязкости не достигает 0,25—0,3 кгс/см<sup>2</sup>, хотя смазка трущихся поверхностей вполне достаточная. Чтобы обеспечить пуск дизеля при горячем масле, параллельно kontaktu РДМ3 включены kontaktы реле времени РВ3 (1109, 1110) и термореле РТ-60° (1128, 1131). Реле времени РВ3 включается при нажатии кнопки «Пуск дизеля» и спустя 30 с замыкает свой kontakt в упомянутой цепи. Если при этом замкнут kontakt РТ-60° (температура масла выше 60 °C), то включится

контактор КД2 и произойдет пуск дизеля.

Для предотвращения поломки вала-поворотного устройства дизеля его блокировочный контакт БВУ включен в цепь катушки контактора КД2. Если валоповоротное устройство включено, контакт БВУ разомкнут и КД2 не может включиться.

При ручном пуске дизеля нажимают кнопку «Пуск дизеля» и удерживают ее в этом положении до окончания пуска. Пусковые аппараты отключаются автоматически. При давлении 1,6 кгс/см<sup>2</sup> срабатывает реле РДМ1, которое своим контактом (650, 655) замыкает цепь питания катушки РУ1, идущей от выключателя «Топливный насос». Реле РУ1 разрывает цепь питания катушек пусковых аппаратов.

Подкручивают коленчатый вал дизеля при отключенном выключателе «Топливный насос», нажав кнопку «Пуск дизеля».

Прокачивание систем дизеля маслом после остановки осуществляется автоматически. После разрыва цепи одним из выключателей («Топливный насос», «Аварийное отключение дизеля») теряют питание катушки блок-магнита БМ и реле РВ5, Рпр10. Блок-магнит обеспечивает прекращение подачи топлива и остановку дизеля. Реле Рпр10 своим контактом (1114, 1098) замыкает цепь катушек РВ4 и КМН, которые получают питание от выключателя «Жалюзи». Включается электродвигатель ЭНМ маслопрока-чивающего насоса.

Реле РВ4, включившись, своим контактом шунтирует контакт РВ5 (1100, 1101), который через 2 с размыкается. В дальнейшем масло прокачивается под контролем реле времени РВ4.

Через 2 мин контакт РВ4 (1098, 1099) размыкается, и контактор КМН отключается, прекращая прокачивание масла. Повторный пуск дизеля можно начинать до окончания прокачивания масла. Для этого необходимо включить выключатель «Топливный насос» и нажать кнопку «Пуск дизеля».

При остановленном дизеле электродвигатель масляного насоса можно включить тумблером Т63 «КМН». Если его затем забудут выключить и начнут пуск дизеля, то цепь питания катушки КМН будет разомкнута контактом Рпр10 (1114, 642).

**Приведение тепловоза в движение.** Устанавливают реверсивную рукоятку контроллера машиниста в требуемое положение «Вперед» или «Назад» (примем, что рукоятка установлена в положение «Вперед»). Включают на пульте управления выключатель «Управление тепловозом» и переводят рукоятку контроллера на первую позицию. При этом получает питание катушка электропневматического вентиля ВРВ реверсора Р. Кулаковый вал реверсора замыкает

силовые контакты Р в цепях тяговых электродвигателей и блокировочный контакт «Р-вперед» в цепи управления (на схеме эти контакты показаны в замкнутом положении).

После этого получает питание катушка реле времени РВ2, которое своим контактом без выдержки времени (794, 685) замыкает цепь питания катушек поездных контакторов КП1 — КП6. Питание подается от выключателя «Топливный насос» через зажим 3/10-11. Контакторы КП1—КП6 силовыми контактами подключают электродвигатели ЭТ1—ЭТ6 к генератору Г, а блокировочными контактами замыкают цепь катушек контакторов возбуждения КВ и КГ. Контактор КГ силовыми контактами подключает обмотку возбуждения генератора Г к возбудителю В, а блокировочным контактом КГ (473, 480) шунтирует контакт реле РУ4 в цепи катушек РВ2, КВ и КГ. Контактор КВ подключает к вспомогательному генератору ГВ обмотку возбуждения синхронного подвозбудителя СПВ и размагничивающую обмотку возбудителя В.

После включения контакторов КВ и КГ система автоматического регулирования возбуждает главный генератор. На его зажимах появляется напряжение, тяговые электродвигатели начинают вращаться, и тепловоз приводится в движение. Мощность тепловоза и режим его движения регулируют перемещением рукоятки контроллера машиниста. При этом изменяется комбинация включения электромагнитов МР1 — МР4, а следовательно, затяжка всережимной пружины и частота вращения, которую поддерживает регулятор дизеля.

Параметры дизеля и электропередачи регулируются автоматически регулятором дизеля и системой автоматического регулирования возбуждения главного генератора (САР). При помощи реле РУ4 и РУ5, контакты которых шунтируют определенные участки резистора СОЗ в цепи за-дающей обмотки амплификатора и резистора СБТТ в селективном узле, мощность тягового генератора на первых трех позициях уменьшается, а величина пускового тока — увеличивается.

Для снятия нагрузки рукоятку контроллера машиниста переводят на нулевую позицию. Прерывается цепь питания катушек КВ, КГ, РВ2. Контакторы КВ и КГ отключаются, разрывая цепи возбуждения генератора. С этого момента ток в цепи тяговых двигателей начинает быстро уменьшаться. Через 2 с размыкается контакт РВ2 (794, 685) в цепи катушек поездных контакторов КП1—КП6, которые выключаются. Благодаря выдержке времени контакты КП1 — КП6 размыкаются при небольших токах в силовых цепях, что предохраняет контакты от повреждения электрической дугой.

**Работа при маневрах** может осуществляться при помощи кнопки «Маневр», установленной для удобства пользования около бокового окна кабины со стороны машиниста. При этом рукоятку контроллера оставляют на нулевой позиции, включают выключатель «Управление тепловозом», нажимают и удерживают в нажатом состоянии кнопку «Маневр».

Тяговая характеристика при нажатой кнопке «Маневр» соответствует 1-й позиции контроллера машиниста. Чтобы выключить аппараты, кнопку отпускают.

**Приведение тепловоза в движение при аварийном возбуждении главного генератора.** Переключатель ПкВ устанавливают в положение «Аварийное возбуждение». В остальном действия машиниста должны быть такими же, как при нормальной работе. Переключатель ПкВ контактом 8 разрывает цепь питания элементов САР от подвозбудителя СПВ, благодаря чему САР выходит из работы (обмотка намагничивания Н1—Н2 возбудителя В не получает питание), а контактами 9 и 11 изменяет полярность включения размагничивающей обмотки возбудителя, и она становится намагничивающей. Для защиты от перегрузки установлено реле максимального тока РМТ, катушка которого включена на падение напряжения в обмотках дополнительных полюсов генератора. Сработавшее реле РМТ своим контактом (353, 354) разрывает цепь обмотки возбуждения возбудителя.

Для плавного торможения тепловоза мощность генератора на первых трех позициях контроллера понижена. На 2-й позиции контактом реле РУ4 (359, 361) и на 4-й позиции контактом реле РУ5 (358, 357) шунтируются участки резистора СВВ, благодаря чему ток возбуждения и мощность генератора увеличиваются.

**Ослабление поля электродвигателей** при работе САР осуществляется автоматически под контролем реле перехода РП1 и РП2, а при аварийном возбуждении — вручную при помощи тумблеров «Аварийная КШ1» и «Аварийная КШ2». Тумблеры подключаются к цепям катушек контакторов ослабления поля КШ1 и КШ2 контактами 3 и 5 переключателя ПкВ при его установке в положение «Аварийное возбуждение». До 12-й позиции контроллера машиниста реле РУ1 включено, а его контакт (549, 550) в цепи КШ1 и КШ2 разомкнут. Поэтому ослабление поля двигателей при аварийном возбуждении возможно только на позициях выше 12-й, а на более низких позициях электродвигатели работают на полном поле. Контакт КШ1 (566, 565) исключает возможность включения контактора КШ2 прежде чем включится контактор КШ1.

**Отключение электродвигателя** в случае его повреждения производят

соответствующим отключателем (тумблером) ОМ1 — ОМ6. При этом контакты отключателя разрывают цепь питания катушки поездного контактора, шунтируют контакты этого контактора в цепи катушек КВ и КГ, вводят ступень сопротивления резистора СОЗ между проводами 405 и 404. Увеличение сопротивления этого резистора приводит к уменьшению тока в задающей обмотке амплификатора и, следовательно, мощности генератора.

**Регулирование температуры воды и масла** в системах дизеля осуществляется изменением частоты вращения вентиляторов охлаждающих устройств (привод от гидромоторов) и открыванием и закрыванием их жалюзи. Жалюзи имеют пневматический привод, которым управляют при помощи электропневматических вентилей ВЖ1 и ВЖ2. Управление может быть автоматическим под контролем термореле или ручным посредством тумблеров. При автоматическом управлении тумблер «Жалюзи» устанавливают в положение «Автоматическое». При этом вентили ВЖ1 и ВЖ2 (открытие жалюзи) включаются при температуре масла на выходе из дизеля 62°C (замыкается контакт термореле РТ-62°) и температуре воды 70°C (замыкается контакт термореле РТ-70°).

При ручном управлении тумблер «Жалюзи» устанавливают в положение «Ручное», а тумблерами «Жалюзи масла» и «Жалюзи воды» включают или отключают вентили ВЖ1 и ВЖ2. О величине температуры масла и воды судят по показаниям дистанционных термометров, установленных на пульте машиниста.

**Экстренное торможение поезда** осуществляется поездным краном машиниста. При этом контроллер крана КМТ устанавливают в 6-е положение, что приводит к размыканию контакта КМТ (1176, 1177) в цепи катушек реле 1Рпр9 и 2Рпр9. Установлены два реле для получения требуемого количества блокировочных контактов. Контакт 1Рпр9 (420, 419) разрывает цепи питания катушек реле РВ2 и контакторов возбуждения КВ и КГ, благодаря чему с генератора снимается возбуждение и отключаются электродвигатели, с помощью контакта 1Рпр9 (T64, T65; см. схему ЭПТ, которая будет опубликована в следующем номере) включается электропневматический тормоз независимо от положения тормозного крана, благодаря чему наступает режим торможения; контактом 2Рпр9 (A91, A90; см. схему АЛСН в следующем номере) разрывается цепь питания катушки электропневматического клапана автостопа ЭПКА; контактом 1Рпр9 (1120, 1121) замыкается цепь питания катушек вентиляй песочниц ВП1 и ВП2, обеспечивающих подачу песка под колеса.

Когда скорость движения уменьшается до 10 км/ч, замыкается

контакт 0—10 КРУ скоростемера и включается реле Рпр11 (см. схему АЛСН). Контакт Рпр11 (1190, 1120) разрывает цепь катушек ВП1 и ВП2, прекращая подачу песка. Тумблерыми «ВкПА» и «Шунтировка контакта ЭПКА» в случае необходимости (при отключенном автостопе и др.) можно шунтировать разомкнутые контакты КМТ и ЭПКА, что исключает ложное отключение реле 1Рпр9 и 2Рпр9. В связи с тем что контакты КМТ в 6-м положении тормозного контроллера разрывают цепь питания катушек 1Рпр9 и 2Рпр9, при работе тепловозов по системе двух единиц поездной кран (ул. номер 395.000.4) на ведомом тепловозе следует устанавливать не в 6-е, а в 5-е положение.

**Аварийная остановка поезда.** В аварийной ситуации машинист, взявшись за кольцо ключа ВкА «Аварийный останов тепловоза», должен выдернуть его, освободив шток контактного устройства. В дальнейшем все операции по остановке поезда происходят автоматически. Контакт ВкА (678, 676) разрывает цепь питания катушек контактора топливного насоса КТН и блок-магнита БМ; дизель останавливается. Если работа происходит по системе двух единиц, то контакт ВкА (661, 662) отключает контактор КТН и блок-магнит БМ ведомого тепловоза, обеспечив остановку его дизеля.

Контакт ВкА (1170, 1171) разрывает цепь питания катушек реле 1Рпр9 и 2Рпр9, которые, как описано выше, снимают нагрузку с генератора, включают тормоз, отключают катушку ЭПКА и обеспечивают подачу песка при скоростях движения выше 10 км/ч. Контакт ВкА (776, 777) включает звуковой сигнал — телефон (вентиль ВЗС). Ключ, оставшийся у машиниста, может служить доказательством того, что им приняты меры по аварийной остановке поезда.

При введении описанной схемы несколько изменен монтаж КРУ скоростемера. Кроме того, для устранения перегорания ламп локомотивного светофора при выключении ключа ЭПКА изменен монтаж ЭПКА. С связи с этим при замене на тепловозах ТЭП60 скоростемеров и клапанов ЭПКА следует строго следить за тем, чтобы их электромонтаж соответствовал схеме.

**Перевод управления тепловозом из одной кабины в другую без остановки дизеля** производят в следующем порядке. На пульте управления № 2, на который переводят управление, включают выключатель «Топливный насос». На пульте № 1 устанавливают рукоятку контроллера на нулевую позицию, реверсивную рукоятку контроллера переводят на нуль и снимают ее. Выключают выключатели «Управление тепловозом» и «Управление», а затем производят необходимые переключения в тормозной системе. Блокировочный

ключ КБ переводят из положения ПУ1 (пульта № 1) в положение ПУ2 (пульта № 2). При этом контактор топливного насоса КТН остается включенным благодаря тому, что его контакт (690, 691) шунтирует размыкающийся контакт 27 ключа КБ.

После этого на пульте № 1 можно выключить выключатель «Топливный насос» и начать управление с пульта № 2.

**Работа по системе двух единиц.** При работе по системе двух единиц переключатели питания топливных насосов ПкП на обоих тепловозах устанавливают в положение «Два тепловоза», блокировочный ключ КБ на ведущем тепловозе — в положение ПУ1 (пульта № 1), а на ведомом — в среднее (нулевое) положение. На пультах управления № 1 обоих тепловозов включают выключатели «Топливный насос» и «Топливный насос II тепловоза». На ведомом тепловозе все остальные выключатели на пульте управления должны быть отключены.

Для пуска дизеля ведомого тепловоза на пульте управления ведущего тепловоза нажимают кнопку «Пуск дизеля II тепловоза». О работе дизеля ведомого тепловоза сигнализирует лампа «Работа дизеля II тепловоза». В остальном действия машиниста должны быть такими же, как при работе одной секцией. Если на ведомом тепловозе срабатывает защита и сбрасывается нагрузка, то на пульте № 1 ведущего тепловоза загорается сигнальная лампа «Сброс нагрузки II тепловоза».

Для перевода управления с ведущего тепловоза на ведомый без остановки дизелей необходимо на ведущем тепловозе установить контроллер на нулевую позицию и выключить все выключатели, кроме «Топливный насос» и «Топливный насос II тепловоза». Нажав кнопку КнПУ, перевести блокировочный ключ КБ в среднее (нулевое) положение. После этого машинист может перейти на ведомый тепловоз, установить там ключ КБ в положение ПУ1 (пульта № 1) и управлять тепловозами с пульта № 1 ведомого тепловоза, который теперь становится ведущим.

## ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

**Защита от произвольного трогания тепловоза** выполнена при помощи реле РУ4. Если по ошибке выключатель «Управление тепловозом» будет включен в то время, когда рукоятка контроллера находится на любой позиции выше первой, то аппараты, обеспечивающие движение тепловоза (РВ2, КП1 — КП6, КВ и КГ), не включаются, так как будет разомкнут контакт РУ4 (504, 505). При правильных действиях машиниста на 1-й позиции контроллера kontakt РУ4 шунтируется контактом КГ и на последующих позициях питание катушек

перечисленных выше аппаратов не прерывается.

**Защита локомотивной бригады от поражения высоким напряжением.** Если при работе на 1—15-й позициях контроллера открывают дверь высоковольтной камеры, то размыкается контакт конечного выключателя БОД (472, 473) в цепи катушек РВ2, КВ и КГ. При этом с генератора снижается возбуждение, размыкаются силовые цепи, контактом КВ (525, 526) включается сигнальная лампа «Сброс нагрузки».

**Защита силовой цепи при нарушении изоляции** осуществляется реле заземления РЗ, катушка которого включена между корпусом тепловоза и минусовыми проводами силовой цепи. При срабатывании реле РЗ своим контактом (471, 472) разрывает цепь катушек РВ2, КВ и КГ. Загорается сигнальная лампа «Сброс нагрузки». Во включенном положении реле РЗ удерживается защелкой.

**Защита дизеля от перегрева охлаждающей воды и масла** осуществляется термореле РТ-93° (срабатывает при температуре воды на выходе из дизеля 93—95°C) и РТ-73° (срабатывает при температуре масла на входе в дизель 73—75°C). При замыкании контактов любого термореле включается реле РпР3. Одним своим контактом реле шунтирует контакты термореле (самоблокируется), вторым — разрывает цепь питания катушек РВ2, КВ и КГ, после чего загорается сигнальная лампа «Сброс нагрузки», а третьим — включает сигнальную лампу «Температура воды и масла», которая указывает, по какой причине сбросилась нагрузка.

