

ЭТТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
И ТЕПЛОВЗНАЯ
ТЯГА



7 * 1984

ISSN 0422-9274





В депо Киев-Пассажирский немало опытных работников, благодаря творческому труду которых предприятие считается одним из передовых на Юго-Западной дороге.

На снимках (сверху вниз, слева направо):

● По итогам социалистического соревнования в 1983 г. помощник машиниста комсомолец В. В. ШУМОВ признан лучшим по профессии на сети дорог

● Один из опытных машинистов депо коммунист Ю. Н. СОКОЛОВ за пультом управления электровоза ЧС8

● Слесари электромеханического цеха Н. С. КОТОК, А. Я. БУРЯК, А. Ф. МАРЧУК, В. В. МОРГУН, В. В. БОГАЧЕНКО, И. П. ШЕФЕР в прошлом году заняли первое место в социалистическом соревновании комсомольско-молодежных коллективов железнодорожного транспорта Украины. Им вручено переходящее Красное знамя ЦК ЛКСМУ

● Творческая группа из цеха КИП в составе заслуженного рационализатора УССР А. И. НЕЧАЯ, В. П. РЯБЦА и заслуженного рационализатора УССР А. И. ЗОЦА за три года пятилетки подала и внедрила в производство 73 предложения с экономическим эффектом 126,2 тыс. руб. Городской совет ВОИР неоднократно награждал новаторов вымпелом «Лучшее творческое объединение трудящихся»

● Машинисты Е. П. ЦВЕТЛЮК и Н. С. ТРЕГУБ в зимнем саду депо

Фото Ю. Я. ЯКОВЛЕВА





УСТОЙЧИВО ОБЕСПЕЧИВАТЬ БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

К выходу в свет приказа МПС № 4Ц

В последнее время железнодорожный транспорт стал работать более устойчиво и ритмично. За 5 месяцев 1984 г. план отправления грузов перевыполнен почти на 45 млн. т. Это результат самоотверженного труда многомиллионной армии железнодорожников, новаторов производства, результат повышенной требовательности руководства МПС к командирам, ко всем железнодорожникам за выполнение плана перевозок — незыблемого, главного закона работы всех звеньев транспортного конвейера.

В министерстве и на дорогах многое сделано для восстановления ленинского принципа подбора, воспитания и расстановки кадров. Вскрыты и внедрены в практику значительные резервы использования вагонного и локомотивного парков. Улучшено состояние технических средств транспорта. Проводится последовательная и настойчивая политика, направленная на совершенствование стиля и методов руководства хозяйством, улучшение социально-бытовых условий железнодорожников, намечен ряд других мер.

«Достигнутое — только начало большой работы, — так оценил обстановку в стране в своей речи на апрельском (1984 г.) Пленуме ЦК КПСС Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР товарищ К. У. Черненко. — Улучшения экономических показателей нам удалось добиться пока в основном за счет резервов, находящихся еще называется, под рукой, на поверхности...»

Сказанное в полной мере относится к железнодорожному транспорту, где при общем подъеме и росте перевозок имеется еще немало узких мест и нерешенных вопросов. Один из них — безопасность движения, от состояния которой зависит здоровье, жизнь советских людей, сохранность грузов и в значительной степени бесперебойность перевозок.

Этому вопросу Министерство путей сообщения постоянно уделяет неослабное внимание. 13 декабря

1982 г. на расширенном заседании Коллегии министр Н. С. Конарев высказал серьезное беспокойство за состояние безопасности движения. Любые упущения в безопасности, не говоря уже о крушениях и авариях, — это большой ущерб эксплуатационной работе, результат недостаточной организаторской деятельности командного состава и низкой дисциплины непосредственных участников перевозочного процесса. Был намечен ряд конкретных мероприятий, направленных на планомерное повышение безопасности движения поездов.

6 января 1983 г. Коллегия детально рассмотрела меры по укреплению дисциплины и обеспечению безопасности движения на железнодорожном транспорте. От всех работников транспорта было потребовано коренным образом усилить безопасность движения и на этой основе лучше использовать пропускные способности участков и направлений, повышать качество эксплуатационной работы и ускорять темпы перевозок.

С 1 января 1983 г. ужесточены квалификация нарушителей безопасности движения и порядок расследования случаев брака. Кроме того, придавая особую роль в борьбе с аварийностью ревизорам, 22 февраля 1983 г. министр путей сообщения издал приказ № 7Ц «Об улучшении работы, повышении роли и ответственности ревизоров по безопасности движения». Приказ явился основой коренной перестройки работы ревизоров. В нем четко определены задачи и организующая роль ревизорского аппарата в борьбе с аварийностью.

В настоящее время решение проблемы безопасности требует более высокого уровня организаторской работы каждого структурного подразделения. Изучение накопленного опыта и многих факторов, связанных с безопасностью движения на железнодорожном транспорте, позволяет четко сформулировать понятия организация безопасности движения и ее обеспечение. Эти понятия означают следующее.

Организация безопасности движения — это комплекс профилактических и технологических мер, проводимых начальствующим и ревизорско-инструкторским составом управлений МПС, железных дорог, отделений и предприятий, направленных на укрепление дисциплины на местах и строгое соблюдение установленной технологии перевозочного процесса.

Обеспечение безопасности движения — это строгое выполнение каждым непосредственным участником перевозочного процесса должностных обязанностей, правил, инструкций, технологических процессов и содержание технических средств транспорта в постоянной исправности. Указанные понятия неразделимы и должны рассматриваться в комплексе.

На железных дорогах сейчас повсеместно внедряется комплексный метод организации обеспечения безопасности движения. Его существование заключается в практическом выполнении основных положений, гарантирующих строгое соблюдение каждым участником перевозочного процесса правил технической эксплуатации, инструкций по сигнализации, движению поездов и маневровой работе на железных дорогах

Пролетарии всех стран, соединитесь!



Ежемесячный массовый
производственный журнал
**Орган Министерства
путей сообщения СССР**

ИЮЛЬ 1984 г. № 7 (331)
Издается с 1957 г., г. Москва

Союза ССР. Именно такой подход к решению проблемы безопасности заложен в приказе министра от 10 февраля 1984 г. № 4Ц «Об организации обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте».

В самом названии идет речь об управлении этим сложным и многогранным процессом. Каких же основных направлений требует придерживаться приказ? Прежде всего, подчеркивается прямая зависимость успешного выполнения поставленных перед транспортом задач от состояния дисциплины и обеспечения безопасности движения. Отмечается, что на основе высокой сознательности и бдительности подавляющее большинство железнодорожников трудятся безупречно, не допуская случаев брака. В то же время есть еще отдельные недобросовестные работники, проявляющие халатность, беспечность и невнимательность, что в ряде случаев приводит к трагическим последствиям. Действия этих людей позорят часть трудовых коллективов, наносят ущерб государству и своим семьям.

Приказ требует придавать безопасности движения поездов, и особенно пассажирских, первостепенное значение как крупной социально-экономической и политической задаче, направленной прежде всего на охрану здоровья, жизни советских людей и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства в перевозках. Учитывая это, руководители всех рангов обязаны постоянно совершенствовать стиль и методы проведения профилактической и воспитательной работы, повышать роль трудовых коллективов в укреплении дисциплины, развитии творческой инициативы.

Особо подчеркнута значение и ответственность непосредственных исполнителей. Надо поставить дело так, чтобы каждый железнодорожник твердо знал и четко выполнял свои обязанности, внушать и разъяснять машинисту локомотива, дежурному по станции, диспетчеру, мастеру и бригадиру пути, осмотричку вагонов и электромеханику, что каждый из них несет персональную ответственность перед государством за сохранность и безопасность вверенных ему перевозок огромных материальных ценностей и пассажиров.

На каждом предприятии требуется навести должный порядок с контролем за действиями работников, связанных с движением поездов. Следует привлекать к строгой ответственности тех, чьи своими поступками угрожает безопасности движения. Вокруг нарушителей надо создавать обстановку всеобщего осуждения.

В то же время необходимо оказывать постоянное внимание и окружать заботой передовиков и новаторов производства, практиковать проведение тематических вечеров, встреч

с ветеранами труда во дворцах культуры, клубах.

Особое значение надлежит придавать созданным на дорогах базовым предприятиям по обеспечению безопасности движения — этим своего рода постоянно действующим школам, где сконцентрированы многие достижения в области безаварийной работы.

Приказ требует сконцентрировать внимание руководителей на деятельности общественных инспекторов по безопасности движения, совершенствовать организацию взаимного контроля за состоянием подвижного состава, пути и сооружений работниками смежных профессий. Подчеркивается необходимость коренным образом улучшить обучение и инструктаж железнодорожников. Требуется более настойчиво улучшать производственные и бытовые условия работников железных дорог.

Таковы основные задачи, изложенные в приказе МПС № 4Ц от 10 февраля 1984 г., который является программным документом в ликвидации аварийности на железнодорожном транспорте.

Прошел сравнительно небольшой срок со времени издания приказа, но уже сейчас можно подвести некоторые итоги. Прежде всего, как показывает анализ, во всех звеньях проведена большая разъяснительная работа о путях достижения поставленных приказом задач.