**Защита дизеля от понижения давления масла.** При давлении масла ниже 2 кгс/см<sup>2</sup> замыкается контакт реле давления РДМ2 (488, 492) в цепи катушки реле РУ2. Если в это время контроллер находится на позициях выше 7-й, то реле РУ2 включается. Одним контактом оно разрывает цепь катушек РВ2, КВ и КГ, а вторым — замыкает цепь сигнальной лампы «Давление масла», горение которой одновременно с лампой «Сброс нагрузки» указывает на причину отключения нагрузки.

Если давление масла становится меньше 1,6 кгс/см<sup>2</sup>, то размыкается контакт реле давления РДМ1 (650, 655) в цепи катушки блок-магнита БМ. Отключение БМ приводит к остановке дизеля.

Эта защита действует на любой позиции контроллера.

**Защита от повышения давления в картере дизеля.** В картере дизеля при нормальной работе должно быть разрежение 10—60 мм вод. ст. Если появляется давление более 10 мм вод. ст., замыкается контакт дифференциального манометра КДМ в цепи катушки реле РпР7, которое, включившись, одним контактом самоблокируется, а вторым — разрывает цепь катушки блок-магнита БМ. Дизель останавливается. Перед последующим пуском дизеля необходимо кратковременно выключить выключатель «Топливный насос», чтобы отпала реле РпР7.

**Защита от боксования колесных пар** осуществляется при помощи трех реле боксования РБ1 — РБ3, катушки которых включены на разность падений напряжения на обмотках

возбуждения двух тяговых электродвигателей. При возникновении боксования ток в цепи якоря и обмотке возбуждения боксующего двигателя уменьшается. Благодаря этому возникает разность напряжений на обмотках возбуждения боксующего и небоксующего двигателей, достаточная для срабатывания реле боксования.

При замыкании контактов любого реле боксования включается реле РпР6, которое производит следующие переключения в схеме. Контакт РпР6 (381, 382) вводит часть резистора СОЗ в цель задающей обмотки амплифистата А, что приводит к уменьшению мощности генератора (приблизительно на 30%) и прекращению боксования. Контакт РпР6 (538, 539) включает звуковой сигнал боксования СБ. Услышав сигнал о боксовании, машинист может принять дополнительные меры по его прекращению — подать песок, изменить позицию контроллера и др.

Если в результате выхода из строя электродвигатель отключают, то при помощи блокировочных контактов соответствующего поездного контактора КП1 — КП6 катушка реле боксования отключается от обмотки возбуждения поврежденного электродвигателя и подключается к рабочеспособному. Благодаря этому все оставшиеся в работе электродвигатели остаются защищенными от боксования.

Канд. техн. наук **Б. Н. МОРОШКИН**, заместитель главного конструктора Коломенского тепловозостроительного завода

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ ЧСАТ

### В помощь молодому машинисту

Перед выполнением ТО-1 электровоза необходимо затормозить. Для этого штурвал и реверсивную рукоятку КМЭ нужно перевести в положение «0», проверить нулевое положение переключателя ступеней по зеленой сигнальной лампочке 336 (337) на пульте машиниста, включить вспомогательные машины и главный выключатель (ГВ), проконтролировав его срабатывание по указателю сигнализатора, опустить токоприемники и, сойдя с электровоза, убедиться в том, что они опущены.

УДК 658.382.3:629.423.1.072.2

Далее необходимо закрыть крыны 1004/1, 1004/2 пневматической цепи токоприемников, изъять ключ КУ, реверсивную рукоятку КМЭ и осмотреть высоковольтное оборудование. После этого нужно закрыть и заблокировать шкафы и калитки машинного помещения, открыть два разобщительных крана 1004/1, 1004/2 к вентилю токоприемников.

При нахождении людей в безопасных местах и помощника машиниста в кабине электровоза машинист объявляет: «Поднимаю токоприемник», затем подает звуковой сигнал

и поднимает токоприемник. Если помощник машиниста находится в коридоре машинного помещения, машинисту запрещается проверять работу реостатного тормоза и переключателя ступеней под нагрузкой.

Как правило, на деповских путях контактный провод мало участвует в работе, он сильно окислен и покрыт копотью. Поэтому для исключения перекоса контактного провода при одном поднятом токоприемнике переключатель ступеней можно устанавливать под нагрузку не более чем на двух позициях летом и на одной — зимой.

При постановке электровоза на ТО-2 на контрольном посту необходимо своевременно опустить передний токоприемник, а задний поднять, тем самым исключив случайную подачу напряжения на контактный провод стойла депо. Затем нужно перекрыть соответствующий разобщительный кран 1004/1 или 1004/2 к электропневматическому вентилю токоприемника.

В кривых участках деповских путей сцеплять электровозы необходимо

мо под наблюдением помощника машиниста на минимальной скорости, так как автосцепки могут не соединиться, пройдя мимо друг друга, и разбить концевой крап напорной магистрали на буферном брусе.

Чтобы исключить пережог контактного провода и электротравматизм обслуживающего персонала, осматривающего крышевое оборудование электровоза на путях станций и депо с отключенными и заземленными контактным проводом, машинист на этом участке перед приемкой электровоза обязан перекрыть соответствующий разобщительный кран к токоприемнику и открыть его только после переезда электровоза на другие пути.

При поломке токоприемника нужно выключить ГВ, опустить токоприемник и остановить локомотив. Если опустить токоприемник невозможно, машинист делает заявку энергодиспетчеру о снятии напряжения и вызывает работников контактной сети. При этом категорически запрещается выключать крышевую разъединитель, так как произойдет короткое замыкание контактной сети. Прибывшие работники дистанции должны заземлить контактную сеть с двух сторон, и только после этого машинист, проверив документы, допускает их на крышу электровоза для закрепления неисправного токоприемника.

Для исключения случайного поворота штурвала при стоянке у запрещающих сигналов реверсивную рукоятку необходимо устанавливать в нулевое положение. Все маневровые передвижения нужно производить при управлении маневровым контроллером. Запрещается приводить электровоз в движение до полной зарядки тормозной магистрали с воздухораспределителем и производить принудительный отпуск тормоза выпускными клапанами № 927/1-4. Скорость движения по деревянным путям должна быть не более 15 км/ч. Для электровозов маневровый светофор с белым огнем и негорящей буквой «Э» на световом указателе является запрещающим сигналом.

По станциям стыкования родов тока можно двигаться только на переднем по ходу токоприемнике. При следовании по путям депо и станции машинист с помощником обязаны находиться в передней по ходу движения кабине электровоза и обмениваться информацией о положении стрелок, показаниях сигналов. В случае отключения ГВ на станции стыкования необходимо немедленно остановиться, опустить токоприемник и выяснить у дежурного по станции род тока.

В пределах станций, оборудованных электрической централизацией стрелок и сигналов, нужно двигаться с особой осторожностью, не расчитывая на готовность всего марш-

рута передвижения. При видимости менее 100 м (туман, метель, отсутствие достаточной освещенности и т. п.) запрещается передвигаться со скоростью выше 10 км/ч и отвлекаться от наблюдения за сигналами, маршрутом следования, движущимися составами. Освещение ходовых частей в ночное время должно быть обязательно включено.

При смене кабин управления в оставляемой кабине машинист должен поставить кран № 395 в экстренное торможение. Когда магистраль разрядится до нуля, ручку комбинированного крана на магистральном воздухопроводе нужно перевести в положение двойной тяги. Для исключения случаев вывода из строя сильфонов регистраторов давления скоростемеров СЛ-2М, особенно в зимнее время, рекомендуется при переходе из кабины в кабину первоначальную разрядку тормозной магистрали с 5,0—5,2 на 1—1,5 кгс/см<sup>2</sup> производить положением V ручки крана машиниста с последующим переводом в положение VI экстренного торможения. Это не противоречит инструкции по тормозам и не вызывает задержки при переходе.

После этого ручку крана № 254 нужно перевести в поездное положение и по манометру убедиться в наличии полного давления воздуха в тормозных цилиндрах и в отсутствии самопроизвольного отпуска воздухораспределителя № 292. Затем выключить АЛСН с ЭПК-150, вспомогательные машины, ГВ и опустить токоприемник, после чего выключить радиосвязь, убедиться в правильности их исполнения и, взяв с собой реверсивную ручку, ключ КУ и трубку поездной радиосвязи, перейти в другую кабину управления. При проходе по коридорам электровоза переключатель АЛСН установить на соответствующую кабину. Помощник машиниста переходит за машинистом после проверки правильности положения ручек кранов машиниста, разобщительных кранов и наличия предельного давления воздуха в тормозных цилиндрах.

В нерабочей кабине комбинированный кран перекрыть, а ручки поездного крана машиниста № 395 установить в положение экстренного торможения. Разобщительный кран на питательном воздухопроводе к крану № 254 должен быть открыт и запломбирован. Кроме того, в открытом положении должен оставаться все время и разобщительный кран на воздухопроводе от прямодействующего крана № 254 к тормозным цилиндрам. Кран на воздухопроводе от тормозной магистрали № 1003/1-2 к скоростемеру СЛ-2М должен быть открыт и запломбирован, как и разобщительные краны к автостопу ЭПК-150.

Придя в рабочую кабину, машинист переводит ручку крана маши-

ниста № 395 из тормозного положения в поездное, а ручку вспомогательного крана № 254 — из поездного в тормозное положение III. Когда уравнительный резервуар зарядится до давления 5—5,2 кгс/см<sup>2</sup>, нужно открыть комбинированный кран, поставив его ручку вертикально вверх. Затем включают радиосвязь, АЛСН с автостопом, поднимают токоприемник, включают ГВ и вспомогательные машины. После этого машинист обязан опробовать вспомогательный тормоз.

После приведения электровоза в движение при скорости 2—3 км/ч проверить эффективность вспомогательного тормоза. В случае остановки локомотива за сигналом с разрешающим показанием перед дальнейшим следованием по заданному маршруту машинист обязан по радиосвязи выяснить у дежурного по станции, не перекрыт ли сигнал, который прослеживал локомотив. При внезапном перекрытии маневрового светофора, появлении людей перед движущимся электровозом, отключении ГВ на станциях стыкования родов тока и т. п. машинист обязан немедленно остановить локомотив, применив экстренное торможение, приведя в действие песочницу, вспомогательный тормоз и выключив тяговый режим. Подачу песка прекратить перед остановкой при достижении скорости 10 км/ч (на ЧС4Т это предусмотрено схемой), о случившемся немедленно доложить по радиосвязи ДСП станции.

При следовании к составу машинист должен заблаговременно, применяя прямодействующий тормоз электровоза, снизить скорость, чтобы не допустить юза колесных пар и, не доехав до состава 5—10 м, остановиться. По сигналу осмотрщика вагонов нужно подъезжать к поезду, установив маневровым контроллером 1—2-ю позицию переключателя ступеней, со скоростью не более 3 км/ч так, чтобы в момент соединения автосцепок обеспечить плавность сцепления.

Прицепляться к специальным вагонам (лаборатория, вагон-клуб и т. д.) необходимо со скоростью не более 1 км/ч. Локомотивная бригада при подъезде к вагонам или локомотивам должна быть готова в любой момент отключить ГВ красной кнопкой в случае «самохода» переключателя ступеней на высшие позиции из-за неисправностей целей управления и не допустить столкновения.

Прицепку электровоза к пассажирским составам производят машинист. За качество прицепки машинист и помощник машиниста несут ответственность независимо от возможного возникновения неисправностей целей управления или пневматических приборов.

И. А. ПОЧАТКОВ,  
машинист-инструктор депо Рязань

# ТРЕНАЖЕР ПО АЛСН И ТОРМОЗАМ

УДК 629.42.072.3

Срок подготовки машиниста (от времени направления работника на курсы помощников до назначения на должность машиниста локомотива) в последние годы во многих депо сократился и составляет 3—4 года. Такого времени подготовки с помощью старых методов обучения, конечно, недостаточно, потому что практические навыки будущий машинист получает преимущественно только при контрольно-инструкторских поездках, а их количество составляет всего 2—3 поездки в год. В связи с тем что современные технические средства (локомотивы, автоблокировка, АЛСН, автотормоза и др.) обладают достаточно высокой надежностью, машинист-инструктор в поездке практически не имеет возможности проверить действия локомотивной бригады в условиях возникновения какой-либо неисправности.

Все это требует проведения дополнительного практического обучения локомотивных бригад между периодическими контрольно-инструкторскими поездками. В связи с этим мы изготовили специальный тренажер. Он представляет собой пульт управления, на котором смонтированы контрольно-измерительные приборы, скоростемер, АЛСН с автостопом и кран машиниста. Перед пультом установили сменные макеты участков пути, по которым может перемещаться макет поезда. Его скорость движения, а также показания путевых светофоров соответственно регистрируются скоростемером и демонстрируются на локомотивном светофоре. Для машиниста-инструктора имеется дополнительный пульт-задатчик запланированных режимов ведения поезда.

На тренажере могут быть изучены и проверены следующие режимы ведения поезда: управление тормозами при следовании по затяжному спуску в разных поездных ситуациях и подходе к запрещающим сигналам; применение автотормозов при остановке на главных и боковых путях станций, а также на участках, где предусмотрены ограничения скорости. Кроме того, машинист-инструктор может задать такие режимы ведения поезда, когда тормоза работают недостаточно эффективно, из-за неисправности прекращает действовать автоблокировка или состав следует по неправильному пути перегона, оборудованного автоблокировкой (постоянной и временной).

Дополнительно тренажер позволяет проверить действия локомотивной бригады в особых поездных ситуациях: при проверке действия тормозов на станциях и в пути следования; самопроизвольном отпуске тормозов или отказе; обрыве поезда, саморасцепе, разъединении рукавов и других случаях нарушения целостности тормоз-

ной магистрали; внезапном появлении белого и красного огней на локомотивном светофоре при следовании по кодированному участку пути, а также зажигании красно-желтого огня на локомотивном светофоре и перекрытии светофоров с разрешающим на запрещающее показание; проследование путевого светофора с красным и непонятным показаниями.

Кинематическая схема тренажера представлена на рис. 1. В качестве привода применен электродвигатель мощностью 75 Вт. Выходной вал двигателя и приводной вал скоростемера соединяются через червячный редуктор с передаточным числом 1:44, применяемый в путевых трансмиттерах автоблокировки. Такой же редуктор используется для понижения оборотов приводного вала макета поезда. Макет жестко закреплен на металлическом тросе, линейная скорость которого выбрана из расчета прохождения пути — 6 см за каждую минуту при числе оборотов приводного вала скоростемера 30 об/мин (стрелка скоростемера показывает скорость 60 км/ч), что соответствует масштабу пути 1 км — 6 см. Макет возвращается в исходное положение с помощью реверсирования электродвигателя или механического устройства.

Электрическая схема тренажера представлена на рис. 2. Для сборки схемы использованы устройства локомотивной сигнализации, а также следующие приборы и детали: трансформатор (ТР) 220/50 В мощностью 250 Вт; автотрансформатор (АТ); электродвигатель (Д) типа МВ-75; реле времени (КСР) типа КСР; тумблеры T1—T5 типов ТВ-1-1, Т6-Т11 и ТВ-2-2; диоды D1—D8 типа ВК-10; D9, D11, D12 и D13 типа Д-304; D10, D14—D19 типа Д7Ж; D20—D28 типа Д-304; резисторы R<sub>0</sub>=10 кОм, R<sub>p</sub>=1000 Ом и R<sub>1</sub>=1,5 кОм; конденсаторы C<sub>b</sub>=800 мкФ, C<sub>нж</sub>=1000 мкФ.

Монтажная схема тренажера выполнена таким образом, что позволяет при помощи промежуточных реле БР и БК, реле времени КСР, пяти тумблеров T7—T11 полностью имитировать работу АЛСН-65-6 и контролировать скорость в требуемых режимах. Это позволяет избавиться от установки на тренажере сложной, дорогостоящей и громоздкой аппаратуры АЛСН (путевых трансмиттеров, приемных катушек, дешифраторов, усилителей, фильтров и другой аппаратуры), а следовательно, повысить надежность работы схемы и уменьшить затраты и время на обслуживание тренажера.

Переключением тумблеров T4, T5 и T6 достигается имитация возможных сбоев АЛСН и погасания светофоров. При помощи тумблера T3 имитируется обрыв и нарушение целостности тормозной магистрали. Тумблеры T1 и T2 при следовании на желтый огонь локомотивного светофора при необходимости на входном светофоре зажигаются один или два желтых огня или желтый мигающий огонь. Тренажер включается в работу тумблером T12. О наличии напряжения на трансформаторе ТР сигнализирует сигнальная лампа «Сеть». После включения ЭПК напряжение подается к тумблерам T3—T11 и на катушку ЭПК.

В цепь катушки ЭПК последовательно включены замыкающие блок-контакты рукоятки бдительности, кнопки ВК и размыкающие блок-контакты реле КСР и БК. Следовательно, сигналы о снятии питания с катушки ЭПК подаются с каждым нажатием рукоятки бдительности или кнопки ВК, а также при отпадании якоря реле контроля скорости КСР или контактора безопасности БК.