Лекции и беседы, производственные совещания и рабочие собрания, тематические вечера и конкурсы знатоков ПТЭ — далеко не полный перечень массовых мер по мобилизации железнодорожников на борьбу за укрепление трудовой и технологической дисциплины. Эти мероприятия проводятся на всех предприятиях транспорта начальствующим составом совместно с профсоюзными организациями, опытными специалистами.

Особенно активно поставлена такая работа на Белорусской, Свердловской, Восточно-Сибирской, Забайкальской, Юго-Западной, Донецкой и ряде других дорог, а также на подавляющем большинстве отделений дорог. В результате здесь резко сократилось количество грубых нарушений безопасности движения, что позволило улучшить эксплуатационную деятельность транспорта.

В то же время необходимо отметить формальный подход, недопонимание важности, а порой и нежелание по-настоящему заняться организацией выполнения приказа на отдельных дорогах. И это не замедлило сказаться. Ухудшилось положение на Октябрьской, Приднепровской, Западно-Сибирской, Алма-Атинской, Целинной дорогах. Крайне неудовлетворительно обеспечивается безопасность движения на Среднеазиатской, серьезные просчеты допущены на Южной, Северной, Южно-Уральской и некоторых других дорогах.

Особая роль в обеспечении безопасности движения отводится работникам локомотивного хозяйства. Необходимо с удовлетворением отметить практически повсеместное повышение безаварийной работы этой отрасли. Такая тенденция важна, поскольку высокая и сознательная дисциплина локомотивных бригад помогает также предупредить возможные последствия от ошибок и нарушений работниками смежных профессий.

Устойчиво обеспечивается безопасность движения в локомотивном хозяйстве Белорусской, Забайкальской, Восточно-Сибирской, Приволжской, Юго-Западной, Молдавской и ряда других дорог. Это достигнуто высоким уровнем воспитательной и профилактической работы, повышением роли трудовых коллективов в укреплении дисциплины, массовым привлечением всех железнодорожников к борьбе с аварийностью — т. е. выполнением задач, поставленных приказом министра № 4Ц 1984 г.

В то же время в результате нарушений дисциплины, проявления халатности и беспечности допущен рост грубейших нарушений безопасности движения в локомотивном хозяйстве Свердловской, Алма-Атинской, Южно-Уральской, Западно-Казахстанской и Куйбышевской дорог. Это в свою очередь стало результатом формализма в работе с людьми, невыполнения отдельными руководителями и ревизорами своих обязанностей в деле ликвидации аварийности, крайне недостаточного внимания к работе общественных инспекторов по безопасности движения.

Приказ министра требует от каждого железнодорожника неукоснительного выполнения ПТЭ, инструкций, технологических процессов работы станций, ремонта и содержания технических средств транспорта. Эту задачу локомотивщики могут решить только на основе повсеместного укрепления дисциплины, проявления высокой организованности, инициативы и творчества, ответственности и бдительности каждого на своем рабочем месте.

Долг каждого специалиста, каждого руководителя отрасли по-деловому относиться к выполнению приказа № 4Ц «Об организации обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте». Необходимо активно использовать основные направления приказа, чтобы создать все условия для четкой и ритмичной работы транспортного конвейера. Это во многом будет способствовать успешному выполнению задач, поставленных Коммунистической партией и Советским правительством перед железнодорожниками нашей страны.

Ю. А. ТЮПКИН,
главный ревизор
по безопасности движения МПС

ОФИЦИАЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ

Министерства путей сообщения

Приказ № 4Ц от 10 февраля 1984 г.

«Об организации обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте»

Выпуск двадцать шестой

(Чтобы сделать малоформатную книжку, необходимо вынуть из журнала с. 3—6, разрезать их по пунктирным линиям и сшить согласно нумерации)

Коммунистической партией и Советским правительством перед железнодорожным транспортом поставлены ответственные задачи, направленные на дальнейшее развитие экономики нашей страны, повышение материального и культурного уровня жизни людей, более полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках.

Успешное выполнение этих задач во многом определяется слаженной работой всех звеньев транспортного конвейера, что находится в прямой зави-

место решительного пресечения фактов недисциплинированности и повышения ответственности начальствующего состава за искоренение формализма в работе с людьми.

В целях коренного улучшения организации обеспечения безопасности движения, резкого сокращения крушений, аварий и случаев брака в поездной и маневровой работе ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Всем работникам железнодорожного транспорта в повседневной практической деятельности обеспечить неукоснительное выполнение Правил технической эксплуатации железных дорог Союза ССР, инструкций и технологических процессов работы станций, ремонта и содержания технических средств транспорта.

Безопасности движения и особенно пассажирских поездов придавать первостепенное значение как крупной социально-экономической и политической задаче, направленной прежде всего на охрану здоровья, жизни советских людей и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства в перевозках.

2. Заместителям министра, начальникам управлений МПС, железных дорог, метрополитенов, территориальных объединений промышленного железнодорожного транспорта и предприятий коренным образом перестроить организаторскую деятельность по обеспечению безопасности движения, постоянно совершенствовать стиль и методы проведения профилактической и воспитательной работы.

2.1. Совместно с общественными организациями повышать роль трудовых коллективов в укреплении дисциплины и развитии творческой инициативы, достижении правильного сочетания интересов государства, коллектива и личности. Добиваться, чтобы каждый работник железнодорожного транспорта твердо

содержание железнодорожных поездов в исправном состоянии и активизацию работы совместно с органами ГАИ по предупреждению наездов поездов на транспортные средства;

улучшение содержания и ремонта буксового узла и автоматических тормозов грузовых вагонов; четкое выполнение правил приема, отправления и пропуска поездов, производства маневров и закрепления вагонов от самопроизвольного ухода; повышение надежности работы устройств СЦБ и связи, энергоснабжения и контактной сети;

внедрение новых и более эффективное использование существующих устройств, повышающих безопасность движения, и в первую очередь радиосвязи, автоматической локомотивной сигнализации, скоростемеров, сигнализации на переездах, рельсовых цепей, средств дефектоскопии и т. д.;

усиление требовательности к грузоотправителям за правильное размещение, крепление груза и контроль за его состоянием в пути следования.

4. Начальникам управлений МПС, железных дорог, отделений, метрополитенов, территориальных объединений промышленного железнодорожного транспорта и предприятий постоянно повышать уровень знаний и мастерства железнодорожников, связанных с движением поездов. Техническое обучение, как правило, осуществлять в условиях, приближенных к производственной обстановке. Шире применять при этом действующие схемы, макеты, тренажеры, электронные экзаменаторы и другие средства, способствующие приобретению необходимых практических навыков в работе. Обеспечить организацию регулярного проведения инструктажа и индивидуальных собеседований со всеми работниками, связанными с движением поездов, в которых руководителям предприятий принимать личное участие.

знал и четко выполнял свои обязанности, разъяснять и внушать в первую очередь машинисту локомотива, дежурному по станции, диспетчеру, мастеру и бригадиру пути, осмотрщику вагонов и электромеханику, что он, и только он, несет персональную ответственность перед государством за сохранность и безопасность вверенных ему перевозок огромных материальных ценностей и пассажиров.

Указанные требования по обеспечению безопасности движения и ответственности каждого за порученный участок в доходчивой и краткой форме изложить и поместить в виде транспарантов, экспозиций, плакатов в технических кабинетах, комнатах инструктажа и в других служебных помещениях.

2.2. Решительно пресекать факты, когда живая организаторская работа непосредственно в коллективах подменяется различными заседаниями, совещаниями, изданием многочисленных указаний. Создавать все условия начальникам станций, депо, дистанций и других предприятий для максимального нахождения непосредственно на производстве и потребовать от них более тесного общения с людьми и осуществления конкретных мер по улучшению ведения хозяйства и усилению безопасности движения.

2.3. Повысить роль и ответственность за укрепление дисциплины непосредственных организаторов производства и прежде всего руководителей смен, цехов, бригад. При оценке работы диспетчеров, мастеров, бригадиров, машинистов-инструкторов, начальников цехов, старших электромехаников и других руководителей подразделений исходить из того, что за состояние и укрепление трудовой и производственной дисциплины они отвечают так же, как и за выполнение плановых заданий.

2.4. Навести должный порядок на каждом предприятии в постановке контроля за действиями ра-

симости от состояния дисциплины и обеспечения безопасности движения.

Подавляющее большинство железнодорожников безупречно выполняют свои должностные обязанности, проявляют высокую сознательность и бдительность, работают устойчиво и безаварийно. В то же время еще имеются случаи, когда отдельные работники, являясь участниками перевозочного процесса, недобросовестно относятся к порученному делу, нарушают Правила технической эксплуатации железных дорог Союза ССР, проявляют невнимательность, беспечность, а порой и преступную халатность, что приводит к случаям брака, авариям и даже крушениям поездов.

Все это значительно осложняет эксплуатационную деятельность железных дорог, приводит к утрате груза, создает угрозу жизни людей. Забывая о личной ответственности по кругу своих обязанностей за безопасность движения и возможные серьезные последствия, нарушители дисциплины позорят честь трудовых коллективов, наносят ущерб государству и своим семьям.