Контактором безопасности БК осуществляется разовая проверка бдительности машиниста при каждой смене огней на локомотивном светофоре (кроме смены на зеленые).

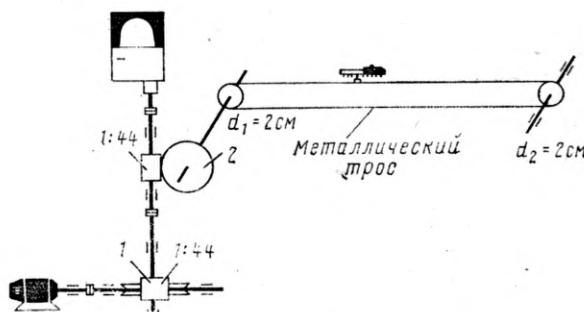


Рис. 1. Кинематическая схема тренажера:  
Д — электрический двигатель типа МВ-75; 1 и 2 — червячные ре-  
дукторы, применяемые в путевых трансмиттерах

ный огонь). Огни переключаются тумблерами T7—T11. Катушка БК теряет питание и реле восстанавливается только после кратковременного нажатия рукоятки бдительности РБ. Затем катушка реле получает питание через собственный блок-контакт.

Реле КСР контролирует скорость при следовании на красный и красно-желтый огни локомотивного светофора и периодически проверяет бдительность машиниста при следовании со скоростью выше 10 км/ч на белый и выше 60 км/ч на желтый огни локомотивного светофора. При зеленом, а также других огнях и скорости менее 10 км/ч катушка КСР постоянно получает питание, поэтому в этих режимах периодическая проверка бдительности отсутствует.

При красно-желтом огне локомотивного светофора и скорости 10—60 км/ч катушка КСР питается от трансформатора ТР только при кратковременном нажатии рукоятки бдительности. При этом одновременно заряжается конденсатор С<sub>кж</sub>, последующая разрядка которого обеспечивает подпитку катушки КСР в течение 15—20 с, после чего якорь реле отпадает и для его восстановления требуется повторное нажатие рукоятки бдительности. Если скорость следования становится выше 60 км/ч, разрывается блок-контакт скоростемера и катушка КСР полностью отключается от источника питания. В результате ЭПК срабатывает. Аналогично схема работает при движении на красный огонь локомотивного светофора.

Когда же локомотив следует с белым огнем локомотивного светофора и скоростью выше 10 км/ч, катушка

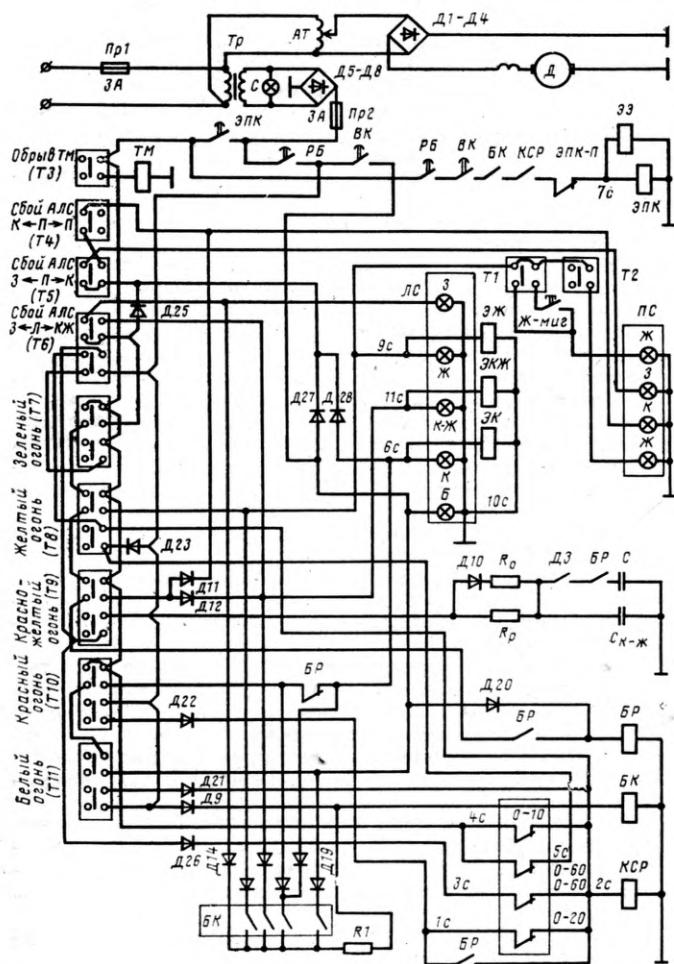


Рис. 2. Электрическая схема тренажера по АЛСН и тормозам

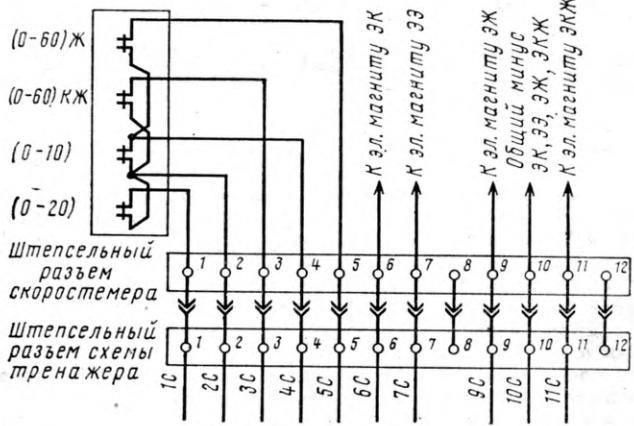


Рис. 3. Схема подключения скоростемера СЛ-2М к схеме тренажера

КСР получает питание после кратковременного нажатия рукоятки бдительности от конденсатора  $C_{kж}$  в течение 15—20 с, а при переключении тумблера  $D_3$  в положение «Без АЛСН» — дополнительно от конденсатора  $C_b$ , что позволяет увеличить время подпитки до 60—90 с.

При помощи промежуточного реле БР АЛСН переключается с красного на белый огонь. Для этого требуется одновременное нажатие рукоятки бдительности РБ и кнопки белого огня ВК. Реле БР включается и встает на самоподхват; в дальнейшем самостоятельно питается через размыкающие блок-контакты тумблера Т7—Т9. Это позволяет автоматически отключить питание реле БР при включении другого огня на локомотивном светофоре. Монтажная схема подключения скоростемера СЛ-2М к схеме тренажера представлена на рис. 3.

Скорость следования поезда по участку задается машинистом-инструктором при помощи автотрансформатора. Ручная регулировка скорости следования дает возможность машинисту-инструктору задавать любые режимы ведения поезда в зависимости от профиля пути и состояния автотормозов, т. е. эффективности действия и склонности к самопроизвольному отпуску.

На тренажере проходят обучение и проверку машинисты грузового и пассажирского движения согласно графику обучения. Внеочередные испытания назначаются машинистам, допустившим нарушения при управлении тормозами, перерасходе топлива или электроэнергии и других отступлениях от правила безопасности.

Комбинированное практическое обучение локомотивных бригад на тренажере и посредством контрольно-инструкторских поездов позволило почти в 1,5 раза сократить количество нарушений вождения поездов и почти полностью исключить ошибки при проезде светофоров с непонятными показаниями или погасшим огнем; неумелое управление тормозами при недостаточной эффективности, склонности к самопроизвольному отпуску, при повреждениях тормозных приборов, автоблокировки и АЛСН, а также другие случаи.

Без существенных изменений электрической и кинематической схем тренажера макет движущегося по участку поезда может быть заменен специальным кинопроектором, при помощи которого участок пути по маршруту следования, заранее снятый на цветную кинопленку, проектируется на экран (лобовое стекло кабины тренажера). Этим имитируется реальная картина участка пути с изображением светофоров, путевых и сигнальных знаков, переездов, станций и прилегающих объектов.

**В. П. ВОРОБЬЕВ,**  
начальник  
депо Красноярск

# УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЦЕПЯХ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ10У

Рекомендации составлены машинистами депо Кинель Куйбышевской дороги В. А. КУРОЕДОВЫМ и А. А. ПАСТУХОВЫМ с участием машинистов-инструкторов А. Н. КРАВЧЕНКО (депо Дема), В. Г. КУЗНЕЦОВА (депо Пенза), В. Л. ФЕДОРОВСКОГО (депо Рузаевка), Н. А. ВАРИЧЕВА (депо Октябрьск).

Перед началом отыскания и устранения неисправности необходимо набрать воздух в резервуар токоприемника, выключить лишние нагрузки на аккумуляторную батарею, внимательно проверить показания сигнальных ламп и приборов на пульте управления машиниста, проверить положение кнопочных выключателей и рукояток контроллера.

Если неисправность, вызвавшая остановку поезда, не может быть устранена в течение 5—10 мин или машинист

не представляет себе плана ее отыскания и устранения, необходимо по радиосвязи или другим способом вызвать дежурного по станции и затребовать вспомогательный локомотив.

Все работы по отысканию и устраниению неисправностей производить при строгом соблюдении правил техники безопасности. При пользовании рекомендациями необходимо знать расположение, назначение и принцип действия электрических аппаратов, а также принципиальную схему электровоза.

В материале приняты следующие сокращения: АБ — аккумуляторные батареи; ВВК — высоковольтная камера; ГР — главный резервуар; ПУ — панель управления; ГУ — генератор управления; БОС — блок обратной связи; ПШ — переключатель вентиляторов; ВУ — выключатель управления.

## НЕИСПРАВНОСТИ НА ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ И В ЦЕПИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ [СХЕМА С СРН]

Основной питающий цепь управления провод К51 получает напряжение от аккумуляторной батареи (АБ) или генераторов тока управления и защищен плавкими вставками АБ на 50 А. Все остальные цепи тожеются от провода К51 через плавкие предохранители следующих значений: цепь управления (ВУ) — 45 А; вспомогательные машины — 35 А; обогрев спускных кранов главных резервуаров (ГР), токоприемники, освещение машинного помещения — 15 А; цепи якорей генераторов управления — 150 А; цепи возбуждения генераторов (для схем с СРН) — 10 А; для схем управления при генераторе управления ГУ типа НБ-110 — 6 А; для схем БРН при генераторе управления ГУ типа ДК-405 — 10 А; обогрев масла компрессора, цепь вспомогательного компрессора — 25 А; освещение ВВК, розетки служебного пользования, освещение ходовых частей, прожектор, электрическая плитка — 10 А; освещение щитка, цепь обогрева спускных кранов ГР (контактора 75-2), цепь сигнальных ламп, освещение кабины, измерительных приборов, буферных фонарей, цепь продувки ГР, электрические печи, реле обратного тока, локомотивная сигнализация, противобоксочная защита — 5 А; цепь возбуждения двигателей преобразователей — 50 А.

При включении рубильника аккумуляторной батареи сгорает вставка [плюсовая или минусовая]. Короткое замыкание (к. з.) возможно во внешней или внутренней цепи АБ. Для определения места к. з. при выключенном рубильнике вынуть обе вставки, поставить «жучок» вместо правой вставки и включить рубильник. Если «жучок» сгорает — к. з. внутри батареи, не сгорает — во внешней цепи.

При к. з. во внутренней цепи нужно осмотреть АБ, обратив особое внимание на состояние выводных кабелей. При отсутствии внешних признаков повреждения поднять токоприемник без АБ.

Если к. з. произошло во внутренней цепи, необходимо вынуть вставки на ПУ, поставить обе вставки АБ и включить рубильник.

Сгорание любой из вставок показывает на к. з. в цепях проводов К51, Н73, Н92, К57, Н16.

При к. з. в одном из перечисленных проводов необходимо:

вынуть плюсовую вставку АБ и вставки «Вспомогательные машины», «Токоприемники». Проложить изоляцию

между замкнутыми силовыми губками контактора 127-2 в проводах К51-Н80; низ плюсовой вставки АБ соединить перемычкой с низом вставок «Вспомогательные машины» и «Токоприемники»;

нож трехполюсного рубильника поставить в среднее положение и соединить между собой три верхних и один левый нижний врубы. После запуска вентиляторов на любую скорость соединенные между собой врубы трехполюсного рубильника соединить перемычкой с низом плюсовой вставки АБ (рубильник АБ должен быть включен); на рейке зажимов объединить провода 8 и К50 и выключить ВУ.

Подъем токоприемника и включение всех машин производить обычным порядком. Для освещения кабины, буферных фонарей и прожектора в щитке помощника машиниста вынуть вставки и на нижние зажимы поставить перемычку с провода К44 от кнопки «Эл. печи».

Понижается напряжение в цепи управления в момент выключения вентиляторов. Причина: отсутствие контакта в обратной блокировке контактора 42-2 в проводах К57-Н73. Осмотреть и зачистить блокировку.

Кратковременно повышается напряжение в цепи управления [до 80—100 В] в момент выключения вентиляторов. Причина: отсутствие контакта в прямой блокировке контактора 127-2 в проводах К58-Н80. Осмотреть и зачистить блокировку.

Резко повышается напряжение в цепи управления в момент включения вентиляторов.

Возможная причина: неисправность силовых губок контактора 127-2 в проводах К51-Н80. Необходимо осмотреть контактор или объединить два левых врубы трехполюсного рубильника.

Сгорает вставка аккумуляторной батареи после включения вентиляторов и подключения реле обратного тока РОТ. Причина: большой зарядный ток из-за глубокой разрядки АБ или завышенного напряжения ГУ. Регулировкой СРН установить нормальное напряжение, а при нормальном напряжении усилить вставку на момент первоначального заряда.

Не подключается реле обратного тока. Если это происходит при работающих ГУ, необходимо включить вентиляторы на высокую скорость, проверить на зажимах генераторов напряжение с помощью переключателя вольтметров. При наличии напряжения на зажимах генераторов управления РОТ включить вручную. Перед выключением вентиляторов РОТ выключить.

При сильном нагревании главного контакта и шунтовой катушки, а также при других повреждениях РОТ необходимо

мо закоротить, для чего поставить перемычку с болта, где закреплен гибкий шунт (в левом нижнем углу), на болт, крепящий начало серийной катушки (в правом верхнем углу). Перед выключением вентиляторов перемычку снять.

При отсутствии напряжения на зажимах одного из генераторов проверить исправность вставок — якорной и возбуждения.

При обнаружении неисправности в цепи якоря или возбуждения генератора перейти на другой генератор.

**Отсутствие напряжения на АБ.** Отсутствие напряжения на аккумуляторной батарее при включении рубильника АБ возможно при сгорании вставок, обрыве выводных кабелей или отсутствии контакта на клеммах и перемычках банок, а также обрыве сопротивлений Р140—Р141.

При включении рубильника АБ и оборванной цепи сопротивлений Р140—Р141 напряжение в цепи управления не будет, хотя один из вольтметров на ПУ покажет напряжение.

Для устранения этой неисправности необходимо с плюсовой вставки АБ кратковременно подать напряжение на верх любой вставки в нижнем ряду (для включения контактора 127-2), после чего напряжение появится в цепи управления и на вольтметрах кабин.

При работающих генераторах тока управления зарядки АБ не будет.

После выключения вентиляторов в цепи управления будет напряжение АБ. Если при этом выключить рубильник АБ, повторится то же, что описано выше.

В момент включения вентиляторов (оборвана цепь сопротивлений Р141—Р144) кратковременно теряется напряжение в цепи управления. При этом токоприемник не успевает опускаться и вспомогательные машины работают в «эзонковом» режиме. Во избежание повреждения контакторов вспомогательных машин вентиляторы нужно немедленно выключить.

При обрыве любого из балластных сопротивлений его необходимо закоротить дополнительной перемычкой.

### НЕИСПРАВНОСТИ НА ПУ-037 (СХЕМА С БРН)

При приемке электровоза машинист обязан:

убедиться, что предохранители возбуждения типовые (не более 10 А) и стрелки амперметров А1, А2 и вольтметра при выключенных цепях устанавливаются на «нуль»;

для проверки напряжения АБ при неработающих генераторах (или выключенных рубильниках Г1 и Г2) правый тумблер поставить в положение «Батарея». При этом напряжение должно быть не ниже 46 В;

для проверки напряжения ГУ правый тумблер переключить в положение «Генераторы». В зависимости от положения левого тумблера вольтметр будет показывать напряжение соответствующего генератора. Напряжение ГУ1 должно быть (хотя бы на 1—2 В) выше напряжения ГУ2;

при работающих мотор-вентиляторах убедиться, что амперметры А1 и А2 показывают ток зарядки (примерно одинаковый, но не более 30 А);

поочередным выключением рубильников Г1 и Г2 убедиться, что схема переходит в аварийный режим: амперметр А1 покажет ток разрядки, стрелка амперметра А2 встанет на «нуль», будет слышно переключение контакторов 127-2, 126-2, 176-2;

при работающих вентиляторах лампы на пульте управления помощника должны гореть. Запрещается вскрывать защитные кожуха.

### АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ

При выходе из строя Г1 гаснет сигнальная лампа ГУ1. Цепь управления питается от АБ. При этом батарея разряжается до 48 В, после чего она должна подзаряжаться от Г2.

При выходе из строя Г2 гаснет сигнальная лампа ГУ2. Цепь управления питается от аккумуляторной батареи. При этом батарея разряжается до 51 В, после чего должна подзаряжаться от Г1.