Как показывает анализ, крушения и аварии в основном допускают:

машинисты локомотивов — вследствие проезда запрещающего показания сигнала;

бригадиры пути и дорожные мастера — из-за неудовлетворительного текущего содержания пути, нарушений правил ограждения мест путевых работ;

осмотрщики вагонов — в результате нарушений технологии осмотра и ремонта буксового узла и автотормозов вагонов;

поездные диспетчеры и дежурные по станциям — из-за невыполнения порядка приема, отправления поездов, производства маневровой работы и закрепления вагонов от самопроизвольного их ухода;

2

ботников железнодорожного транспорта, связанных с движением поездов, привлекать к строгой ответственности тех, кто допускает в работе халатность, беспечность и своими действиями создает угрозу безопасности движения. Не оставлять ни одного проступка без взыскательного разбора в коллективе, создавать вокруг нарушителей обстановку всеобщего осуждения. Активизировать деятельность товарищеских судов.

2.5. Особое внимание уделять работе с людьми на линейных станциях, в удаленных от места жительства объектах, а также с железнодорожниками, временно прикомандированными с предприятий МПС, и работниками других министерств и ведомств, выезжающими на пути МПС.

2.6. Регулярно обобщать и распространять опыт коллективов, устойчиво выполняющих плановые задания и обеспечивающих безопасность движения. Более активно использовать для этих целей созданные на железных дорогах опорные предприятия по отраслям хозяйства.

2.7. Шире практиковать на предприятиях чествование передовиков и новаторов производства, ветеранов труда, проводить с их участием тематические вечера во Дворцах культуры и клубах. Совместно с профсоюзными комитетами периодически организовывать смотры, конкурсы по безопасности движения и другие мероприятия по мобилизации всех железнодорожников на борьбу с аварийностью. Активнее использовать для этих целей радио, местную печать и т. д.

2.8. Более настойчиво проводить работу по улучшению производственных и бытовых условий железнодорожников. Принимать решительные меры к недопущению нарушений режима труда и отдыха локомотивных бригад.

электромеханики — вследствие отступлений от установленного порядка осмотра и содержания устройств сигнализации и связи.

Допускаемые крушения, аварии и случаи брака в работе объясняются также безответственным отношением некоторых начальников железных дорог, отделений дорог и предприятий к организации безопасности движения, несоответствием стиля и методов деятельности начальствующего и ревизорско-инструкторского состава требованиям сегодняшнего дня и даже непониманием некоторыми руководителями жизненной необходимости постоянно и системно осуществлять профилактические меры по укреплению дисциплины.

Не везде еще создана нетерпимая обстановка вокруг нарушителей правил и инструкций, нередки случаи, когда на работу, связанную с движением поездов, назначаются не обладающие необходимыми деловыми качествами и неподготовленные люди. Имеются существенные недостатки в организации технического обучения и инструктажа, распространении положительного опыта безаварийной работы. В укреплении дисциплины слабо используется помощь общественных инспекторов по контролю за обеспечением безопасности движения как одной из форм массового привлечения всех железнодорожников к ликвидации аварийности на транспорте.

Имеются серьезные упущения в постановке контроля за выполнением Правил технической эксплуатации железных дорог Союза ССР, инструкций и приказов.

На ряде железных дорог низка еще роль ревизорского аппарата по безопасности движения, который борьбу за ликвидацию причин, порождающих случаи брака, аварии и крушения, зачастую подменяет одними проверками и вскрытием недостатков,

3

2.9. С учетом накопленного опыта пересмотреть действующие нормативы личного участия начальствующего и ревизорско-инструкторского состава в осуществлении мер по обеспечению безопасности движения, предусмотрев в них конкретные обязанности и строгую периодичность их проведения.

Невыполнение нормативов расценивать как грубейшее нарушение дисциплины, способствующее возникновению аварийной обстановки, виновных привлекать к строгой ответственности вплоть до освобождения от занимаемой должности.

Установить, что нормативы утверждаются для: начальников железных дорог, заместителей начальников дорог и начальников отделений железных дорог — первым заместителем министра;

начальников служб, начальников отделов отделений железных дорог, начальников предприятий — заместителями министра по отраслям хозяйства; остальных работников начальствующего и ревизорского состава — начальниками железных дорог.

Нормативы работникам ревизорского аппарата по безопасности движения железных дорог и отделений железных дорог утверждаются главным ревизором по безопасности движения МПС.

3. Заместителям министра, начальникам управлений МПС, железных дорог и предприятий принять более эффективные меры к ликвидации основных причин, порождающих крушения и аварии.

Обеспечить прежде всего: беспрекословное выполнение локомотивными бригадами требований показаний сигналов;

улучшение технического состояния локомотивного парка и особенно тепловозов;

повышение качества текущего содержания пути, его надежности, соблюдение правил производства и ограждения мест путевых работ;

ции, технико-экономических исследований и пропаганды железнодорожного транспорта, редакциям газеты «Гудок», отраслевых журналов систематически обобщать опыт передовых коллективов железных дорог и метрополитенов, продолжительное время работающих безаварийно. Активно использовать в этих целях средства массовой информации, телевидение, радио и технические кинофильмы.

11. Начальникам управлений МПС, железных дорог, метрополитенов, территориальных объединений промышленного железнодорожного транспорта на основе глубокого изучения положения дел на предприятиях и анализа состояния дисциплины и содержания технических средств ежегодно разрабатывать специальные организационно-технические мероприятия по выполнению настоящего приказа.

12. Приказы от 15 сентября 1978 г. № 44Ц и от 21 января 1981 г. № 2Ц считать утратившими силу.

Обеспечение безопасности движения является непреложным законом для всех работников железнодорожного транспорта. Каждый, кто связан с движением поездов, должен постоянно помнить о большой личной ответственности перед государством за сохранность перевозимых грузов, пассажиров и неукоснительно выполнять Правила технической эксплуатации железных дорог Союза ССР и должностные инструкции.

Министерство путей сообщения выражает твердую уверенность в том, что труженики стальных магистралей сделают все необходимое в обеспечении четкой работы железнодорожного транспорта и внесут свой достойный вклад в укрепление могущества нашей Родины.

Н. С. КОНАРЕВ,
министр путей сообщения

Периодически проверять на рабочих местах наличие правил, инструкций, памяток, плакатов и другой необходимой в практической деятельности документации.

5. Начальникам управлений МПС в течение 1984 г. на основе опыта железных дорог разработать и утвердить у заместителей министра по подчиненности перечень типового оборудования технических кабинетов, комнат инструктажа. Организовать проведение базы технического обучения и инструктажа на предприятиях железнодорожного транспорта в соответствии с этим перечнем.

6. Начальникам управлений МПС, железных дорог, отделений, метрополитенов, территориальных объединений промышленного железнодорожного транспорта и предприятий всемерно развивать и укреплять формы массового контроля за обеспечением безопасности движения.

В этих целях:

6.1. Усилить внимание к организации деятельности общественных инспекторов по контролю за обеспечением безопасности движения, своевременно устранять вскрываемые недостатки, оказывать им всестороннюю помощь. Ежегодно проводить на железных дорогах семинары общественных инспекторов, широко популяризировать передовой опыт общественного контроля.

6.2. Улучшать организацию взаимного контроля работниками смежных профессий за состоянием подвижного состава, пути, сооружений и других технических средств.

Поощрять железнодорожников, которые своими действиями предотвратили крушения, аварии или случаи брака, а также привлечь к ответственности работников, не принявших мер к их предупреждению.

ПОБЕДИТЕЛИ ОБЩЕСТВЕННОГО СМОТРА

Президиум Центрального правления научно-технического общества (ЦП НТО) железнодорожного транспорта подвел итоги общественного смотра выполнения планов научно-исследовательских работ, внедрения новой техники, прогрессивной технологии, целевых комплексных программ на железнодорожном транспорте и в транспортном строительстве за 1983 г.

Президиум отметил повышенную активность членов НТО в проведении смотра. В шестнадцатом году одиннадцатой пятилетки в общественном смотре приняли участие 38 из 39 дорожных правлений, более 5,4 тыс. первичных организаций НТО с общим количеством около 366 тыс. чел., или 70 % общего числа членов НТО. В период смотра члены НТО внесли почти 273,4 тыс. предложений, направленных на ускорение технического прогресса и повышение производительности труда. Экономический эффект от их внедрения превысил 134 млн. руб., что на 15 % больше, чем в 1982 г.

По итогам смотра дорожными правлениями на рассмотрение центральной смотровой комиссии ЦП НТО представлены отчеты 125 первичных организаций, в том числе локомотивных депо — 26, участков энергоснабжения — 14, заводов ЦТВР — 6. Кроме того, на соискание поощрительных премий представлены отчеты 13 районных правлений НТО.

Особенно успешно общественный смотр проводился дорожными правлениями НТО Восточно-Сибирской, Кемеровской, Московской и Юго-Западной, а также рядом первичных организаций транспортных строителей, заводов МПС и транспортными институтами (ЛИИЖТом, ОмИИТом и др.).

Недостаточно активно участвовали в общественном смотре и не выполнили план внедрения новой техники организации НТО Азербайджанской, Западно-Сибирской, Красноярской, Приволжской, Среднеазиатской, Южной дорог, Сибирские транспортные строители.

Первыми денежными премиями и дипломами Центрального правления

награждены советы НТО депо Бого-тол, Красноярского участка энерго-снабжения, Даугавпилсского тепло-возоремонтного завода и ЛИИЖТа.