При неисправности любого из генераторов (аварийный режим) включается контактор 176-2, объединяя цепь управления с АБ и размыкая цепь катушки контактора 127-2, который выключается с своими силовыми контактами соединяется в последовательную цепь обе группы АБ.

Выключается контактор 126-2. Его силовые контакты размыкаются и отключают первую группу АБ от сопротивления Р12 и БОС, а вторую группу — от предохранителя 275-2.

Все аварийные переключения происходят без разрыва питания цепей управления.

При выходе из строя любого из ГУ вентиляторы должны быть включены на высокую скорость. Рубильники ГУ1 и ГУ2 не выключать. Кроме того, не рекомендуется выключать и переключать вентиляторы. Одной из причин заниженного напряжения (30—35 В) генератора № 2 в аварийном режиме (при неисправности Г1) может быть выключенное положение тумблера в блоке обратной связи. Тумблер на БОС, в особенности где доступ к нему свободен, может находиться в любом положении, потому что при нормальном режиме работы генераторов или при работе в аварийном режиме на генераторе № 1 положение тумблера в работе генератора никакой роли не играет.

### ПРОЧИЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПУ-037

**Низкое напряжение одного ГУ.** Иногда напряжение падает после 5—20 мин работы генератора из-за снижения напряжения стабилизации стабилитрона D1, вследствие чего транзистор T1 открывается, а транзистор T2 БРН запирается при пониженных напряжениях ГУ. Цепь неисправного генератора необходимо отключить рубильником ГУ, а в депо сменить БРН.

**На одном из ГУ нет напряжения.** Нужно проверить предохранители (якорные и возбуждения), полупроводниковые элементы схемы (бывают случаи, когда при наличии исправных вставок один из генераторов вырабатывает напряжение 5—8 В, причиной чего обычно является неисправность БРН), нарушение контактов в местах соединений и др., в связи с чем происходит недостаточная подпитка обмоток возбуждения и значительное ослабление их магнитного поля.

В данном случае необходимо включить вентиляторы на высокую скорость и следовать до депо. При наличии времени необходимо искусственно подмагнитить главные полюсы ГУ подачей напряжения через перемычку от левой плюсовой вставки на вставку возбуждения при работе вентиляторов на высокой скорости (стрелка вольтметра должна показать нормальное напряжение).

Если подпитка не дает положительных результатов, необходимо при опущенном токоприемнике кратковременно в течение 10—20 с подать напряжение с провода K51 на провод K43 (для первого генератора) или H86 (для второго на рейке зажимов № 2 или ПШ). Электровозы с указанной неисправностью отправлять в основное депо для замены или ремонта БРН. Отдельные машинисты явление недостаточной подпитки обмоток возбуждения расценивают как переполюсовку. В случаях переполюсовки стрелка вольтметра отклоняется в другую сторону.

Нормальную полярность восстановить вышеуказанным способом.

**Высокое напряжение ГУ.** Отсутствие блока БЗ может привести к повреждениям элементов цепи управления и к порче электровоза на линии. Рубильник неисправного генератора нужно выключить.

**Зарядка одной половины АБ из-за сгорания предохранителя в начале параллельной ветви батареи.** Сгорание предохранителя 275-2 может остаться незамеченным локомотивной бригадой, так как половина, питаемая через предохранитель 494, будет заряжена и ток зарядки ее будет невелик (показания амперметра А1 будут почти не отличаться от нулевого показания А2).

При включении рубильника АБ и включенных рубильниках ГУ1 и ГУ2 горит предохранитель АБ 494-2 из-за пробоя одного из диодов Д5—Д6 (Д9—Д10) без разрыва

**электрической цепи.** Предельно допустимый ток вентиля B200 без принудительного охлаждения — 50 А. Нагрузка цепей управления, сигнализации и освещения в зимнее темное время суток приближается к 100 А.

**Большой зарядный ток [до 50 А] при разряженной батарее.** Необходимо рубильник ГУ2 перевести в среднее положение и включить вентиляторы на высокую скорость.

**Амперметры A1 и A2 показывают разные токи зарядки.** Проверить надежность крепления проводов, балластных сопротивлений АБ и силовых контактов 126-2, а также крепление перемычек и выводных кабелей АБ.

**При нормальной работе ГУ нет зарядки АБ.** Причиной может быть невключение контакторов 127-2 или 126-2. Проверить состояние блокировок контакторов 42-2, 176-2, 127-2.

**Перегреваются проволочные сопротивления с тыльной стороны ПУ Р20, Р21.** Необходимо выключить вентиляторы и после их полной остановки включить повторно. Если греение продолжается, нужно отключить штепсельные разъемы блоков защиты.

**Контроль положения контакторов 126-2, 127-2 и 176-2.** При неработающих вентиляторах контакторы 126-2, 127-2 и 176-2 должны быть выключены (силовые контакты 127-2 замкнуты, объединяя последовательно группы АБ). В случае невыключения контактора 127-2 (силовые контакты разомкнуты) или отсутствия токопрохождения в его силовых губках будет отсутствовать напряжение в цепи управления. При невыключении контактора 126-2 (силовые контакты замкнуты) амперметр A1 показывает разряд, а амперметр A2 — такой же величины заряд.

При включенных вентиляторах и нормально работающей схеме контакторы 126-2 и 127-2 должны быть включены (силовые губки 126-2 замкнуты, 127-2 — разомкнуты), контактор 176-2 выключен. В случае невключения контактора 127-2 (силовые контакты замкнуты) не включен контактор 126-2 и не будет заряжаться АБ, а при нагрузке АБ будет разряжаться до напряжения Г1.

В случае невключения контактора 126-2 генераторы Г1 и Г2 работают normally. Амперметры A1 и A2 показывают 0 — цепь АБ разомкнута контакторами 127-2 и 126-2. При нахождении правого тумблера в положении «Батарея» вольтметр фиксирует напряжение Г2.

В аварийном режиме (не работает один из генераторов) контакторы 127-2 и 126-2 должны быть выключены, а контактор 176-2 включен. В случае невключения контактора 176-2 и неисправности Г2 цепь управления питается от Г1, а цепь АБ размыкается контактом 127-2, который при этом включается. При невключении контактора 176-2 и неисправности Г1 генератор Г2 вырабатывает нормальное напряжение. Контакторы 127-2 и 126-2 выключаются. АБ объединится с цепью управления через диоды Д7 и Д8 и будет разряжаться до напряжения Г2.

**При включении рубильника аккумуляторной батареи горает одна из вставок.** Для определения цепи с к. з. (во внешней или внутренней) необходимо вынуть все вставки АБ, предварительно с помощью прозвонки определив минусовую (как правило, среднюю).

Вместо минусовой вставки АБ поставить «жучок» и включить рубильник.

При к. з. внутри батареи «жучок» горит. Если «жучок» не горит — короткое замыкание во внешней цепи (провод K51 и др.).

При к. з. внутри АБ вырубить рубильник АБ и подготовить электровоз к работе без аккумуляторной батареи. Для уточнения места к. з. во внешней цепи необходимо вместо вставок АБ поставить «жучки» и при выключенных рубильниках ГУ1 и ГУ2 и всех вынутых вставках нижнего ряда (кроме якорных и возбуждения) включить рубильник АБ.

Сгорание плюсовой вставки АБ или обеих (плюсовой и минусовой) свидетельствует о к. з. в проводе K51 и др. Если при этом вставка АБ не перегорела, нужно поочередно включить рубильники ГУ.

Причина перегорания вставки при включении ГУ1 — пробой диода Д5 или Д6. Если вставка перегорает при

включении ГУ2 — пробой диода Д9 или Д10. При этом нужно следовать на аварийном режиме и генераторе с исправной диодной группой (с выключенным рубильником неисправной цепи ГУ).

Если после включения рубильников ГУ1 и ГУ2 вставки АБ не перегорают, то причиной их первоначального выхода из строя было к. з. в другом проводе, питающемсь через нестандартные вставки от провода K51. Проверить остальные цепи на к. з. путем постановки стандартных вставок.

#### **При к. з. в проводе K51 и других необходимо:**

вырубить рубильники ГУ1 и ГУ2 в среднее положение и объединить втулки Г1; низ левой плюсовой вставки соединить с низом вставок «Токоприемник» и «Вспомогательные машины»; поставить минусовую вставку и включить рубильник АБ; поднять токоприемник и включить вспомогательные машины обычным порядком (вентиляторы на высокую скорость); после запуска вентиляторов поставить перемычку с втулкой Г1 на нижний зажим левой плюсовой вставки АБ. Перед выключением вентиляторов перемычку снять; выключить ВУ, а на рейке зажимов объединить провода K50 и 8; для освещения кабины, буферных фонарей и прожектора в щитке помощника вынуть вставки и на нижний зажим поставить перемычку с провода K44 от кнопки «Эл. печи». Радиостанция и локомотивная сигнализация работать не будут.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПЕРЕЖОГА КОНТАКТНОГО ПРОВОДА**

Взаимодействие токоприемника с контактной сетью является важным и ответственным моментом (особенно при подъеме и опускании) в работе локомотива. Ниже приводятся зависящие от локомотивных бригад случаи, могущие привести к пережогу контактного провода.

Подъем и опускание токоприемника при включенных вспомогательных машинах и печах. Включение кнопок «Токоприемник» и «Токоприемник задний (передний)» без достаточной выдержки, в результате клапан встает на дутье и не обеспечивается необходимое нажатие. Следование с перекрытым резервуаром токоприемника. Неправильная установка кранов на пневматической панели, что ведет к истощению цепи управления. Неправильная продувка через межкузовные рукава и цепи управления.

Утечка воздуха из цепи управления через неплотности в соединениях. Неправильные действия при подъеме токоприемника от малогабаритного компрессора. Неправильные действия при устранении неисправности. Восстановление работы реле 537-1 путем кратковременного переключения кнопки «Токоприемники». Включение нагрузок при плохом контакте вследствие гололеда на контактном проводе. Замерзание в шарнирных соединениях токоприемника при длительных стоянках при низких минусовых температурах в зимнее время.

### **ПОВРЕЖДЕНИЯ В ЦЕПЯХ ТОКОПРИЕМНИКОВ**

Отсутствие напряжения по вольтметрам контактной сети во время движения или стоянки электровоза может быть следствием снятия напряжения с контактного провода, к. з. или обрыва в цепи токоприемников.

Если видимых или звуковых признаков к. з. на крыше электровоза и в ВВК не обнаружено, то, не опуская токоприемника, в течение 1 мин нужно внимательно наблюдать за стрелкой вольтметра и за кривым оборудованием, предварительно убедившись, что токоприемник поднят. При движении со скоростью не более 50 км/ч поднять второй токоприемник.

Кратковременное появление напряжения по вольтметру свидетельствует о наличии к. з. на данном или другом электровозе, находящемся в одной с ним зоне питания. На стоянке во избежание пережога контактного провода токоприемник разрешается поднимать только после прозвонки на отсутствие короткого замыкания на электровозе.

Если напряжение отсутствует без видимых признаков к. з. и длительное время не появляется, возможен обрыв в цепи токоприемников. Горение лампы «РКЗ» при поднятом токоприемнике свидетельствует об отсутствии напряжения в контактной сети. Если при опускании токоприемника, но при включенной общей кнопке «Токоприемники» лампа «РКЗ» загорается, а при поднятом гаснет и при этом вольтметр не показывает напряжения в контактной сети и работают вспомогательные машины, обрыв в цепи главного ввода.

При к. з. в крышевом оборудовании машинисту необходимо осмотреть заземляющие контакторы, изоляторы высоковольтной вставки вольтметров, кабели к ней, к реистору счетчиков электроэнергии, стойку и кабели у шинного разъединителя 58-1, кабель к общему демпферному сопротивлению и БВЗ-2 в видимой части, сопротивление Р51 — Р52 к вентилю защиты.

**Порядок прозвонки высоковольтной цепи токоприемников на к. з.** Один конец прозвоночной лампы присоединить к любому плюсу (например, провода К32 на выключателе ВВК № 1), а второй конец — к подводящим кабелям БВ-1. Если лампа после закрытия дверей ВВК продолжает гореть — к. з. в крышевом оборудовании.

Место к. з. нужно определять поочередным отключением токоприемников разъединителями. Погасание лампы свидетельствует об отключении поврежденного токоприемника (участка цепи).

В ожидании вспомогательного локомотива необходимо отсоединить один тонкий или два тонких кабеля на главном вводе под защитным кожухом (один кабель идет на верхний вруб однополюсного рубильника 58-1, второй — на заземляющий контактор; на некоторых электровозах на заземляющий контактор кабель идет с токонесущей шиной).

Если после этого лампа не погасла — к. з. находится на крыше электровоза между разъединителями токоприемников или в высоковольтной цепи БВЗ-2, которая имеет индивидуальный ввод с токонесущей шиной секции 2. Если после отсоединения тонких кабелей с главного ввода к. з. пропало, можно следовать до депо. При этом необходимо иметь в виду, что вольтметры показывать напряжение не будут, счетчик электроэнергии работать не будет.

**Действия машиниста при неисправности контактной сети и при изломе токоприемника.** При неисправности контактной сети в пути следования, когда поврежденные конструкции контактной сети не выходят за пределы габарита подвижного состава, опустить токоприемники (при необходимости) и следовать дальше. Вызвать по радиосвязи машиниста сзади идущего поезда, дежурного по ближайшей станции или поездного диспетчера и сообщить им о месте (километр, пикет или номер опоры) и характере неисправности. Получить уведомление от машиниста сзади идущего поезда, дежурного по станции или диспетчера о принятой информации.

Затем, не поднимаясь на крышу, нужно осмотреть токоприемник. Если он не касается крыши и не угрожает повреждением контактной сети, поднять исправный токоприемник и следовать до станции, где токоприемник укрепить согласно установленному порядку по технике безопасности и составить акт.

При неработающей радиосвязи машинист остановившегося поезда обязан передать информацию о неисправности, используя для этого все средства (встречный поезд, телефон на переезде, радиостанцию сзади идущего локомотива).

При невозможности следовать дальше (части токоприемника касаются крыши электровоза, контактной сети и т. п.) вызвать работников контактной сети. Напряжение с контактной сети по требованию локомотивной бригады должен снимать энергодиспетчер, а заземлять сеть — работники контактной сети по приказу энергодиспетчера.

Осмотривать токоприемники разрешается лицам, имеющим 3-ю квалификационную группу. Перед подъемом на крышу электровоза убедиться внешним осмотром с земли, что все токоприемники опущены и контактная сеть заземлена.

Поврежденный токоприемник не должен касаться заземленных частей и элементов контактной сети.

Затем нужно составить акт с указанием причины повреждения контактной сети или токоприемника за подписями работника контактной сети и машиниста.

**Неисправности в низковольтной цепи токоприемников.** Если плавкая вставка цепи токоприемников сгорает при ее постановке или при включении кнопки «Токоприемники» или одного из токоприемников (к. з.), а также если токоприемники не поднимаются при исправной вставке (обрыв цепи), необходимо убедиться в наличии воздуха в цепи управления, нормальном положении ножа 58-1, отсутствии препятствий для выхода блокировок дверей ВВК и крышевого люка. Затем выключить кнопки токоприемников на щитке параллельной работы и дать питание на рейке зажимов № 1 проводом Н104 или Н105 от провода К71. Для поднятия токоприемника нужно потянуть за поводок вентиля 205 и закрепить его во включенном положении, после чего включить кнопку БВ-1. Кнопками токоприемников не пользоваться.

**Подъем токоприемника при отсутствии сжатого воздуха на электровозе.** Для этого нужно:

перекрыть кран к резервуару токоприемника;

поставить трехходовой кран в положение, при котором малогабаритный компрессор сообщается с воздухопроводом токоприемников;

включить БВЗ-2, если он был выключен, и кнопку «Компрессоры»;

включить малогабаритный компрессор и дать ему поработать для создания давления в воздухопроводе до вентиля 205;

включить кнопку «Токоприемники» и сделать выдержку для создания давления в воздухопроводе до клапанов токоприемников;

включить кнопку рабочего токоприемника;

после подъема токоприемника и включения компрессоров не прекращать работу малогабаритного компрессора до создания давления в главных резервуарах не менее 5 кгс/см<sup>2</sup>;

поставить кран прямого сообщения напорной сети с резервуаром токоприемника в положение «Зарядка высоким давлением», а после создания необходимого давления в резервуаре токоприемника — в рабочее положение.

**Подъем токоприемника без аккумуляторной батареи.** Для этого необходимо: выключить рубильник АБ; развернуть ПШ в положение «Низкая скорость» вручную; включить вручную БВЗ-2 и контактор 42-2; включить три кнопки токоприемников; потянуть за поводок вентиля 205 и закрепить его; нажать на грибок клапана токоприемника и после его подъема включить кнопку «Низкая скорость вентиляторов». Включить обычным порядком БВ-1 и компрессоры.

#### НЕИСПРАВНОСТИ В ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЦЕПЯХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАШИН

Причиной срабатывания БВЗ-2 может быть к. з. в высоковольтной цепи или перегруз по току уставки.