Советы НТО депо Георгиу-Деж и ОмИИТа удостоены вторых денежных премий и дипломов.

Третьи премии получили коллективы депо Жмеринка, Уральского участка энергоснабжения, ТашИИТа, НИИЖТа и Рижского филиала ЛИИЖТа.

Кроме того, дипломами ЦП НТО награждены советы НТО депо Барабинск, Красноярск, Пенза, Вологда, Казатин, Красный Лиман, Засулаукс, Тбилиси, Орел, Хабаровск II, Октябрьского электровагоноремонтного завода, Московского ЛРЗ и участков энергоснабжения: Минского, Одесского, Читинского, Сызранского, Кузянского, Вологодского, Таллинского, Хашуровского, Тбилисского, Крымского, Орловского и Брянского.

Поощрительными премиями отмечены дорожные правления НТО Свердловской, Кемеровской, Юго-Западной, Восточно-Сибирской и Московской, а также районные правления Воркутинского, Курганского и Сковородинского отделений.

Н. А. ГАЛАХОВ,
заместитель председателя
Центральной смотровой комиссии
ЦП НТО

6.3. Придавать особое значение ликвидации недостатков, выявляемых локомотивными бригадами в пути следования, более конкретно и оперативно использовать «Книгу замечаний машиниста».

7. Заместителям министра, начальникам управлений МПС, железных дорог, отделений, метрополитенов, территориальных объединений промышленного железнодорожного транспорта и предприятий при проведении мер по усилению безопасности движения более критично оценивать состояние технических средств и организацию воспитательной и профилактической работы. Не ограничиваться достигнутым, а поставить дело так, чтобы каждый участок и предприятие в целом постоянно развивались, оснащались более совершенными техническими средствами для достижения дальнейшего подъема эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта и усиления безопасности движения.

Решающее значение придавать постановке контроля как неотъемлемой части всей организаторской работы. Добиваться, чтобы контроль за выполнением приказов и указаний был непрерывным, действенным и исключал принятие повторных решений по одному и тому же вопросу.

Более эффективно использовать время нахождения в командировках начальствующего и ревизорского состава Министерства путей сообщения, управлений железных дорог и отделений железных дорог, а также результаты ежеквартальных осмотров состояния хозяйства, материалы ревизий и проверок.

Установить порядок обязательного рассмотрения материалов ревизий организации безопасности движения железных дорог — в Министерстве путей сообщения, а ревизий отделений дорог и предприятий — соответственно начальниками железных дорог и отделений.

8. Главному ревизору по безопасности движения МПС, заместителям начальников железных дорог — дорожным ревизорам, заместителям начальников отделений железных дорог — ревизорам по безопасности движения обеспечить проведение решительных мер по ликвидации аварийности и предупреждению нарушений ПТЭ и инструкций.

8.1. Постоянно совершенствовать стиль и методику работы, а также систему контроля за выполнением Правил технической эксплуатации железных дорог Союза ССР, инструкций и приказов, повысить требовательность к начальствующему составу за проведение профилактической и воспитательной работы в коллективах. Строго взыскивать с руководителей, не обеспечивающих должный уровень организаторской работы с людьми и содержание в исправности технических средств транспорта.

8.2. Организовать регулярную информацию о состоянии безопасности движения и проведение инструктажа непосредственных участников перевозочного процесса по предупреждению аварийности.

8.3. Содержать в постоянной готовности и улучшать организацию работы восстановительных поездов при ликвидации последствий случаев схода с рельсов подвижного состава, сокращать перерывы движения поездов.

9. Главному техническому управлению МПС совместно с Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта, другими научно-исследовательскими институтами и вузами на основе глубокого изучения причин аварийности расширить исследования и ускорить внедрение предложений, направленных на ликвидацию крушений, аварий и резкое сокращение случаев брака.

10. Начальникам управлений МПС, Центральному научно-исследовательскому институту информа-

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Совершенствование технического обслуживания электропоездов/Под ред. В. М. Соболева: Сборник научных трудов.— М.: Транспорт, 1984.— 63 с. (МПС СССР, Всесоюзн. науч.-исслед. ин-т ж.-д. транспорта). — 70 к.

В статье разработаны предложения по повышению качества обслуживания, оперативному устранению неисправностей, улучшению санитарного состояния вагонов электропоездов. Показана возможность заметного увеличения периодичности профилактической очистки изоляции аппаратов. Даны рекомендации по улучшению защиты от снега и совершенствованию технологии содержания изоляции тяговых двигателей. Рассмотрены особенности обслуживания устройств системы автоматического управления тормозами и прибор для тестового контроля их функционирования.

Опыт внедрения щекинского метода хозяйствования на Октябрьской железной дороге/Научно-техническое общество железнодорожного транспорта. — М.: Транспорт, 1983. — 32 с. — Беспл.

В брошюре рассмотрены особенности применения щекинского метода на железнодорожном транспорте, освещен опыт его внедрения на Московском и Псковском отделениях. Показана тщательная подготовка, предшествующая эксперименту, дана методика разработки плана организационно-технических мероприятий. Рассказывается о том, как решались различные экономические, социальные и технические задачи, в том числе в локомотивном хозяйстве.

Рассмотрены результаты эксперимента по внедрению щекинского метода, показана его технико-экономическая эффективность.

Экономия и бережливость на железнодорожном транспорте: Комплект плакатов на 2-х л. — М.: Транспорт, 1984. — 60 к.

Это первый комплект плакатов из серии наглядных пособий, выпускаемой для слушателей системы экономического образования. Он утвержден Центральным научно-исследовательским институтом информации, технико-экономических исследований и пропаганды железнодорожного транспорта и Институтом повышения

квалификации руководящих работников и специалистов железнодорожного транспорта. Авторы комплекта плакатов Э. Н. Коростелева и В. Д. Скорородов.

На плакатах нашли отражение вопросы: Пути освоения возрастающего объема перевозок. — Повышение производительности труда. — Эффективное использование железнодорожной техники. — Экономия материалов и топливно-энергетических ресурсов. — Снижение себестоимости продукции.

В этой же серии, состоящей из восьми названий, будут изданы также однолистные плакаты «Экономия и бережливость в локомотивном хозяйстве», «Экономия и бережливость в хозяйстве электрификации и энергетики», «Экономия и бережливость на заводах ЦТВР МПС».

Тормозное оборудование и автосцепное устройство: Комплект из 3-х плакатов. — М.: Транспорт, 1984. — 90 к.

Автор плакатов В. Б. Богданович. Содержание серии: Автосцепное устройство на подвижном составе (к пункту 11.5 ПТЭ). — Порядок включения автотормозов в поездах (к пунктам 15.39 и 15.41 ПТЭ). — Опробование автотормозов в поездах (к пункту 15.40 ПТЭ).

ЧТО ОБЩЕГО У ЛОКОМОТИВОВ?

Продолжаем знакомить читателей с главами книги В. А. Дробинского «Хочу водить поезда» (см. «ЭТТ» № 8, 1982 г., № 1, 5, 1984 г.), предназначенной для профориентации молодежи.

Большинство современных локомотивов приводит в движение электрическая энергия. Одни локомотивы — их называют электровозами — получают электроэнергию от электрических станций, находящихся вне локомотива, другие — их называют тепловозами — от «электростанций», размещенных на самих локомотивах.

Поезд, состоящий из моторных и прицепных вагонов, называется моторвагонным. В дизель-поезде в моторном вагоне размещен дизель. Обычно дизель-поезд состоит из двух моторных и двух или четырех прицепных вагонов.

К моторным вагонам электропоезда, так же как и к электровозам электроэнергия подводится от стационарных электростанций. Непосредственно на тяговые электродвигатели она поступает по контактному проводу, подвешенному над рельсами, через токоприемник, установленный на крыше. Есть напряжение в проводах — электровозы и электропоезда (электрички) работают, нет — бездействуют. Это значит, что они являются неавтономными подвижными средствами, т. е. зависят от работы внешних (по отношению к локомотиву) источников энергии.

С одним и тем же поездом электровоз может двигаться по подъему значительно быстрее, чем тепловоз. Мощность электровоза намного выше, чем тепловоза при одинаковой их массе. Почему? Потому что от стационарных электростанций электровоз может получать электрическую энергию практически в неограниченном количестве, а отсутствие на электровозе такого тяжелого агрегата, как дизель-генератор, позволяет увеличить массу, а следовательно, и мощность остального оборудования, прежде всего тяговых двигателей. Мощность же тепловоза ограничена мощностью его силовой установки.

Однако чтобы электрифицировать железную дорогу — построить тяговые подстанции, установить опоры, подвесить на них контактные провода, несущие тросы и т. д., необходимы значительные затраты денежных и материальных средств. Поэтому электровозы выгодно использовать при больших размерах движения, а в остальных случаях более целесообразно применять тепловозы.

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ВРАЩАЮТ И ...ТОРМОЗЯТ КОЛЕСА

Электровозы и тепловозы — разные по устройству и принципу действия локомотивы. Несмотря, однако, на существенное конструктивное различие, есть у них много общего. Это прежде всего тяговые двигатели и колесные пары.

Железнодорожники очень часто пользуются термином «колесная пара». Почему «пара»? Потому что на одну жесткую ось наглухо насажены (на определенном расстоянии друг от друга) два колеса, т. е. пара колес, которые, естественно, могут вращаться только вместе с осью. Главное назначение тяговых двигателей — преобразовывать электрическую энергию в механическую. Для этого электродвигатели (как правило, число их равно числу колесных пар) размещают по возможности ближе к осям колесных пар. Момент вращения от электродвигателя на колесную пару передается через одноступенчатую зубчатую передачу (тяговый редуктор). Большое зубчатое колесо соединяют с осью колесной пары, а малое — насаживают обычно на выходной вал электродвигателя. Большие и малые зубчатые колеса сцеплены друг с другом. С помощью таких простых зубчатых передач двигатели заставляют вращаться оси колесных пар, а значит, и колеса локомотивов и моторных вагонов электро- и дизель-поездов.

А можно ли сделать так, чтобы все тяговые двигатели локомотива при движении поезда по команде машиниста не только переставали вращать колеса, но и начинали их тормозить?

Тепловоз, на котором впервые машинист тормозил... тяговыми двигателями, появился в нашей стране в 1931 г. Электрические машины обладают свойством обратимости, т. е. могут работать как в двигательном режиме, так и в генераторном. Используя это свойство тяговых двигателей, инженеры заставили их в необходимых случаях по желанию машиниста противодействовать вращению колесных пар, с которыми они соединены. Торможение двигателями — это и есть электрическое торможение. Правда, оно осуществляется только на тех локомотивах, где это экономически целесообразно.

Тяговые электродвигатели, работающие в генераторном режиме, не потребляют энергию, а сами вырабатывают ее. Она может превращаться в тепло в резисторах (реостатах), установленных на электровозе или тепловозе. В этом случае электрическое торможение называют реостатным. В тормозных резисторах (реостатах) выделяется очень много тепла, а поэтому для рассеивания его и охлаждения резисторов применяют специальные мощные мотор-вентиляторы. Как видим, при реостатном торможении электрическая энергия для полезных целей не используется, т. е. теряется.

Иначе обстоит дело при рекуперативном торможении: электрическая энергия, вырабатываемая тяговыми двигателями, возвращается обратно в питающую (контактную) сеть. Конечно, выполнить рекуперативное торможение можно только на электровозах и электропоездах, так как они электрически связаны с контактной сетью. Электроэнергия, отдаваемая одними электровозами, используется другими, работающими в тяговом режиме, или возвращается в общую систему электроснабжения (если нет поездов). А это — экономия энергоресурсов.

РАБОЧЕЕ МЕСТО — КАБИНА

У обычных автобусов, трамваев, автомобилей одна кабина для водителя. Исключение составляют специальные автобусы большой длины, обслуживающие авиапассажиры. А сколько кабин на магистральном электровозе и тепловозе? Обычно сзади на локомотиве находится точная копия кабины машиниста, расположенной впереди. Две кабины позволяют избежать поворота локомотива для следования в обратном направлении по прибытии на конечную станцию. Паровоз имел одну будку (кабину) и чтобы повернуться на 180°, он становился на специальный поворотный круг или двигался по специальному пути («треугольнику»), пока не повернется. На это уходило много времени.

Кабины электровозов и тепловозов, электро- и дизель-поездов разных выпусков и серий устроены неодинаково. У каждой есть свои особенности, но тем не менее они во многом схожи. В локомотивной кабине машиниста и их помощники проводят много часов за работой. Именно отсюда машинист управляет работой различных агрегатов локомотива, поддерживает радиосвязь с машинистами других поездов и диспетчерами. В кабину ежеминутно и даже ежесекундно поступает информация о показаниях путевых сигналов, о работе локомотива и отдельных его устройств.

Поднимаемся по лестнице в кабину современного локомотива. И первое, что бросается в глаза, — это обилие аппаратуры: измерительные приборы, аппараты управления, ручки, переключатели, кнопки, сигнальные лампочки. Но о них поговорим позже. Современная кабина напоминает светлую комнату (площадь ее около 6 м²). Передняя и частично боковые стенки кабины застеклены. Через широкие цельные окна виден впереди лежащий путь, пространство, окружающее локомотив справа и слева. Теневые щитки или

шторки защищают от ярких лучей солнца. В сумерки и ночью кабина равномерно освещается.

Чтобы лучше видеть путь и путевые сигналы, общее освещение кабины можно выключить и тогда будут подсвечиваться только измерительные приборы и органы управления. Яркость подсветки машинист может регулировать.

Конструкторы стремятся создать локомотивной бригаде хорошие условия для труда. Токарь, который пришел на работу в семь утра, будет на том же месте и в конце рабочего дня. А машинист и его помощник за это время на своем локомотиве успевают преодолеть десятки и даже сотни километров. Образно говоря, рабочее место локомотивной бригады не стоит на месте.

Во время движения локомотив постоянно испытывает колебания, тряску, иногда толчки, значительный шум издают работающие агрегаты локомотива и катящиеся по рельсам колеса. От всего этого нужно защитить локомотивную бригаду — снизить уровень вибраций и шума до допустимых пределов, чтобы не происходило переутомления работающих. Для уменьшения шума применяют эффективные звукоизолирующие и звукопоглощающие материалы. Разными способами предотвращают вибрацию. Один из них — установка кабины на амортизаторы. На всех локомотивах уровни шума и вибрации строго контролируются.

Калориферное отопление позволяет в холодное время поддерживать в кабине необходимую температуру воздуха. В жаркую погоду можно включить вентиляторы, открыть вентиляционные люки. В кабинах новейших локомотивов устанавливают кондиционеры — устройства, создающие наилучший для бригад микроклимат при любой температуре наружного воздуха.

В кабинах электровозов и тепловозов имеются и бытовые холодильники и электроплитки для приготовления пищи, умывальники, санитарные узлы, шкафы для одежды. Не забыта и аптечка с медикаментами.

На отечественных локомотивах рабочее место машиниста, как правило, находится справа, помощника — слева по ходу движения. Кресла (сиденья) машиниста и помощника мягкие. Оба кресла прочно укреплены на полу, высоту их можно регулировать по своему желанию. Разработаны конструкции кресел, сиденья которых могут перемещаться не только вверх — вниз, но и во все стороны относительно пульта управления машиниста. Кроме того, в кабине есть еще одно жесткое откидное сиденье для машиниста-инструктора или другого сопровождающего лица.

Приборы и аппараты размещены на пульте управления и в других местах кабины в зависимости от их назначения и частоты пользования ими. Наиболее важные аппараты управления и измерительные приборы размещают в зоне легкой досягаемости и лучшего обзора.

Где же в кабине машиниста установлены контроллер, тормозные краны, светофор автоматической локомотивной сигнализации, рукоятка бдительности, переговорное устройство радиостанции? Эти приборы стремятся разместить так, чтобы машинисту было как можно удобней пользоваться ими. Например, локомотивный светофор располагают таким образом, что машинист и помощник не могут не увидеть его показаний. От того, насколько быстро они заметят опасность и отреагируют на нее, иногда зависит судьба локомотива, людей, грузов, безопасность движения.

На электровозах и тепловозах краны машиниста обычно расположены по правую руку машиниста, контроллер — по левую. Соответственно машинист управляет ручкой тормозного крана правой рукой, штурвалом или главной рукояткой контроллера — левой.

КОНТРОЛЛЕР И ТОРМОЗНОЕ КРАН МАШИНИСТА

Без этих аппаратов нельзя ни сдвинуть с места, ни затормозить поезд, т. е. невозможно управлять им. Машинист с помощью контроллера на тепловозе управляет силовой установкой, а на электровозе — тяговыми электродвигателями. На обоих локомотивах при этом регулируется или практически поддерживается постоянная сила тяги или скорость движения.

Рассмотрим, например, как это осуществляется на тепловозе. Главная рукоятка контроллера машиниста имеет

несколько позиций. Нулевая позиция соответствует холостому ходу. Это означает, что дизель работает, но тепловоз стоит на месте или движется по инерции, другие позиции — ходовые. Чтобы привести тепловоз в движение, машинист устанавливает главную рукоятку на первую позицию. Затем, чтобы увеличить силу тяги и скорость движения, он перемещает эту рукоятку с позиции на позицию по часовой стрелке. При этом подача топлива в дизель увеличивается, частота вращения его вала и вала генератора возрастает, а значит, повышается и их мощность. Чтобы уменьшить скорость, переводят главную рукоятку в обратном направлении. В соответствии с этим якоря тяговых двигателей, получающих питание от дизель-генератора, вращаются быстрее или медленнее. Так, подчиняясь главной рукоятке контроллера, дизель-генератор и тяговые двигатели работают в заданном режиме: машинист ведет поезд, регулируя скорость движения в соответствии с профилем пути и расписанием.

На электровозах и тепловозах, построенных в последние годы, применяют вместо главной рукоятки штурвал, похожий на рулевое колесо автомобиля, или полуштурвал, так как они удобнее в работе.

Есть на контроллере еще и реверсивная рукоятка. Она имеет два рабочих положения: «Вперед», «Назад» и среднее (нерабочее). При среднем положении контроллер заперт (выключен). Ясно, для чего служит реверсивная рукоятка? Для изменения направления движения локомотива.