В случае срабатывания БВЗ-2 необходимо выключить все вспомогательные машины и печи в обеих кабинах. Включить кнопки в такой последовательности: «Включение БВЗ-2», «Компрессоры», «Низкая скорость вентиляторов», «БВ-1», «Возврат БВ-1».

Если БВЗ-2 отключается после включения, значит к. з. в цепи от БВЗ-2 до контакторов вспомогательных машин, включая их неподвижные стойки.

**К. з. после БВЗ-2.** При к. з. после БВЗ-2 необходимо внимательно осмотреть стойки электромагнитных контакторов вспомогательных машин и печей (в том числе БВЗ-2, 40-1 и 40-2) и убедиться, что контакторы разомкнуты.

Если при внешнем осмотре следов переброса не обнаружено, необходимо:

не включая БВЗ-2, поставить переключатель вентиляторов в положение «Низкая скорость» и соединить перемычкой подводящий кабель 40-2 с выходным кабелем 42-2;

соединить отводящие кабели с контакторами 40-1 и 40-2

и с мест отнятых кабелей поставить перемычки на отводящие кабели контакторов 41-1 и 41-2;

на щитке параллельной работы выключить обе кнопки компрессоров (первая и вторая кнопки слева направо) и на рейке зажимов № 1 соединить между собой провода H2 и K81;

на рейке зажимов объединить провода K50 и K44 и включить кнопку «Компрессоры». Кнопки вентиляторов и возбудителей не включать. БВ-1 включить обычным порядком.

Если при к. з. на шине вспомогательных машин в секции № 1 обнаружится повреждение и контактора 40-1, необходимо:

подводящий кабель с контактора 40-1 снять и изолировать. С шины вспомогательных машин и в кузове № 1 (желательно и в кузове № 2) отсоединить и изолировать кабель, идущий на шину вспомогательных машин кузова № 2;

включить БВЗ-2, кнопки «Низкая скорость вентиляторов» и «Компрессоры». Компрессор № 1 работать не будет.

При невозможности следования на одном компрессоре и для работы компрессора № 1 межкузовным кабелем (снятым с шины вспомогательных машин в секциях № 1 и 2) с помощью дополнительных перемычек объединить выходы контакторов компрессоров № 1 и 2.

Если при к. з. на шине вспомогательных машин секции № 2 будет поврежден контактор 40-2, необходимо:

подводящий кабель с контактора 40-2 снять и объединить его перемычкой с выходным кабелем контактора 42-2. Отнять от шины вспомогательных машин в кузове № 2 кабель, идущий на шину вспомогательных машин кузова № 1 (желательно снять межкузовной кабель и с шины в кузове № 1). ПШ поставить в положение низкой скорости, БВЗ-2 не включать;

подводящий кабель контактора 40-1 соединить перемычкой с шиной вспомогательных машин кузова № 1. На рейке зажимов объединить провода K50 и K44. Включить БВ-1 и кнопку «Компрессоры». Компрессор № 2 работать не будет. Кнопку вентиляторов не включать. При невозможности следования на одном компрессоре и для работы компрессора № 2 межкузовным кабелем (снятым с шины вспомогательных машин в секциях № 1 и 2) с помощью дополнительных перемычек объединить выходы контакторов компрессоров № 1 и 2.

Если при к. з. на шине вспомогательных машин секции № 2 будет поврежден контактор 40-2, необходимо:

подводящий кабель с контактора 40-2 снять и объединить его перемычкой с выходным кабелем контактора 42-2. Отсоединить от шины вспомогательных машин в кузове № 2 кабель, идущий на шину вспомогательных машин кузова № 1 (желательно снять межкузовной кабель и с шины в кузове № 1). ПШ поставить в положение низкой скорости, БВЗ-2 не включать;

подводящий кабель контактора 40-1 соединить перемычкой с шиной вспомогательных машин кузова № 1. На рейке зажимов объединить провода K50 и K44. Включить БВ-1 и кнопку «Компрессоры». Компрессор № 2 работать не будет. Кнопку вентиляторов не включать. При невозможности следования на одном компрессоре и для работы компрессора № 2 межкузовным кабелем с помощью дополнительных перемычек объединить выходы контакторов компрессоров № 1 и 2.

При повреждении контактора 42-2 необходимо: кабели от контактора отсоединить и соединить их вне контактора; ПШ поставить в положение низкой скорости вручную. Кнопки вентиляторов не включать. Управлять работой вентиляторов включением и выключением БВЗ-2.

При повреждении контактора 42-1 отнять подводящие и отводящие кабели и изолировать их. Включить кнопку «Низкая скорость вентиляторов».

**Повреждения БВЗ-2 [пробой изоляции, горание высоковольтной части].** В этом случае необходимо: снять кабели из точки № 1 (подводящая плита) и из точки № 2 (отводящая плита) и изолировать. При необходимости отнять

низковольтные провода с блокировками; подводящий кабель контактора 40-1 (40-2) объединить перемычкой с шиной вспомогательных машин; на рейке зажимов объединить провода K50 и K44. Компрессоры и вентиляторы включать поочередно после включения БВ-1.

**БВЗ-2 не включается.** Если БВЗ-2 не включается от кнопки «Включение БВЗ-2», необходимо включить его вручную, потянув за рукоятку вверх. Если БВЗ-2 не включается и вручную, например из-за неисправности защелочного механизма, нужно на шину вспомогательных машин дать питание от подводящего кабеля контактора 40-1 (40-2); на рейке зажимов объединить провода K50 и K44; включить БВ-1 и поочередно кнопки вспомогательных машин.

**Не работают вспомогательные машины при включенном БВЗ-2.** Возможен обрыв в силовой цепи БВЗ-2 как со стороны напряжения, так и со стороны «земли». При этом должно быть слышно включение контакторов вспомогательных машин при включении их кнопок. В подобном случае необходимо дать питание на шину вспомогательных машин от подводящего кабеля 40-1 (40-2) и на рейке зажимов объединить провода K50 и K44.

Если и после этого вспомогательные машины при включенном БВ-1 не работают, дать постороннюю «землю» минусовой шине вспомогательных машин во второй секции. Необходимо помнить, что во всех случаях подачи постороннего питания от контакторов возбудителей на шину вспомогательных машин при включении вентиляторов возможно отключение БВ-1 из-за срабатывания диффрея 52-1. Вентиляторы в данном случае запускать кнопкой «Возврат БВ-1» (при включенной кнопке вентиляторов).

**К. з. в цепи двигателей компрессоров.** При включении кнопки «Компрессоры» отключает БВЗ-2, а при опущенном токоприемнике не отключает защиты. Неисправный компрессор выключить на щитке параллельной работы и оставить в работе один правый компрессор.

Регулятор давления отрегулировать на включение при 8—8,5 кгс/см<sup>2</sup>.

**К. з. в высоковольтной цепи вентиляторов.** Согласуясь с профилем пути и не включая вентиляторов, можно следовать до ближайшей станции на аккумуляторной батарее, не допуская перегрева тяговых двигателей.

Затем при длительной остановке нужно снять дугогасительную камеру с контактора 42-2, на его подвижную губку надеть резиновую перчатку и включить вентилятор на высокую скорость.

Если при этом БВЗ-2 отключает, нужно снять резиновую перчатку с контактора 42-2, надеть на контактор 42-1 и включить снова высокую скорость. При следовании на вентиляторе № 2 рубильник на панели управления (в схемах СРН) переключить вниз.

При наличии времени или перед тяжелым профилем пути цепь неисправного вентилятора необходимо прозвонить. Для этого на обратной (из ВВК) стороне контактора пусковой панели (56-1), (56-2) с левого нижнего болта снять один (во второй секции) или два (в первой секции) кабеля. Один конец прозвоночной лампы присоединить к плюсу, а вторым коснуться поочередно всех трех болтов пусковой панели. Если лампочка при этом загорится, то короткое замыкание в демпферном сопротивлении, подводящих кабелях или на пусковой панели. В этом случае в работу можно ввести оба вентилятора. При обнаружении повреждения в указанной цепи вентилятора № 1 следует два снятых с болта кабеля соединить между собой и изолировать. Вентиляторы включать только на низкую скорость.

При обнаружении повреждения в указанной цепи вентилятора № 2 на отнятый кабель дать питание с верха контактора 1-2. ПШ поставить на низкую скорость, а кнопки вентиляторов не включать. Если при указанной прозвонке лампочка не загорится, короткое замыкание в самом двигателе вентилятора. Если при осмотре двигателя неисправность устранить не удается, следовать на одном вентиляторе, не допуская перегрева двигателей неохлаждаемой секции.

(Окончание следует)

# ТЕХНИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

В письмах и на читательских конференциях локомотивные бригады положительно отзываются о материалах по обнаружению и устранению неисправностей в электрических цепях. Вместе с тем есть пожелания более подробно разбирать и анализировать причины появления неисправностей, рассказывать об их характерных внешних признаках, рекомендовать наиболее рациональные приемы устранения повреждений. В связи с этим, машинист-инструктор депо Петрозаводск Октябрьской дороги В. И. Олин и машинист депо Брянск I Московской дороги Д. Н. Головачев предлагают информацию о неисправностях локомотивов печатать в виде технического бюллетеня, состоящего из трех разделов.

В первом разделе подробно описывается произошедший случай; во втором — действия бригады; в третьем оцени-

вается принятное решение и дается совет по наиболее рациональному выходу из данного положения. Немаловажно здесь подробное описание всех явлений, которые локомотивная бригада может увидеть [изменения показаний приборов, сигнальных ламп, вспышки света в высоковольтной камере], услышать [отключение защиты и контакторов, отсутствие характерного шума при включении контактора или запуске электрической машины] или почувствовать [рывок локомотива, запах горелой проводки и т. д.]. При этом надо указывать серию и номер локомотива, вид поезда и место его нахождения при возникновении неисправности.

Редакция обращается к машинистам и машинистам-инструкторам принять участие в подготовке подобных материалов, регулярный выпуск которых на страницах журнала позволит уберечь многих машинистов от ошибочных решений, а при повторении аналогичных неисправностей уверенней их устранять.

Неисправность на тепловозе	Как поступила бригада	Что необходимо было сделать
Локомотивная бригада вела пригородный поезд тепловозом ТЭП60. При быстром сбросе позиций контроллера резко снизились обороты, и дизель остановился. После повторного запуска при трогании не оказалось нагрузки. Произошло следующее: при запуске приварились губки одного из пусковых контакторов. Кроме того, при резком снижении частоты вращения вала дизеля быстро уменьшились обороты якоря возбудителя. В цепи возбудителя, имеющей большую индуктивность, э. д. с. самоиндукции значительно выросла и предохранитель на 160 А перегорел. Пассажирский поезд следовал на одной секции тепловоза ТЭП10Л. После отправления с одной из промежуточных станций машинист начал набирать позиции, но ток главного генератора ГГ более чем до 2000 А не возрастал. Из-за малой мощности тепловоза пассажирский поезд шел со скоростью не более 40 км/ч, что вызывало сбой графика движения. Причина заключалась в том, что топливная рейка одного из насосов на половине хода заклинивалась, поэтому работа дизеля соответствовала 7—8-й позициям контроллера машиниста.	На всех сериях тепловозов губки контакторов, замыкающих цепь независимой обмотки и главного генератора, шунтируются сопротивлением СВГ, а на тепловозе ТЭП60 для защиты цепи возбудителя имеется предохранитель на 160 А. Локомотивная бригада быстро нашла неисправности и устранила последствия своих неправильных действий.	Если на тепловозе при наборе позиций контакторы КВ, КГ и П1—П6 включились, надо определить целостность цепи независимой обмотки возбудителя и главного генератора. При отключении контакторов КВ и КГ между губками должно быть искрение, а если его нет, значит, цепь разорвана и надо найти обрыв. Не рекомендуется резко сбрасывать позиции контроллера. Из-за этого может не только остановиться дизель и сгореть предохранитель, но и сработать реле РЗ из-за пробоя изоляции на корпус в силовой цепи.
Вывозной поезд был почти у места назначения, когда на тепловозе ТЭМ1, следующем в голове, сработало реле заземления РЗ из-за пробоя на корпус в силовой цепи тягового двигателя. Произошел сброс нагрузки. Дизель, работавший на предельных оборотах, без нагрузки пошел вразнос — сработал предельный регулятор числа оборотов.	Машинист зашунтировал одно из сопротивлений СВТ и этим увеличил ток возбуждения синхронного подвозбудителя. В результате ток главного генератора возрос примерно на 100 А, незначительно возросла также мощность. В дальнейшем бригада все-таки поняла, почему дизель не развивает полные обороты. Неисправный топливный насос был выключен, и нормальная работа дизеля восстановилась.	Если дизель-генераторная установка не развивает достаточной мощности, прежде всего необходимо установить, что отказалось — дизель или электрооборудование. Нажатием на рейки надо проверить, увеличиваются ли обороты, осмотреть топливные насосы, подается ли напряжение на катушки МР1—МР4 регулятора числа оборотов. На ТЭЗ увеличение оборотов можно проконтролировать нажатием вручную на катушки ВТ1—ВТ4. Если дизель работает нормально, неисправен синхронный подвозбудитель, что можно определить переключением пакетного выключателя в положение «Аварийное». Прежде чем ставить перемычку или заклинивать контактор КВ, необходимо было проверить защитное устройство — реле РЗ.
Локомотивная бригада восстановила действие регулятора РЧО, запустила дизель, но при наборе позиций нагрузки не оказалось. Контактор ВВ включался, а контактор КВ из-за того, что в цепи его катушки стоит размыкающая блокировка реле заземления, не срабатывал. Молодой машинист допустил ошибку. Он не проверил защитные блокировки в цепи катушки контактора КВ и принял ошибочное решение — заклинил контактор КВ. При ведении поезда тяговый двигатель, имевший пробой на корпус, вышел из строя.	Признаками «земли» могут быть дым, запах горелой изоляции. При помощи отключателей ОМ следует установить, повреждена цепь тяговых двигателей или главного генератора. Группу двигателей, показывающих «землю», отключают соответствующими отключателями ОМ.	

# ПЕНСИОНЕР НА ПРОИЗВОДСТВЕ

С 1 января 1980 г. введено в действие новое положение о материальном стимулировании работы пенсионеров в народном хозяйстве. В принятом постановлении Совета Министров СССР предусмотрены наряду с ранее применявшимися и некоторые новые формы стимулирования.

Применительно к локомотивному хозяйству и хозяйству по электрификации и энергетики магистральных железных дорог установлено: право на получение во время работы 100 % пенсии по старости и заработной платы, составляющих вместе не более 300 руб. в месяц, имеют: рабочие; младший обслуживающий персонал и мастера независимо от места работы; прорабы, занятые на строительных, монтажных и ремонтно-строительных работах, а также отдельные категории инженерно-технических работников депо, участков энергоснабжения и отделений дорог — дежурные по депо и пунктам оборота, локомотивные диспетчеры и энергодиспетчеры, заведующие резервами локомотивных бригад, начальники дистанций контактной сети, обортных депо, ремонтно-ревизионных цехов участков энергоснабжения, тяговых подстанций, электромеханики энергоучастков.

Получать 50 %, а в районах Урала, Сибири и Дальнего Востока — 75 % пенсии по старости, но не менее установленного минимального размера пенсии по старости в пределах 300 руб. в месяц вместе с заработной платой могут все инженерно-технические работники депо, участков энергоснабжения и отделений дорог независимо от наименования должности, а также отдельные категории служащих в этих предприятиях: дежурные и заведующие домами отдыха локомотивных бригад, нарядчики локомотивных бригад, операторы в отделениях дорог и депо.

Полная пенсия в пределах 150 руб. в месяц вместе с заработка выплачивается всем категориям работников, в том числе и занятым на условиях неполного рабочего времени: служащим, инженерно-техническим работникам, работникам охраны — независимо от характера и места работы, если они не имеют права на получение пенсии в период работы на более льготных условиях, т. е. в более высоком размере.

При решении вопроса о том, к какой категории (рабочий, инженерно-технический работник, служащий) относится тот или иной работник, надлежит руководствоваться инструкцией Министерства путей сообщения по составлению отчетов о численности и фонде заработной платы работников предприятий, учреждений и организаций железных дорог и метрополитенов от 25 августа 1977 г. № ЦЧУ/3463. В приложении 2 к этой инструкции приведен примерный перечень профессий и должностей по категориям персонала.

В частности, к рабочим относятся следующие основные профессии депо и участков энергоснабжения: аккумуляторщики, аппаратчики, бригадиры (освобожденные), вызывающие локомотивных бригад, газосварщики, дефектоскописты, изолировщики, испытатели двигателей, электрических машин, аппаратов и приборов, кладовщики, котельщики, крановщики, кузнецы, лаборанты, маляры, машинисты всех наименований, мойщики-уборщики подвижного состава, операторы моечных установок, рессорщики на обработке горячего металла, слесари, столяры и станочники всех специальностей, уборщики производственных помещений, цехов, экипировщики, электромонтеры всех наименований, электросварщики.