На локомотивах с электрическим торможением на контроллере предусматривают еще одну рукоятку — для изменения тормозного усилия и скорости движения, или устанавливают отдельный тормозной контроллер.

Познакомимся со вторым очень важным прибором, установленным в кабине, — с тормозным краном машиниста.

Торможение основано на искусственном увеличении сопротивления движению поезда. Достигнуть этого можно, прижимая тормозные колодки к колесам.

Во времена Стефенсона поезда имели паровые тормоза. Поезда тогда были легкими и короткими. Чтобы затормозить весь поезд, достаточно было прижать тормозные колодки к колесам паровоза. Со временем увеличилась масса и длина поездов. И невозможно стало, затормозив только паровоз, остановить поезд на коротком отрезке пути. Надо было тормозить не только локомотив, но и вагоны. И использовать для этой цели пар даже не пытались. Было ясно, что зимой пар, подаваемый по трубам из котла паровоза к удаленным от него вагонам, будет конденсироваться на холодных стенках труб, т. е. превращаться в воду, которая замерзнет прежде, чем пар дойдет до хвостовых вагонов.

Рассказывают, когда изобретатель тормозов Вестингауз узнал, что французские инженеры для строительства туннеля применили пневматическое сверло, сжатый воздух к которому подводился от компрессора, находящегося на расстоянии около километра от сверла, то он радостно воскликнул: «Тормоз найден!». Примечательно, что пневматический тормоз до сих пор является основным на наших поездах. Конечно, теперь это совсем другой тормоз, но принцип его действия не изменился.

На современных поездах тормозные колодки прижимаются к колесам сжатым воздухом, действующим на поршень тормозного цилиндра, давление воздуха в котором составляет в среднем 4 кгс/см². Для получения сжатого воздуха используют компрессоры, размещаемые на локомотивах, а хранится воздух в главных (больших) резервуарах. Компрессоры время от времени пополняют эти главные «склады» сжатого воздуха. Отсюда он по команде машиниста (при зарядке и отпуске тормозов) поступает в трубу, расположенную под вагонами по всей длине поезда — ст локомотива до последнего вагона.

Между вагонами труба соединяется гибкими рукавами. Она называется тормозной магистралью и всегда заряжена сжатым воздухом определенного давления, которое автоматически поддерживается в течение всего рейса: 5—5,2 кгс/см² — в пассажирском поезде и 5,3—5,5 кгс/см² — в грузовом.

Понижение давления воздуха в магистрали вызывает торможение, повышение его — отпуск тормозов. На этом

принципе основано автоматическое действие тормозов, применяемых на подвижном составе наших дорог. Представьте себе, что поезд по какой-то причине разорвался на две части. В этом случае разорвется и магистраль, а значит, автоматически в ней понизится давление воздуха. Магистраль как бы подает сигнал — авария! Тормоза автоматически приходят в действие.

А если возникнет в пути необходимость затормозить поезд независимо от воли машиниста, если он, например, проехал запрещающий красный сигнал? Тогда сработает специальное устройство — автостоп. Через него начнет выходить воздух из магистрали. Давление в ней понизится — тормоза поезда сработают. То же самое произойдет, если пассажир откроет стоп-кран в вагоне.

Каким же образом при снижении давления воздуха в магистрали обеспечивается прижатие тормозных колодок к ободам колес локомотива и вагона? Известно, что первые поезда тормозили вручную не только машинисты паровозов, но и люди, которые постоянно находились на открытых площадках вагонов, — тормозильщики. Сигнал к торможению подавал машинист свистком паровоза. Услышав условный сигнал, тормозильщики начинали поворачивать рукоятки ручных тормозов. При этом с помощью винтовых стержней и системы рычагов они прижимали колодки к ободам колес вагонов. Но обладая различной физической силой и расторопностью, тормозильщики не могли обеспечить плавное равномерное и эффективное торможение по всему поезду.

Теперь роль тормозильщиков (несравнимо более оперативно и грамотно) выполняют приборы, подвешенные под вагонами и локомотивом. Эти приборы называются воздухораспределителями. Благодаря им и тормозному крану машинист получил возможность одним движением руки за считанные секунды приводить в действие все тормоза, хотя он и находится от хвостового вагона часто на расстоянии более 1 км.

Считанные секунды! Но и это очень много для поезда большой длины. И тогда на помощь пришло электричество.

Так как электрический сигнал передается очень быстро, значительно быстрее, чем изменяется давление в магистрали, то и воздухораспределители, управляемые с помощью электричества, срабатывают практически одновременно во всех вагонах поезда, как бы ни был он длинен. Это обеспечивает более плавное, без толчков торможение всего состава. Такие электровоздухораспределители созданы. Они оборудованы электро- и дизель-поезда, и, как правило, все пассажирские локомотивы и вагоны.

Конструкторы разработали опытные краны машиниста с дистанционным управлением тормозами, например, по радиоканалу или с помощью заданной программы.

АЛС, СКОРОСТЕМЕР, РАДИОСВЯЗЬ

В некоторых ситуациях, например в непогоду (пурга, метель, густой туман, сильный ливень), машинисты ведут поезд вслепую, ориентируясь на показания приборов, расположенных в кабине. Подобно маяку, зажигаются на небольшом внутрикабинном локомотивном светофоре огни того же цвета, что и на путевом.

Каким образом передаются показания светофора с пути в кабину? Каждый световой сигнал путевого светофора представляется в зашифрованном виде электрическим сигналом. Например, зеленому огню соответствует сигнал из трех импульсов электрического тока, желтому — из двух, красному — из одного. Импульсы передаются по рельсам навстречу поезду. На локомотиве они воспринимаются приемными катушками, подвешенными перед передней колесной парой локомотива, и приемными устройствами, а затем преобразуются в первоначальные световые сигналы. В зависимости от числа импульсов сигналов на локомотивном светофоре зажигаются соответствующие им огни. Такой светофор в кабине позволяет машинисту и его помощнику знать сигнал путевого светофора даже тогда, когда они его не видят. Это бывает не только в плохую погоду, но и при сложном рельефе местности, когда светофоры установлены впереди, например за крутым поворотом.

Система, обеспечивающая передачу показаний путевого светофора на локомотивный светофор, называется автоматической локомотивной сигнализацией (сокращенно АЛС). Кроме непрерывной передачи сигналов с пути на локомотив, АЛС позволяет, используя такую информацию, контролировать соответствие скорости движения поезда сигналам путевого светофора и проверять бдительность машиниста, не превысил ли он допускаемую скорость, приняв ли меры к ее уменьшению или остановке поезда.

Иными словами, АЛС контролирует реакцию машиниста на различные показания локомотивного светофора. При смене сигналов на более запрещающие (например, зеленого на желтый) загорается лампочка и машинист должен немедленно нажать особую рукоятку — лампочка погаснет. Этим он как бы подтверждает: я чеку, я бдителен. Отсюда и название такой рукоятки — рукоятка бдительности. Если машинист не нажмет ее, раздастся звуковой сигнал, услышав который, он должен сразу же нажать на рукоятку бдительности. При этом звуковой сигнал прекратится, автостоп лишится возможности действовать.

А если машинист превысит скорость или вдруг потеряет бдительность и не отреагирует на световой и звуковой сигналы, предупреждающие его об опасности? Тогда осуществляется экстренное торможение устройства АЛС поезда.

Красный, желтый, зеленый... А если поезд вступит на путь, на котором сигналы почему-либо не передаются на локомотив? Тогда в кабине на светофоре вспыхнет белый огонь, и машинист, увидя его, знает, что, пока горит этот огонь, он должен пользоваться только сигналами путевого светофора.

Расскажем кратко еще об одном устройстве в кабине. Этот хитроумный прибор, совмещающий в себе измеритель скорости, часы, счетчик километров, называют скоростемером. В него вставляется разграфленная лента, на которой несколько самописцев выписывают (в виде графиков) все параметры режима ведения поезда. При наличии АЛС скоростемер, кроме того, записывает сигналы локомотивного светофора.

У скоростемера, особенно электронного, хорошая память. Машинист, управляя поездом, хоть и видит, какие кривые выводятся на бумажной ленте писцы скоростемера, но не имеет возможности их анализировать. Зато, после поездки просматривая ленту, машинист определяет, как километр за километром вел он поезд. По ленте скоростемера можно воспроизвести в деталях и оценить весь процесс управления поездом. Скоростемерную ленту машинист передает в депо, где ее расшифровывают.

Бескомпромиссный контролер-скоростемер фиксирует, когда (время), где (на каком километре), сколько раз и на сколько машинист превысил установленную скорость, были ли проверены автотормоза в местах, предназначенных для этого. По скоростемерной ленте после каждого рейса можно судить о том, насколько плавно машинист вел поезд, правильно ли были выбраны моменты начала и конца торможения, определить время пуска и разгона поезда, остановки, в том числе у запрещающих сигналов. В зависимости от результатов анализа лучших машинистов поощряют, а неопытных учат на их же ошибках.

Все локомотивы оборудованы радиостанциями, приспособленными к приему и передаче, т. е. к двустороннему разговору. Дальность их действия вполне достаточна для связи с железнодорожными станциями, ограничивающими перерогон, где находится поезд.