К инженерно-техническим работникам относятся руководители основных и оборотных депо, участков энергоснабжения, дистанций контактной сети, электростанций, производственно-технических отделов, тяговых подстанций, ремонтно-ревизионных цехов, электроподстанций, контор оперативно-технического учета работы локомотивных депо, складов топлива, энергодиспетчеры, дежурные по депо, инженеры и техники всех специальностей по производственно-техническим вопросам, машинисты-инструкторы локомотивных бригад, электромеханики участков энергоснабжения и некоторые другие.

Более подробно с этим перечнем можно познакомиться и найти ответ на интересующий вопрос у работника по труду любого предприятия или организации железнодорожного транспорта.

Если в перечне категорий работников, имеющих право на получение в период работы пенсии по старости, должность указана под общим наименованием, например мастера, прорабы, электромеханики, то в установленном порядке пенсия выплачивается и старшим по этой должности — старшему мастеру, старшему прорабу, старшему электромеханику.

Выплата 50 % (75 %) назначенней пенсии в пределах 300 руб. вместе с заработной платой установлена и для работников, занятых в бухгалтериях предприятий, учреждений и организаций. При этом к работникам бухгалтерий относятся все работники независимо от наименования должности, занятые в подразделениях, именуемых бухгалтериями, на любом предприятии, в учреждении, организации, включая общественные организации.

Дополнительные льготы по выплате пенсии предусмотрены для работающих инвалидов Отечественной войны. Если они получают пенсию по старости, она выплачивается им в полном размере в пределах 300 руб. в месяц вместе с заработком независимо от места и характера работы и занимаемой должности.

Эта льгота распространяется также на всех других инвалидов, приравненных по пенсионному обеспечению к инвалидам Отечественной войны. Документом, подтверждающим право на указанную льготу, является удостоверение, выданное установленным порядком.

По новому положению работающим на предприятиях железнодорожного транспорта пенсионерам из числа военнослужащих и лиц рядового и начальствующего состава органов МВД, которым назначена пенсия за выслугу лет, также может выплачиваться пенсия независимо от того, достигли они пенсионного возраста или нет на основаниях и в порядке, установленном для пенсионеров по старости, если они заняты на работах, которые дают право на установленную льготу.

Следует отметить, что перечень категорий работников, которым выплачивается пенсия, распространяется на всех работающих пенсионеров, получающих пенсию по старости, независимо от оснований назначения, т. е. для выплаты пенсии не имеет значения, назначена пенсионеру пенсия по старости на общих основаниях или на льготных условиях (например, машинист локомотива).

Пенсия, назначенная при неполном стаже, работающим пенсионерам не выплачивается.

Выше указывалось, что получаемая пенсия вместе с заработком не может превышать 300 или 150 руб. В связи с этим важно знать, какие виды заработной платы, выплачиваемой рабочим и служащим, должны учитываться при выплате пенсии.

Положение о порядке назначения и выплаты государственных пенсий (п. 173) предусматривает, что в получающий пенсионерами заработок включаются все виды заработка, на которые начисляются страховые взносы, кроме заработка за сверхурочную работу, за совместительство и всякого рода выплат единовременного характера.

В общую сумму учитываемого заработка, на которую начисляются страховые взносы, включаются основная заработная плата (помесячная в виде должностного оклада или ставки: сдельная, аккордная, повременная и т. д.), все виды денежных премий, предусмотренных установленными системами оплаты труда на данном предприятии незави-

сомо от периодичности их выплаты (ежемесячно, ежеквартально, ежегодно, по окончании определенной работы и т. д.), а также процентные надбавки за работу на Крайнем Севере и в местностях, к ним приравненных, доплаты за особые условия работы, за классность, совмещение профессий, за замещение, руководство бригадой, районные коэффициенты к заработной плате, за работу в ночное время, доплаты до среднего заработка, предусмотренные законодательством, а также другие надбавки и доплаты к заработной плате.

Премии, учитываемые при выплате пенсии по старости, в том числе квартальные и годовые премии, включаются в заработок за тот месяц, в котором они получены. Месяцем получения премии считается месяц включения ее в ведомость на выплату заработной платы. Единовременное вознаграждение за выслугу лет учитывается при выплате пенсии в таком же порядке, т. е. оно включается в заработок за тот месяц, в котором получено.

Не учитывается при выплате пенсии оплата за сверхурочную работу, произведенная в полуторном и двойном размере, оплата за работу в выходные дни в случаях, предусмотренных законодательством, а также вознаграждение, выплачиваемое из фонда материального поощрения за общие результаты работы по итогам года (13-я зарплата). Не учитываются также единовременные выплаты из фонда заработной платы и фонда материального поощрения, выходное пособие при увольнении, денежные пособия, выдаваемые в качестве единовременной материальной помощи, суточные и другие выплаты в возмещение расходов по командировкам, доплаты и надбавки к заработной плате в связи с разъездным характером работы.

Если пенсия и заработка, с учетом вышеуказанных выплат, вместе взятые, превышают установленный предел (300 или 150 руб.), то соответственно снижается размер выплачиваемой пенсии, а не заработной платы.

В то же время для работающих пенсионеров по-прежнему не учитывается заработка плата независимо от ее размера, если они заняты на работе в качестве временных рабочих или служащих в пределах двух месяцев в календарном году, в том числе и на работе, где в настоящее время установлен льготный порядок выплаты пенсии при работе в качестве рабочего или служащего. Обязательным условием для выплаты пенсии без учета заработка является оформление рабочего или служащего приказом или распоряжением на временную работу (не более двух месяцев), при этом двухмесячный период исчисляется по календарю с даты приема до даты увольнения. Эти два месяца пенсионер может проработать как подряд, так и с перерывами (при условии соответствующего оформления приказами).

В тех случаях, когда пенсионер был принят на временную работу на срок не свыше двух месяцев, а фактически проработал больше, то заработка плата учитывается при выплате пенсии за время, прошедшее после истечения двухмесячного срока. Если же работник был принят на временную работу без указания срока этой работы и фактически проработал более двух месяцев, пенсия с учетом заработка ему выплачивается за весь период работы.

Особо следует отметить, что органам социального обеспечения предоставлено право принять решение о выплате пенсии в период временной работы с учетом полученного заработка, если будет установлено, что пенсионер уволился с постоянной работы и зачисляется на временную работу исключительно с целью получить за два месяца пенсию без учета заработка.

Положение предусматривает также начисление работающим пенсионерам, по их желанию, вместо выплаты пенсии во время работы надбавки в размере 10 руб. за каждый год работы после достижения пенсионного возраста при условии, чтобы общий размер надбавки не превышал 40 руб., а сумма пенсии с надбавкой — 150 руб. в месяц. Право на указанную надбавку к пенсии в настоящее время предоставляется пенсионерам по старости за работу после назначения пенсии в качестве рабочих (МOP) и мастеров независимо от характера прежней работы и условий назначения пенсии — на общих основаниях или на льготных

условиях. Начисляется надбавка только после оставления работы.

Надбавка к пенсии за работу после достижения пенсионного возраста начисляется за полный год работы (12 месяцев) независимо от того, продолжалась работа подряд или с перерывом. Если в связи с увольнением по состоянию здоровья или по некоторым другим причинам пенсионер отработал неполный год, то размер надбавки к пенсии исчисляется пропорционально отработанному времени — размер надбавки за полный год (10 руб.) делится на 12, полученная сумма умножается на число отработанных месяцев. При этом период свыше 15 дней округляется до полного месяца, а период до 15 дней не учитывается. Заявление о работе на условиях, дающих право на надбавку к пенсии, подается пенсионером администрации предприятия по месту работы.

Наряду с указанными выше мерами постановление предусматривает, что пенсионеры, работающие на условиях неполного рабочего времени, пользуются льготами и преимуществами на одинаковых основаниях с рабочими и служащими, занятymi полный рабочий день (рабочую неделю).

Руководителям предприятий и организаций сферы материального производства и по обслуживанию населения разрешено предоставлять по согласованию с комитетами профсоюза пенсионерам по старости, по их желанию, отпуск без сохранения заработной платы продолжительностью до двух месяцев. Однако следует заметить, что разрешение такого отпуска — право администрации. Сообразуясь с конкретными условиями производственной обстановки, администрация может удовлетворить просьбу пенсионера о предоставлении этого отпуска в полном размере или ограничить его продолжительность. Она также может предложить пенсионеру перенести его на другой период года.

При нахождении пенсионера в отпуске без сохранения заработной платы в течение всего календарного месяца выплата пенсии производится в полном размере. Если же пенсионер в течение календарного месяца отработал какое-то количество дней, выплата пенсии ему производится с учетом заработка (независимо от количества отработанных дней). При этом пенсия за период нахождения в отпуске без сохранения заработной платы также выплачивается предприятием (организацией). Для этого в отдел социального обеспечения должна быть представлена справка за подпись руководителем и главного бухгалтера предприятия, скрепленная печатью, в которой подтверждается факт нахождения пенсионера в отпуске без сохранения заработной платы в течение всего календарного месяца (с 1-го по 30—31-е число включительно). Отдел социального обеспечения на основе этой справки выдает специальное распоряжение, подписанное руководителем и главным бухгалтером отдела социального обеспечения, и скрепленная гербовой печатью, в котором указывается наименование предприятия, выплачивающего пенсию, фамилия, имя и отчество пенсионера, за какой месяц должна быть выплачена пенсия, месячный размер установленной пенсии.

В заключение следует отметить, что пенсионерам по старости, работающим на предприятиях, пенсия выплачивается по месту их работы на основании поручения установленной формы, выдаваемого органами социального обеспечения. В нем должно быть указано наименование предприятия (организации), фамилия, имя, отчество пенсионера, какая пенсия назначена (общая, льготная), размер пенсии без надбавки на нетрудоспособных членов семьи (так как эта надбавка в период работы не выплачивается), а также минимальный размер пенсии по старости и дата, с которой должна производиться выплата пенсии по месту работы. Все последующие оформления поручения производятся администрацией и профсоюзной организацией предприятия.

И. Л. СИЛИН,  
начальник отдела Управления труда,  
заработной платы  
и техники безопасности МПС



## Правила технической эксплуатации

Кто вправе дать приказ о выдаче под поезд локомотив с какой-нибудь неисправностью, которая указана в п. 12.4 ПТЭ? [В. А. Иванов, машинист депо Ленинград-Витебский Октябрьской дороги и Э. А. Мароховский, г. Приозерск Джезказганской обл.]

Правила технической эксплуатации железных дорог Союза ССР утверждены министром путей сообщения СССР, требования их являются обязательными для всех работников транспорта. Поэтому вносить в них изменения, отменять или приостанавливать действие отдельных пунктов ПТЭ допустимо только по приказу министра.

Какая допускается разница по высоте между продольными осями автосцепок локомотива и порожнего вагона грузового поезда? [Б. В. Фофанов, машинист депо Пески-Целинные Целинной дороги]

В соответствии с требованием п. 11.5 ПТЭ разница по высоте между продольными осями автосцепок локомотива и порожнего вагона грузового поезда допускается не более 100 мм.

**Ю. А. ТЮПКИН,**  
Главный ревизор  
по безопасности  
движения МПС



## Аvtotormоза

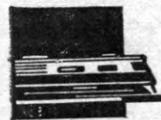
Выдается ли справка ВУ-45 при прицепке вагонов к одиночному локомотиву на станциях как имеющих, так и не имеющих пункты технического обслуживания? [А. Г. Ямщиков, г. Железногорск]

В соответствии с требованиями инструкции ЦВ-ЦТ-ЦНИИ/2899 справка формы ВУ-45 выдается после каждого полного опробования тормозов, а также сокращенного опробования, когда оно произведено после полного от компрессорной установки.

Исключением является тот случай, когда на промежуточных станциях, где нет пунктов технического обслуживания, порядок осмотра вагонов, опробования автотормозов и выдачи справки формы ВУ-45 устанавливается начальником дороги.

На таких станциях при прицепке к одиночно следующему локомотиву не более пяти вагонов осмотр и полное опробование автотормозов производится без вручения машинисту локомотива справки формы ВУ-45, а данные о весе поезда, величине тормозного нажатия с учетом веса и тормозных средств локомотива, дате, времени полного опробования тормозов, величине утечки воздуха из тормозной сети записываются машинистом локомотива в журнал формы ТУ-152, хранящийся на локомотиве, и подписываются машинистом и помощником.

**Н. Г. РЫБИН,**  
начальник отдела ЦТ МПС



## Труд и заработка платы

За какой период, при стаже работы 1 год и 3 мес., будет выплачено работнику локомотивной бригады единовременное вознаграждение за выслугу лет? [А. М. Дегтерев, помощник машиниста г. Березовский]

Работнику локомотивной бригады, имеющему стаж работы, дающий право на получение единовременного вознаграждения за выслугу лет, 1 год 3 месяца, это вознаграждение выплачивается за 3 мес. При стаже работы 1 год вознаграждение за выслугу лет не выплачивается.

**Ю. М. БАСОВ,**  
заместитель начальника Управления труда,  
заработной платы и техники безопасности МПС

Как производится учет рабочего времени и оплата работы локомотивной бригады в конце месяца, если начало смены приходится на последний день уходящего месяца [начало работы до 18 ч], а конец смены — на первый день следующего месяца? [Ю. Н. Чернов, помощник машиниста депо Москва Октябрьской дороги]

В соответствии с указанием МПС от 21 апреля 1975 г. № К-11405 учет рабочего времени и выполненной работы за месяц для оплаты труда рабочих локомотивных бригад производится по поездкам, законченным до 18 ч последнего числа календарного месяца, по всем железным дорогам, кроме Восточно-Сибирской, Забайкальской, Красноярской и Дальневосточной, на которых к учету принимаются поездки, законченные на 12 ч (московского времени).

Все поездки, законченные после 18 ч, а на Восточно-Сибирской, Красноярской, Забайкальской, Дальневосточной дорогах после 12 ч московского времени последнего числа месяца, независимо от времени их начала, должны учитываться в следующем месяце.

**Л. В. КЛИМЕНКО,**  
начальник отдела  
труда и зарплаты ЦТ МПС

За какие проступки и кто может перевести работника локомотивной бригады в слесари? [Р. Б. Лычковский, г. Кайракум]

Согласно указанию МПС № Д-1705 от 16 января 1979 г. руководители депо при решении вопроса о переводе машиниста на нижеоплачиваемую работу в порядке взыскания по п. 20г Устава о дисциплине работников железнодорожного транспорта неправомочны переводить его на работу слесарем по ремонту локомотивов, а должны применять с учетом степени тяжести проступка, обстоятельств и личности работника другие меры взыскания.

Перевод машиниста на работу, не связанную с движением поездов (слесарем), в порядке дисциплинарного взыскания может производиться по приказу начальника дороги или начальника отделения дороги за допущенные случаи, угрожающие безопасности движения, нарушения правил технической эксплуатации или грубые нарушения в обслуживании пассажиров, а также в случаях лишения права управления локомотивом.

**С. И. ПРИСЯЖНЮК,**  
заместитель начальника Главного  
управления локомотивного хозяйства МПС

# ЭВМ И РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ УСТРОЙСТВ

Расчет уставок защиты и автоматики фидеров высоковольтной линии автоблокировки несложен, однако из-за огромного объема материала (различие проводов, марок кабелей, мощностей трансформаторов и т. д.) он трудоемок. Например, для расчета уставок защиты и автоматики незадействованных участков Горьковской дороги необходимо 2468 чел-ч. Поэтому в дорожной электротехнической лаборатории основные расчеты проводятся с применением вычислительной техники. Используя ЭВМ, весь упомянутый расчет можно провести за 214 чел-ч. Его блок-схема приведена на рис. 1.

Данные о величине питающего напряжения, параметрах силовых трансформаторов, длине, марке проводов и кабельных вставок вносят в исходные данные. Затем для двух- и трехфазных (коротких замыканий) к. з. производят вычисления. Если при обычном расчете значения токов к. з. получаются точечными, например, для конкретных значений линий (25, 50 км), то ЭВМ выдает текущую зависимость тока от длины линии. На основании этих данных на участках энергоснабжения могут уже более гибко, чем при точечных значениях, выбрать необходимые уставки защит.

Кроме того, при ручном счете величина тока к. з. определяется без изменения напряжения на шинах подстанции, что необходимо учитывать при близких к. з. Например, на рис. 2 показаны кривые для отдельных участков, отличающихся параметрами силовых трансформаторов. Расчеты сделаны для различных режимов напряжения на шинах подстанции: пониженного и повышенного на 10 % и нормального. По кривым видно, что при колебании напряжения на  $\pm 10\%$  величина токов к. з. в пределах 10 км изменяется уже на 12–13 %, что должно отразиться при выборе уставок защит.