Находясь на перегоне, машинист в любой момент через ближайшую станцию может срочно выйти на связь с диспетчером, который руководит движением поездов на участке, с дежурным по станции, приняв в пути их распоряжения, связаться с машинистом другого поезда, движущегося по перегону, сообщить о технических неисправностях. В экстренных случаях радиосвязь позволяет машинисту запросить пожарный поезд, скорую помощь, вызвать дополнительный локомотив. Радиосвязь очень важна для обеспечения безопасного движения поездов, она содействует продвижению поездов по графику, помогает машинисту.

Инж. В. А. ДРОБИНСКИЙ

НОВЫЙ ЭТАП СОТРУДНИЧЕСТВА

На дороги страны
поступает очередное
поколение
пассажирских
электровозов
из Чехословакии



Электровозы с маркой «Шкода» широко известны в нашей стране. За годы сотрудничества с советскими железными дорогами чехословацкие машиностроители поставили нам свыше 2 тыс. локомотивов серий ЧС.

В этом году началось освоение очередного поколения пассажирских электровозов: ЧС7 — постоянного тока и ЧС8 — переменного. Это двухсекционные восьмиосные локомотивы с длительной мощностью соответственно 6160 и 7200 кВт и конструкционной скоростью 160 км/ч. В будущем они постепенно заменят отслужившие свой срок локомотивы серий ЧС2, ЧС4, ВЛ60ПК и др.

При разработке новых машин чехословацкие конструкторы внедрили немало новшеств. Электровозы оборудованы реостатным торможением; в этом режиме обмотки возбуждения тяговых двигателей питаются от статических преобразователей, что обеспечивает также плавность торможения. Локомотивы обладают длительной силой тяги 25 тс и нагрузкой от оси на рельсы 22,5 тс.

Механическая часть электровозов ЧС7 и ЧС8 одинакова. Двухосные тележки имеют опорно-рамное подвешивание тяговых двигателей, рессорное подвешивание из винтовых пружин с гидравлическими амортизаторами в первичной и вторичной ступенях. Кузов опирается на тележки с помощью люльчатого подвешивания. Между секциями ЧС8 установлена жесткая сцепка, у ЧС7 — автосцепка.

Кабина машиниста стала более комфортабельной, просторной. Улучшена конструкция пульта управления, имеются и другие усовершенствования.

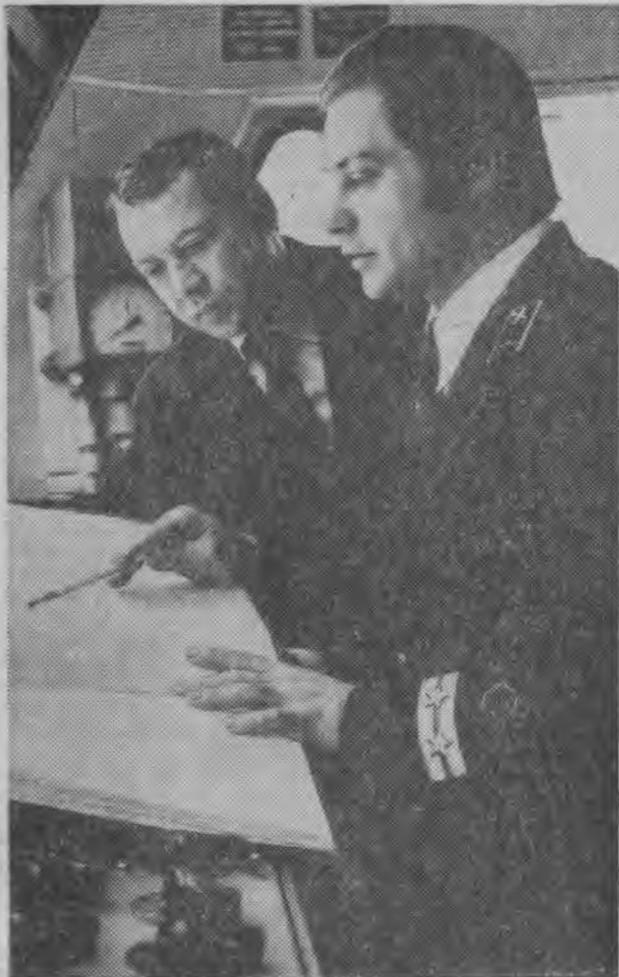
Пока эти электровозы эксплуатируются в депо Челябинск, Москва-Киевская и Киев-Пассажирский. В скором времени их планируется испытать на дорогах Сибири. Большую помощь в освоении новой техники оказывают чехословацкие специалисты.

Фото Б. М. КЛИПИНИЦЕРА
и Ю. Я. ЯКОВЛЕВА



- Электровоз ЧС7 отправляется от платформы Челябинского вокзала
- Специалист завода «Шкода» М. Кучера (слева) знакомит с новой техникой кагалери орденов Ленина и «Знак Почета» машиниста депо Челябинск А. Ф. Стрижова





На снимках (сверху вниз, слева направо):

- Одними из первых в депо Киев-Пассажирский освоили электровоз ЧСВ машинисты В. М. Фурманец и Ю. Н. Соколов.
- Электровоз ЧСВ на тракционных путях депо Киев-Пассажирский.
- Сервисная группа из Чехословакии в составе электромонтера З. Кучеры, руководителя группы инженера Я. Фронка и специалиста по электронному оборудованию М. Гайжмана.
- Слесарь электромеханического цеха депо Киев-Пассажирский В. И. Савченко и инженер М. Гайжман за наладкой электрической аппаратуры.



ДОРОГОЙ ОТЦОВ ИДУТ СЫНОВЬЯ...

Раздумья машиниста

Мой помощник — Валентин Черкашин. Он твердо пошел по отцовским стопам. Василий Иванович Черкашин — коренной железнодорожник, трудится машинистом тепловоза. Повстречались как-то с ним, поприветствовали друг друга, он и спрашивает:

— Как там мой сын у тебя работает?

— Ничего, осваивается, — говорю. — Закваска у него твоя, характер крепкий, работать умеет.

Биография Черкашина-старшего мне известна. Прошел войну, имеет боевые награды. Здоровьем природа Василия Ивановича не обидела. В армии определили в десантные войска. После Победы пришел в депо и прошел все ступени роста локомотивщика. Кочегарил, стал помощником, машинистом. Многие свои качества отец передал сыну.

Валентин — человек спокойный, уравновешенный, работает на полную отдачу. И все же я прямо-таки не спускаю с него глаз. Учю постоянно, каждый день, каждый час. Особое внимание уделяю при ведении поезда. Тут необходимо соблюдать регламент переговоров, дублирование сигналов.

Не всегда гладко проходит учеба. Бывает, съездит мой помощник в поездку с другим машинистом и говорит мне в очередном рейсе: «Попугайничаем. Чепухой занимаемся. Другие вон сидят спокойно каждый за своим пультом и помалкивают. И — ничего».

— До поры до времени, — резко отвечаю я Валентину, — с другими работай, как хочешь, а со мной будь любезен строго соблюдать все инструкции.

Мое неизменное правило, как и правило старшего машиниста электровоза, опытного наставника Михаила Константиновича Моисеева, сигналы дублировать самому и требовать этого же от помощника...

А то иногда так получается: ведут поезд два молодых парня. Только-только сели за пульт. Оба одногодки. Сергей Чернов — машинист электровоза, Валентин Торский — бывший машинист. За брак в работе понижен в должности. Резервом отправлялись со станции Находка. Дежурный предупредил: «Проезжайте до такого-то красного светофора, а по прибытии четного откרוю вам». И поехали. Ни скорости не было большой, ни расстоения, а взрезали стрелку и проехали запрещающий. Причина очевидна — ехали молча.

А вот пример из нашей практики.

...Пассажирский шел на большой скорости. Семьдесят километров показывала стрелка. Предпоследняя станция открывалась желтым мигающим на светофоре. Утро. Висел плотный туман. Насыпь пути просматривалась слабо, нечисто. Валентин Черкашин стоял в кабине, внимательно вглядывался вдаль. Вдруг помощник подался вперед, к стеклу окна и...

— На рельсах предмет!

Чуть позже добавил:

— Шпала на рельсе!

Я рванул тормозной кран. Поезд стал терять скорость, но неудержимо бежал навстречу препятствию. Удар пришелся на малой скорости. Остановка. Осмотрелись, проверили локомотив, где были незначительные повреждения метельника. Шпала под колеса не попала...

Смоляниново. Край дальний, край цветущий и родной. Здесь давно прижились династии железнодорожников. Мне хорошо знаком машинист электровоза Виктор Аксененко. С его отцом, Владимиром Ивановичем Аксененко, приходилось работать рука об руку. Это был настоящий рабочий человек. Его мастерство, принципиальность и дисциплинированность служили примером для подражания. Уже немало лет прошло, как ушел он из жизни, а память о Владимире Ивановиче живет в коллективе, среди ветеранов депо.

Виктор и его жена Наташа трудятся в депо. Отцовский характер, душевная щедрость и добросовестность отличают Виктора.