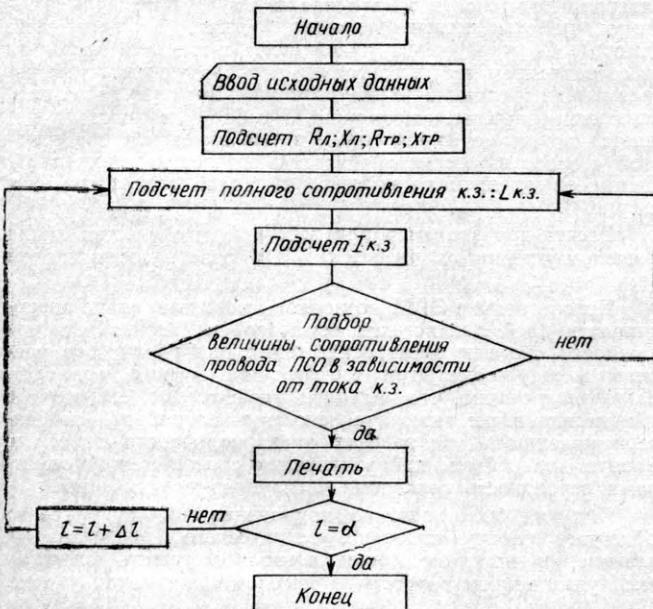


Рис. 1. Блок-схема расчета тока короткого замыкания в линии

Рис. 2. Кривые токов короткого замыкания в зависимости от расстояния до места короткого замыкания:

1 — напряжение в шинах 11 кВ; 2 — 10 кВ; 3 — 9 кВ

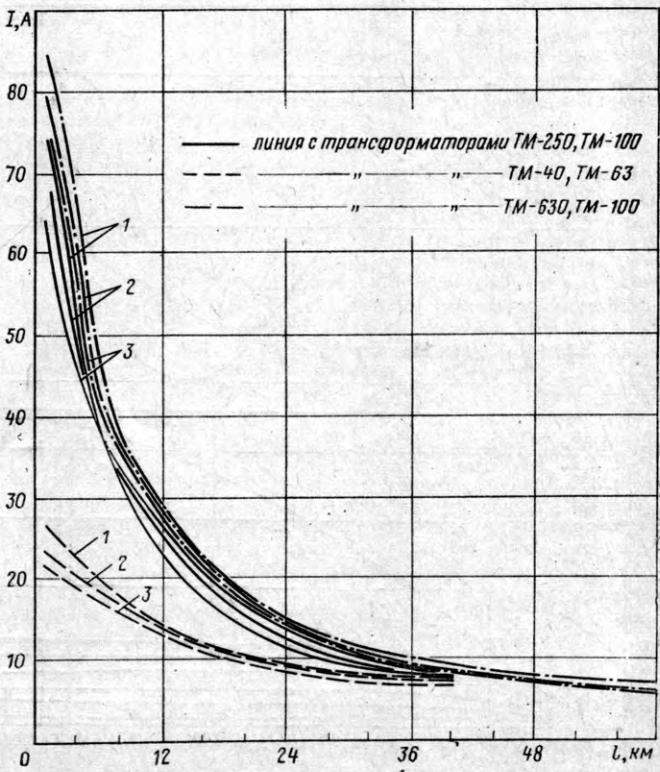
УДК 656.25:621.311.6

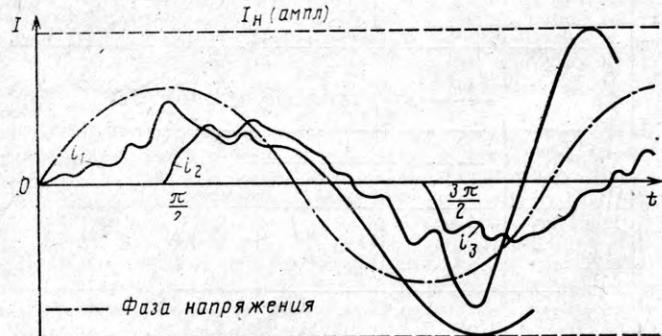
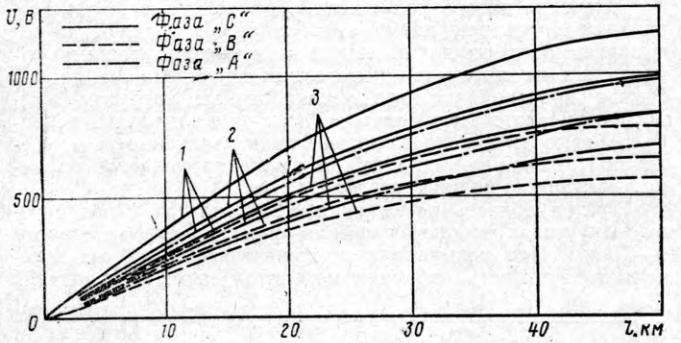
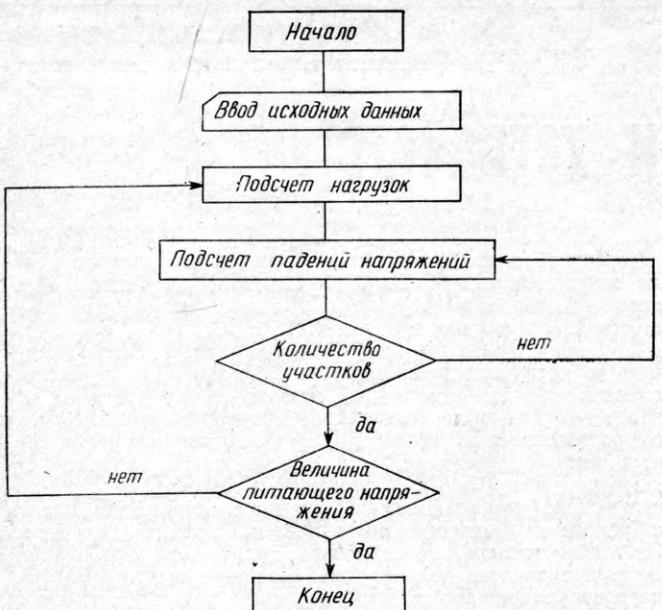
Другой важный вопрос — обеспечение заданного уровня напряжения на ВЛ автоблокировки, особенно на неэлектрифицированных участках и на участках, где осуществляется переход питания СЦБ с 75 на 25 Гц.

Оценку величины напряжения в линии можно получить и экспериментальным путем, замеряя его в интересующих точках, однако это связано с трудностями, вызванными большим количеством фидерных зон, нагрузок и протяженностью линий. Кроме того, для получения точных данных изменения режима напряжения на конце питающей зоны ВЛ СЦБ необходимо произвести дополнительные замеры, так как на эти показания может влиять и режим напряжения питающей подстанции в системе. Получить точный расчет потерь напряжения при ручном счете практически нельзя, тогда как применение ЭВМ значительно сокращает работу по оценке потерь напряжения с учетом различных факторов (рис. 3).

Значения потерь напряжений для действующего участка высоковольтной линии автоблокировки длиной 50 км в зависимости от длины линии и изменения режима напряжения на питающей подстанции приведены на рис. 4. Расчет производился для установленных нагрузок. Распределение потерь по фазам зависит от их нагрузки и наиболее ярко выражено в конце линии. Зависимость от величины питающего напряжения также проявляется по мере удаления от пункта питания.

Третья область применения ЭВМ связана с внедрением вакуумных выключателей на фидерах автоблокировки 6–10 кВ. При испытаниях этих выключателей была замечена возможность вибрации контактов, т. е. отскакивания





### Сверху вниз:

Рис. 3. Блок-схема расчета потерь напряжения в линии длиной 50 км

Рис. 4. Изменение потерь напряжения в зависимости от нагрузки и длины линии:  
1 — напряжение на шинах 5 кВ; 2 — 6 кВ; 3 — 7 кВ

Рис. 5. Кривые изменения токов при вибрации контактов вакуумного выключателя

Рис. 6. Изменение вероятности отказа системы электроснабжения устройств СЦБ для различных сроков периодических осмотров:  
1 — раз в квартал; 2 — раз в два месяца; 3 — раз в месяц

вакуумного выключателя при включении линии под нагрузкой, что способствовало образованию бросков тока. Для определения его амплитуды и продолжительности были проведены исследования на одном из участков. Для упрощения расчета параметры линии (активное и реактивное сопротивления) считались сосредоточенными. Схема содержала последовательно соединенные активное сопротивление и индуктивность.

Расчеты на ЭВМ показали, что результаты расчетов зависят от момента включения выключателя и нагрузки линии автоблокировки. В связи с тем что в высоковольтной линии автоблокировки режима холостого хода не существует, включение на нагрузку уменьшает возможные броски тока.

На основании расчетов получены зависимости тока (рис. 5) для различных моментов включения (кривая  $i_1$  — для момента включения, совпадающего по фазе с напряжением;  $i_2$  — сдвинутого по фазе относительно напряжения на  $\pi/2$  и  $i_3$  — сдвинутого относительно напряжения на  $3\pi/2$ ). Пунктирной линией показано амплитудное значение тока вnominalном режиме.

Было установлено, что ни момент включения, ни продолжительность вибрации не вызывают недопустимых бросков тока, а следовательно, и перенапряжений.

Четвертый, наиболее важный вопрос использования ЭВМ — оценка надежности электроснабжения автоблокировки в зависимости от изменения режима эксплуатации ее основного оборудования. Ее можно получить только при условии значительного числа допущений, например стационарности, т. е. предположения, что система уже работает длительное время и параметры с течением времени не изменяются.

Используя ЭВМ, можно получить количественные показатели надежности энергоснабжения для различных режимов работы системы (ремонт, отказ, периодический осмотр). Обычно оценка надежности системы производится составлением графа состояния и последующего решения системы дифференциальных уравнений. Вручную выполнить указанные расчеты невозможно. На ЭВМ эта система решается в течение 15—20 мин. Кривые изменения вероятностей отказовых состояний системы энергоснабжения в зависимости от времени наблюдений (один год) приведены на рис. 6.

Расчет производился для действующего участка линии с числом отказов силовой точки 0,02 раза в год и числом ремонтов ее 0,77 раза в год.

Использование ЭВМ позволяет выявить влияние периодичности профилактических осмотров на показатели надежности системы электроснабжения для различного времени между осмотрами (месяц, два месяца, квартал). Было установлено, что в период наработки, т. е. в первые два месяца после включения системы в работу, показатели надежности не зависят от периодичности осмотров. Зато в дальнейшем при увеличении сроков между осмотрами вероятность отказовых состояний увеличивается.

Как уже было показано, применение ЭВМ существенно облегчает работу инженерно-технического персонала и, главное, в короткие сроки позволяет решать сложные эксплуатационные вопросы на высоком техническом уровне.

Канд. техн. наук А. Л. КАЛИНИН,  
начальник Горьковской электротехнической  
лаборатории,  
инженеры С. К. ВОЛОВАЯ, Т. В. ФРОЛОВА

## ВНЕДРЕННО НА БЕЛОВСКОМ УЧАСТКЕ

На Беловской тяговой подстанции коллектив рационализаторов разработал фундамент для опорных конструкций, который позволяет избежать неприятных явлений от вспучивания грунта. Роль фундамента выполняют железобетонные приставки, к которым хомутами крепятся опорные конструкции.

На тяговой подстанции много хлопот приносил и фидер, питающий тractionные пути. В связи с тем что сопротивление питающей системы очень мало, токи коротких замыканий на линиях 3,3 кВ достигают 47 кА, а на фидере, питающем тractionные пути, — 43 кА. Было предложено изменить схему питания фидера тractionных путей (см. рисунок). Контакты одного из автоматов, поставленных последовательно, шунтируются активным сопротивлением. Величина сопротивления подбирается из расчета ограничения тока короткого замыкания до 15—20 кА. Первым включается автомат, контакты которого зашунтированы активным сопротивлением через блок-контакты второго (на автомате АБ-2/4 виток главного тока убирают). Отключение начинается с автомата 2. После

УДК 621.331:621.311.4.019.3  
срабатывания реле РДШ автомат отключается и своими блок-контактами разрывает цепь держащей катушки АБ-2/4.

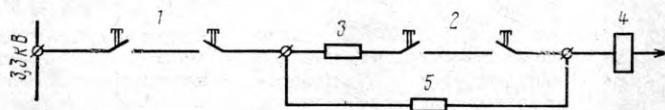


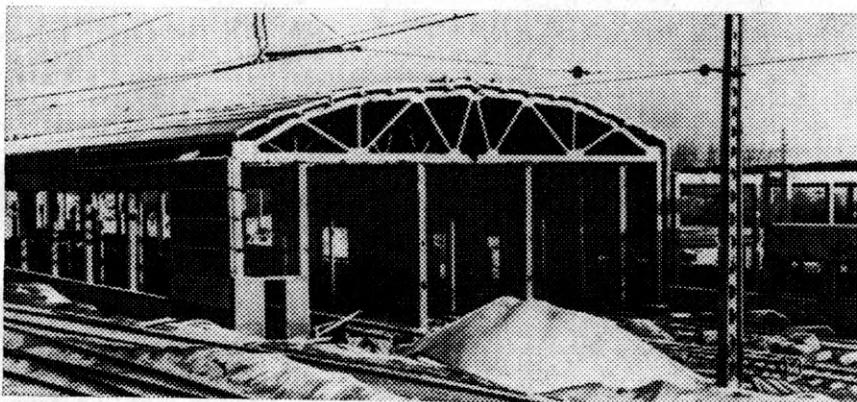
Схема питания фидера тractionных путей:  
1 — автомат АБ-2/4; 2 — автомат ВАБ-28; 3 — индуктивный шунт;  
4 — реле дифференциальный шунт; 5 — шунтирующее сопротивление

Таким образом, после отключения второго автомата в цепь короткого замыкания вводится активное сопротивление, ограничивая ток короткого замыкания.

Ю. И. БУТ,  
главный инженер  
Беловского участка энергоснабжения  
Кемеровской дороги

## Реплика

### «ДОЛГОСТРОЙ»



Так называют строительство крытого пункта технического обслуживания электровозов в депо Челябинск. Начали строить этот объект в 1975 г., должны были окончить в IV квартале 1977 г. После ввода его в строй пропускная способность ПТО должна была увеличиться в 2—3 раза.

Однако план работ в 1979 г. выполнен лишь на 55 %, освоено около половины сметной стоимости и конца строительства не видно. И пока хозяин стройки — трест «Южуралтранстрой» (управляющий трестом В. Д. Макеев) гадает, строить дальше или нет, электровозы ВЛ10 в нарушение технологических норм простоят на наружных канавах под дождем и снегом, в мороз и зной. Новые железобетонные конструкции уже не выдерживают испытания погодой и временем. А каково людям, работающим на ПТО?

## ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Нормирование расхода электроэнергии в зависимости от веса вагона. Опыт депо Москва
- Экономия электроэнергии в устройствах электроснабжения на Московской дороге
- Устранение неисправностей в низковольтных цепях вспомогательных машин электровозов ВЛ10У
- Контроль за работой выпрямительных установок электровозов ВЛ60К
- Описание электрической схемы тепловоза ТЭП60
- Схема цепей АЛСН и подачи песка на тепловозе 2М62
- Логические схемы цепей управления дизель-поездов ДР1А и ДР1П
- Электронный экзаменатор в депо Минск

# ТЕПЛОВОЗНЫЕ ДИЗЕЛИ ФРГ

**В** объединение МТУ (ФРГ) входят три крупные машиностроительные фирмы МАН, Майбах и Мерседес-Бенц. В производстве используются такие научно-технические методы, как электрорезонансное фрезерование, электроструйное сверление, плазменное напыление, электроннолучевая сварка, обработка и сварка пластмасс трением и др.

Двигатели МТУ, предназначенные для различных видов транспорта, охватывают широкий диапазон мощностей, габаритов и массы. Из тепловозных дизелей можно назвать прежде всего современные четырехтактные дизели мощностных рядов 652, 956 и 1163. Их мощность колеблется в пределах 1170—6000 л. с. при частоте вращения коленчатого вала 1200—1600 об/мин.

Дизели ряда 652 выпускаются в основном в 12- и 16-цилиндровом исполнении, имеют угол развала цилиндров  $45^\circ$ , водяное охлаждение. Они оборудованы газотурбинным наддувом с охлаждением наддувочного воздуха. Предкамерный впрыск топлива позволяет снизить максимальное давление его сгорания примерно на 30 %, что обеспечивает лучшее сгорание, хотя такие двигатели, как правило, имеют больший, чем у других дизелей, удельный расход топлива.

Блок цилиндров двигателя отлит из серого чугуна, картер также является литым, но из более легкого сплава. Гильзы цилиндров изготовлены из чугуна методом центробежного литья. Крышки цилиндров также

УДК 629.424.1:621.436

чугунные. Коленчатый вал кованый, механически обработан по всем поверхностям. Для гашения крутильных колебаний использован гидравлический гаситель. Для продольной фиксации крайние коренные шейки установлены в упорные подшипники.

Поршни левого ряда соединены с вильчатыми шатунами, а правого — с присоединенными. Разъемы нижних головок шатунов имеют зубчатую поверхность. Сами поршни — составные с юбкой из легкого сплава и привертываемой головкой из стали. Применяют также поршни из легкого сплава со вставками под компрессионные и маслосрезывающие кольца, которые закрепляют с помощью электронно-лучевой сварки. Поршневые пальцы плавающего типа. Охлаждаются поршни маслом.

Топливная система дизеля состоит из следующих основных элементов: топливоподкачивающего насоса, топливных фильтров, по одному насосу высокого давления в каждом ряду цилиндров, топливопроводов высокого давления, форсунок. Как было уже сказано, топливо впрыскивается в предкамеру.

В автономной системе смазки дизелей давление и циркуляция масла создаются шестеренчатым насосом. Для охлаждения масла использован водомасляный теплообменник. Фильтры тонкой очистки установлены перед каждым ответственным узлом смазки. К поршням масло подается отдельным насосом. Система ох-

лаждения замкнутая, двухконтурная, снабжена центробежным насосом и автоматическим регулятором температуры.

12-цилиндровые двигатели оборудуются одним, а 16-цилиндровые — двумя турбокомпрессорами. Их впускные патрубки расположены в развальце цилиндров, а выпускные — с наружной стороны. Радиатор охлаждения наддувочного воздуха включен во вспомогательную водяную систему.

Пуск двигателя осуществляется посредством подачи сжатого воздуха в цилиндры одного ряда, но возможен пуск 12-цилиндровых дизелей обычным электростартером. Гидравлический регулятор числа оборотов имеет привод от коленчатого вала через систему шестерен. Он воздействует на рейку топливных насосов, что совместно с независимой быстро действующей заслонкой используется для остановки дизеля.

Краткие технические характеристики двух основных модификаций дизелей ряда 652 приведены в табл. 1.

Дизели унифицированного ряда 956 изготавливаются в 12-, 16- и 20-цилиндровом исполнении и охватывают диапазон мощностей от 2000 до 6000 л. с. при частоте вращения коленчатого вала 1200—1500 об/мин. Их цилиндровая мощность может быть доведена до 300 л. с. Дизели этого ряда имеют V-образное расположение цилиндров с непосредственным впрыском топлива. Отношение диаметра цилиндра к ходу поршня равно 1.

Для 12- и 16-цилиндровых модификаций блок цилиндров изготавливается литым из серого чугуна, а для 20-цилиндрового — сваренным из стали. Картеры всех двигателей сварные. Материалы и технология изготовления гильз, крышек цилиндров и коленчатых валов те же, что используются на дизелях серии 652. Шатуны кованые, установлены по два на каждой шатунной шейке коленчатого вала для двух противоположных пор-

Таблица 1

Параметры	Дизели ряда 652	
	12V652	16V652
Мощность, л. с.	1740	2310
Количество цилиндров	12	16
Диаметр цилиндра, мм	190	190
Ход поршня, мм	230	230
Рабочий объем цилиндра, л	6,52	6,52
Степень сжатия	15,25	15,25
Направление вращения	Левое	Левое
Объем жидкости в системе охлаждения, л	180	200
Объем масла в системе смазки, л	160	200
Общая высота, мм	2214	2324
Общая длина, мм	2408	3014
Общая ширина, мм	1600	1580
Масса сухого дизеля, кг	5475	7630

Таблица 2

Параметры	Дизели ряда 956		
	12V956	16V956	20V956
Номинальная мощность, л. с.	3000	4 000	5 000
Мощность в режиме временного энергоснабжения, л. с.	3290	4 420	6 000
Число цилиндров	12	16	20
Угол развала цилиндров, град	50	50	60
Диаметр поршня, мм	230	230	230
Рабочий объем цилиндра, л	9,56	9,56	9,56
Степень сжатия	13	13	13
Среднее эффективное давление, кгс/см <sup>2</sup>	15,65	15,65	15,65
Частота вращения коленчатого вала, об/мин	1500	1500	1500
Средняя скорость поршня, м/с	11,5	11,5	11,5
Направление вращения	Левое	Левое	Левое
Объем жидкости в системе охлаждения, л	200	230	300
Объем масла в системе смазки, л	405	535	600
Общая высота, мм	2408	2 430	2 325
Ширина, мм	1550	1 550	1 600
Масса сухого дизеля, кг	8830	11 670	15 800
Удельный вес, кгс/л. с.	2,94	2,92	2,98

Таблица 3

Параметры	Дизели	
	12V331	12V396
Мощность, л. с.	1360	1360
Угол развала цилиндров, град	90	90
Диаметр цилиндра, мм	165	165
Ход поршня, мм	155	185
Рабочий объем цилиндра, л	3,31	3,96
Частота вращения коленчатого вала, об/мин	2100	1800
Среднее эффективное давление, кгс/см <sup>2</sup>	12,36	10,69
Средняя скорость поршня, м/с	10,9	11,1
Степень сжатия	13,5	13,5
Направление вращения	Левое	Левое
Объем жидкости в системе охлаждения, л	130	140
Объем масла в системе смазки, л	140	160
Общая высота, мм	1130	1378
Общая длина, мм	2187	2187
Общая ширина, мм	1380	1450
Масса сухого дизеля, кг	2910	3210

шней. Последние также выполнены аналогичными, как на дизелях ряда 652. Они имеют по три компрессионных кольца на стальной головке и по два маслосрезывающих на юбке из алюминиевого сплава.

В топливной системе на 12- и 16-цилиндровых дизелях установлено по одному насосу высокого давления, а на 20-цилиндровом — два.

Турбонагнетатели наддува дизеля (один в 12-цилиндровом и два в 16- и 20-цилиндровых модификациях) имеют горизонтальный вал с осевой турбиной и радиальным компрессором.

Для охлаждения наддувочного воздуха использованы воздухо-воздушные охладители. Они значительно легче и меньше по габаритам, чем водяные. Кроме того, с их использованием упрощается система охлаждения дизеля и сокращается расход мощности на вспомогательные нужды.

Для обеспечения пуска с помощью сжатого воздуха применяется подогрев жидкости системы охлаждения. Системы смазки, охлаждения, регулирования и остановки дизеля аналогичны используемым на дизелях серии 652.

Основные характеристики двигателей мощностного ряда 956 приведены в табл. 2. Моторесурс дизелей серии 956 между капитальными ремонтами равен 24 тыс. ч, а при четком соблюдении инструкций по эксплуатации общий моторесурс этих дизелей составляет 72—96 тыс. ч.

Из мощностного ряда 1163, созданного на основе дизелей серии 956, в настоящее время выпускается только 20-цилиндровая модификация, которая благодаря увеличенному ходу поршня при частоте вращения коленчатого вала 1200 об/мин развивает такую же мощность, как упомянутые выше двигатели при 1500 об/мин.

Одной из основных целей, ставившихся при создании дизелей серии 1163, было обеспечение максимальной ремонтопригодности за счет рациональной компоновки, использования прогрессивных конструкций, материалов и технологий.

Блок цилиндров сварен из литьих стальных деталей. Картер, гильзы и крышки цилиндров, коленчатый вал, шатуны, поршни и другие детали почти такие же, как и на дизелях серии 956, и имеют незначительные отличия. Так, у поршней сделаны три уплотнительных и одно маслосрезывающее кольца, в качестве упорных подшипников коленчатого вала использованы роликоподшипники, впускные и выпускные клапана типа РОТОКЭП выполнены с вращающейся головкой.

В систему топливоснабжения входят 20 насосов высокого давления, т. е. для каждого цилиндра, благодаря чему значительно укорочены топливопроводы высокого давления.

Для охлаждения воды дизеля может быть использован водовоздушный радиатор (с вентилятором) или водо-водяной теплообменник при наличии дополнительного водяного контура. Радиатор охлаждения наддувочного воздуха включен в водяной контур охлаждения дизеля.

Объединением МТУ выпускаются и менее мощные двигатели, которые применяют на маневрово-вывозных тепловозах, дизель-поездах, автомотрисах, кранах на железнодорожном ходу, в автономных силовых установках для отопления и кондиционирования воздуха, питания магнитно-рельсового или вихревокового тормозов в пассажирских поездах. Эти дизели входят в мощностные ряды 331 и 396, охватывающие диапазон мощности от 470 до 1360 л. с.

При создании этих рядов использовались одинаковые конструктивные и технологические принципы. Они состоят из 6-, 8- и 12-цилиндровых двигателей и максимально унифицированы по своим деталям и узлам. Оба ряда имеют одинаковый диаметр цилиндра и отличаются в основном по ходу поршня (серия 331—155 мм; серия 396—185 мм) и частоте вращения коленчатых валов (серия 331—2000—2400 об/мин; серия 396—1200—1800 об/мин).

Скорость поршня и среднее эффективное давление дизелей этих серий позволяют обеспечить срок службы, примерно равный двигателям с номинальной частотой вращения коленчатого вала 1500 об/мин.

Имея одинаковые показатели по мощности (при одинаковом количестве цилиндров), каждый унифицированный ряд имеет определенную область применения. Дизели серии 331 используются в тех случаях, когда приводимый ими агрегат не предъявляет жестких требований к частоте вращения (например, электрическая передача постоянного тока), а высокие ее значения позволяют получить выигрыш в габаритах и массе. Если в силовую установку входит генератор переменного тока (50 или 60 Гц), применяются дизели ряда 396.

Конструктивное исполнение рядов (95 % деталей идентичны) позволило использовать при изготовлении дизелей практически полностью унифицированное технологическое оборудование, значительно упростило техническое обслуживание, ремонт и снабжение запасными частями, что повысило надежность.

По использованным материалам, конструктивному исполнению, технологии изготовления, примененным схемам детали, узлы и системы дизелей унифицированных рядов 331 и 396 во многом аналогичны двигателям серий 652, 956, 1163.

Блок цилиндров изготовлен литьим, картер также отлит из алюминиевого сплава. Коленчатый вал, ша-

туны, гильзы цилиндров выполнены по технологии, применяемой при производстве более мощных дизелей. Поршни с вилочными шатунами, соединенные непосредственно с шатунной шейкой коленчатого вала (по два на шейку), изготовлены ковкой из легкого сплава и имеют вставки под три компрессионных и одно маслосрезывающее кольца и плавающий палец. Коренные и шатунные подшипники выполнены со сменными вставками из двух стальюминиевых полуколец.

Топливная система снабжена шестеренным топливоподкачивающим насосом, многодырчатыми форсунками, сдвоенным топливным фильтром, блочным насосом высокого давления, установленным в развальце цилиндров.

Непосредственный впрыск с вращающейся струей газов исключает нежелательное высокое давление в момент вспышки и способствует экономичному удельному расходу топлива и улучшению токсичности выхлопных газов.

В систему смазки входит шестеренный насос, установленный в картере, масляный теплообменник, фильтр тонкой очистки и главная масляная магистраль, из которой масло поступает к узлам смазки и форсункам охлаждения поршней.

Прочие системы по схеме и принципу действия не отличаются от систем дизелей рядов 652, 956 и 1163.

Основные технические характеристики для дизелей унифицированных рядов 331 и 396 в 12-цилиндровом исполнении приведены в табл. 3. Удельный вес (2,1—2,4 кгс/л. с.) и литровая мощность (28,6—34,4 л. с./л.) этих дизелей характеризуют их как одних из наиболее совершенных двигателей данного типа.

Инж. А. Е. САКИН

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР****СЕРГЕЕВ В. И.****РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**АФАНАСЬЕВ В. А.,  
БЕВЗЕНКО А. Н.,  
БЖИЦКИЙ В. Н.  
(отв. секретарь),  
ГАЛАХОВ Н. А.  
(зам. главного редактора),  
ДУБЧЕНКО Е. Г.,  
ИНОЗЕМЦЕВ В. Г.,  
КАЛЬКО В. А.,  
ЛИСИЦЫН А. Л.,  
НИКИФОРОВ Б. Д.,  
РАКОВ В. А.,  
СОСНИН В. Ф.,  
ТЮПКИН Ю. А.,  
ШИЛКИН П. М.,  
ЯЦКОВ С. Е.**

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

**Басов Ю. М. (Москва), Беленький А. Д. (Ташкент), Белокосов Б. П. (Ленинград), Волков В. А. (Москва), Ганзин В. А. (Гомель), Дремин Г. В. (Оренбург), Дымант Ю. Н. (Рига), Евдокименко Р. Я. (Днепропетровск), Ермаков В. В. (Жмеринка), Звягин Ю. К. (Кемь), Иунухин А. И. (Дагавапилс), Кириянен В. Р. (Ленинград), Коренок Л. М. (Хабаровск), Лаврентьев Н. Н. (Москва), Макаров Л. П. (Георгиев-Деж), Мелkadзе А. Г. (Тбилиси), Нестрахов А. С. (Москва), Орлик В. П. (Рига), Осяев А. Т. (Туапсе), Рыков М. А. (Киев), Савченко В. А. (Москва), Спирров В. В. (Москва), Фукс Н. Л. (Иркутск), Хомич А. З. (Харьков), Чехоцкий Г. Я. (Одесса), Чертенков В. П. (Новосибирск), Шевандин М. А. (Москва), Ярыгин П. А. (Сольвычегодск), Ясенцев В. Ф. (Москва).**

**РЕДАКЦИЯ:**

**ЗАХАРЬЕВ Ю. Д. (редактор), КАРЯНИН В. И. (редактор), ПЕТРОВ В. П. (соб. корреспондент), РУДНЕВА Л. В. (редактор), СЛУЖАКОВ В. Ф. (ст. редактор), НИЖЕГОРОДЦЕВА Ю. Ю. (делопроизводитель), СИВЕНКОВА А. А. (машинистка)**

**Технический редактор****Кульбачинская Л. А.****Корректор Котляр Е. А.**

**Адрес редакции: 107140, МОСКВА,  
ул. КРАСНОПРУДНАЯ, 22/24,  
редакция журнала «ЭТТ»  
Телефон 262-12-32**

Сдано в набор 10.04.80.  
Подписано к печати 08.05.80. Т-09416  
Формат 84×108<sup>1/4</sup>.  
Высокая печать. Усл. печ. л. 3,74+1,3 вкл.  
Уп.-изд. л. 7,24+1,86 вкл.  
Гираж 117805 экз. Зак. тип. 677

Издательство «Транспорт» Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома Государственного комитета СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской обл.

**В НОМЕРЕ**

Безопасность движения и дисциплина труда . . . . . 1

**СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ**БЖИЦКИЙ В. Н. Задача важная, проблема острая . . . . . 4  
ГОЛЬДМАН Э. И., БУЛАЕВ В. Г., НОВИКОВА И. С. Борьба с загрязнением атмосферного воздуха . . . . . 7**СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ**

ВЕТРОВ И. На паровозах до Эльбы . . . . . 8

Заслуженный рационализатор Украины . . . . . 11

**В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ**

ЕВСЕЕВА Л. Г., ВЕКСЛЕР Г. З. и др. Прибор для контроля твердости резиновых амортизаторов . . . . . 12

МЕРКУРЬЕВ Г. Д. Смазка для узлов локомотивов . . . . . 13

ЦИРЕЛЬСОН Г. А., АНДРЕЕВ Г. И. Обнаружение трещин в поршне . . . . . 14

Знаете ли вы тепловоз? . . . . . 14,17

КУЛИШ В. Ф., БАШУК И. Б., ЛЯПУСТИН В. Н. Автоматизация управления рекуперативным торможением . . . . . 15

ЮШКО В. И. Назначение контактов ВШ1 и ВШ2 тепловозов 2ТЭ10В и 2М62 . . . . . 18

МОРОШКИН Б. Н. Электрическая схема тепловоза ТЭП60 . . . . . 19

ПОЧАТКОВ И. А. Техника безопасности на электровозе ЧС4Т . . . . . 22

ВОРОБЬЕВ В. П. Тренажер по АЛСН и тормозам . . . . . 24

КУРОЕДОВ В. А., ПАСТУХОВ А. А. и др. Устранение неисправностей в цепях электровоза ВЛ10У . . . . . 26

ГОЛОВАЧЕВ Д. Н. Технический бюллетень . . . . . 31

СИЛИН И. Л. Пенсионер на производстве . . . . . 32

Ответы на вопросы . . . . . 34

**ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

КАЛИНИН А. Л., ВОЛОВАЯ С. К., ФРОЛОВА Т. В. ЭВМ и расчет надежности устройств . . . . . 35

БУТ Ю. И. Внедрено на Беловском участке . . . . . 37

**ЗА РУБЕЖОМ**

САКИН А. Е. Тепловозные дизели ФРГ . . . . . 38

На 1-й с. обложки — Герой Социалистического Труда кавалер ордена Трудового Красного Знамени почетный железнодорожник Рашид Нигматуллович Мануров, машинист депо Дема Куйбышевской дороги, с товарищами по работе. Фото В. И. Сметанина

На 4-й с. обложки — Новосибирск — оживленный транспортный перекресток Сибири. Фото В. И. Сметанина

**ПОПРАВКА**В журнале № 4, 1980 г. на стр. 42 до . . . . . «...Ленинградского электротехнического завода МПС из материала АГ-4С».  
пущена опечатка. В третьей колонке по- следние три строки статьи следует читать:



## «НАШ СОВРЕМЕННИК»



А. И. МЕЛЬНИК (Свердловск)

### «ВАЖНОЕ СОБРАНИЕ»

#### «ДЕДУШКА, Я БУДУ МАШИНИСТОМ!»

(ветеран труда машинист депо Чусовская Чурин Игнатий Лукич, кавалер двух орденов Ленина, депутат Верховного Совета СССР трех созывов с внуком)



Вологодская областная универсальная научная библиотека

<http://www.books.vologda.ru>

30 коп.

Индекс 71103



Вологодская областная универсальная научная библиотека  
[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)