Приятно, даже как-то радостно слышать и фамилию Шевченко по поездной ради. Анатолий железнодорожником стал с детства, сразу после окончания десятилетки. Иного выбора не желал: пойду в машинисты, отчеканил он дома. Отец был доволен, сияя улыбкой, благодарил сына за выбор. Мать сначала нахмурилась — кому-кому, а ей известна эта профессия. Частенько, сидя у окна своего дома, вглядывалась в темноту, чутко ловила шорох шагов... И приходил Николай Иванович. Жена заботливо поливала из ушата теплую водичку, приговаривая: «Отмывайся, мазутник!».

Сыну такого не пришлось испытывать. Его ожидала новая, сложная техника, и он ее освоил, обкатал, принял как родную. И любовь к своей профессии, честное отношение к труду привели Анатолия к заметным успехам. Он уже имеет именные часы начальника Дальневосточной дороги, носит звание комму-

ниста. Да к тому же и в семье мир да лад.

Леонид Пряха после школы начал искать свое призвание, поменял несколько профессий. Но когда старший брат Николай перешел работать к отцу в депо, к «железке» потянуло и Леонида. Через три года стал машинистом электровоза. Водил поезда, повышал мастерство, учился в техникуме. Окончив его, получил I класс, а через некоторое время назначили Леонида Андреевича Пряху машинистом-инструктором.

Сейчас молодой коммунист в числе передовиков производства, активный общественник. Он несколько лет возглавляет цеховую партийную организацию. В своем коллективе пользуется заслуженным авторитетом, потому что всегда готов прийти на помощь товарищу, попавшему в беду, подсказать новичку рациональные приемы в работе, разобраться в сложной схеме.

И таких людей на нашем предприятии много. Все они живут одним стремлением — своим трудом вносить посильный вклад в укрепление могущества Родины, упрочение мира на земле...

Сидим на самой маковке горы. Мой собеседник, старый машинист паровоза, коммунист имеет правительственные награды. Всю свою жизнь проработал на старой, как он сказал, «чугунке». Владимир Данилович Маница в речи спокоен. Уверен.

— Э-э! Мой дружок! Тут такое было, что нынче и не пересказать. Хлебнули лиха с краем. Ведь я на этой горке канатной дорогой управлял: то катки-валки смазывал, то у паровой машины ума набирался. — Владимир Данилович на минуту смолк, как бы прислушиваясь к серебряному позваниванию рудника, что пробился через разрушенную каменную кладку. Потом продолжил:

— Теперь вам и снится не будет то, что мы переделали. По четыре пуда песка в мешок наберешь, взвалишь на плечи и на котел паровоза. И так разов десять туда да назад, а машинист торопит, покрикивает, чего, мол, ты там копаешься?! Все успеть сделать надо: песком снабдить, машину простучать, смазать и машиниста чинно встретить, поручни протереть. Нынче наши детишки капельки того не испробуют. Рассказываешь и то смеются, а то и скажут: «Чего ты, пап, равняешь то время?»... И тут тебе нечего мораль им читать. Сумеешь заинтересовать ребят, значит,

поверят, будут слушать, увлекутся. На одной из встреч в школе так увлекся сам, так занял детей, что пообещал их сводить в тайгу. И сводил, показал детворе, как растет женьшень. Видел восторг ребят, их внутреннее восхищение красотой и богатством родного края. Будущая смена наша после таких бесед больше доверяет нам, уважительней относится к своим дедам и отцам.

Растет у меня сын. Пятнадцать лет ему. Возраст, когда все кажется по плечу, все хочется познать. Поэтому стараюсь приобщить его к полезному делу, рассказать о своем труде, показать на практике «хитрости» нашей профессии. Все ему интересно. И профиль пути наш горный и тайга по обоим сторонам. Вопрос следует за вопросом.

— Пап, а эта гора как называется?

Отвечаю и тут же рассказываю о нашем крае, о заповедных местах, которые прошел вдоль и поперек: то охотился вместе с отцом, то искал корень жизни — женьшень.

— А где вы нашли тот корень, который ты называешь «богатырь»?

— Сейчас покажу. Вон, видишь срез сопки. «Лесопильная падь» это, там и нашли мы его.

— О-о, так это недалеко, — восхищенно произносит сын, — километров пять.

— Километров двадцать пять, сынок, — поправляю его, смеюсь, предлагаю сходить летом и чувствую, что сын готов хоть сейчас идти, и знаю, что устанет чертовски, станет выпрашивать отдых, но не тут-то

было. Привал-отдых будет там, где давно облюбовано место, где и удобство, и слеза-водица родниковая, и пейзаж — смотришь и дух захватывает.

Прекрасные места, но вот обидно: не все еще научились чувствовать природу, беречь ее. Оставить своим детям добрый сад или посаженное пусть даже одно дерево — это же прекрасно. Живет память и рождает чувство ответственности за красоту природы родной земли.

Славить Отечество, народ свой, дела его, чувствовать их судьбы, как свою, и растить детей, достойных и преданных отцовскому делу, — наш общий долг.

А. П. ШЕВЧЕНКО,
машинист депо Смоляниново
Дальневосточной дороги



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

МАШИНИСТЫ-ИНСТРУКТОРЫ

ГУЛЯЕВ Геннадий Михайлович,

Орша

РУДЕНКО Иван Петрович, Дебальцево-Сортировочное

ХРУШ Виталий Семенович, Фастов

МАШИНИСТЫ

БАКШТАНОВСКИЙ Юрий Лазаревич, Ачинск II

ГВАРДИЯН Александр Аркадьевич, Печора

ДЫМОВ Виктор Александрович,

Горький-Сортировочный

ЕРЕМЕЕВ Валентин Васильевич,

Курган

ЗДЕШНЕВ Сергей Дмитриевич,

Рязань

ЗИНЧЕНКО Александр Герасимович, депо им. Т. Шевченко

ИЗOTOB Владимир Михайлович,

Новгород

КУФАРЕВ Леонид Александрович,

Новосибирск

ЛЫЖКО Иван Николаевич, Кирово-вабад

МАКЛАКОВ Георгий Иванович,

Ленинград-Сортировочный-Витебский

МИХАЙЛОВ Павел Прокопьевич,

Иркутск-Сортировочный

ОБЕРЧУК Юрий Савельевич, Москва-Пассажирская-Киевская

ПОЛЕЕВ Николай Владимирович, Орехово

РОПОТАН Геннадий Александрович, Москва

ТИМОФЕЕВ Алексей Афанасьевич, Новгород

ТИШКИН Петр Никонович, Ленинград-Сортировочный-Витебский

ТЮТЮН Анатолий Иванович, Здобунов

ФЕДОРОВ Иван Александрович, Тайга

ХРУЩЕВ Иван Степанович, Могилев

МАСТЕРА

ГЕРАСЬКИН Николай Николаевич, Рыбное

СЕМЕНИСТЫЙ Виктор Федорович, Пологи

ЦЫГАНКОВ Анатолий Михайлович, Смоленский энергоучасток

СЛЕСАРИ

БОЧАРОВ Александр Иванович, Даугавпилсский ЛРЗ

ВАСЮНИН Николай Андреевич, Раменское

ЗАВАЛИЯ Григорий Иванович, Пишпек

КАЗАКОВ Яков Яковлевич, Улан-Удинский ЛВРЗ

РОДЬЕВ Юрий Николаевич, Улан-Удинский ЛВРЗ

ТЕТЕРИН Геннадий Яковлевич, Астраханский ТРЗ

ЭЛЕКТРОМОНТЕРЫ

ЭНЕРГОУЧАСТКОВ

ГОРКОВЛЮК Андрей Мионович, Казатинский

ЛИТВИН Леонид Григорьевич, Крымский

ЛОГИНОВ Алексей Васильевич, Тульский

ГАВРИЛОВ Михаил Акимович, электромеханик Московско-Смоленского энергоучастка

ДАМИНОВ Вахит Зарифуллович, заместитель начальника Одесской дороги

ЕФИМОВ Николай Александрович, заместитель начальника Великолукского ЛРЗ

ЖАЛКИН Сергей Григорьевич, проректор ХИИТа

ИЛЬИН Владимир Николаевич, начальник отдела Главного управления электрификации и энергетического хозяйства МПС

КАЛИТА Арнольд Иванович, начальник депо Ленинград-Варшавский

КАПУСТЯНОВ Валентин Митрофанович, начальник Владимирского объединения ПЖТ

КОЛОКОЛЬНИКОВ Сергей Васильевич, начальник службы локомотивного хозяйства Куйбышевской дороги

КОНОВАЛОВ Владимир Гаврилович, начальник депо Ульяновск

КУВШИНОВ Михаил Иванович, начальник Петропавловского энергоучастка

КУЗНЕЦОВ Виктор Павлович, главный инженер Минского энергоучастка

МИРОШНИЧЕНКО Виталий Терентьевич, главный инженер Смелянского ЭРЗ

НИКИТИН Леонид Гаврилович, депо Свердловск-Сортировочный

ОСОКИН Федор Васильевич, шлифовщик Улан-Удинского ЛВРЗ

РЕМЯННИКОВ Геннадий Семенович, дежурный по депо Пермь-Сортировочная

РУДНЕВ Геннадий Николаевич, ведущий инженер Главного управления метрополитенов МПС

РЯЗАНОВ Владимир Трофимович, начальник дистанции контактной сети Смоленского энергоучастка

СТАРОДУБЦЕВ Анатолий Николаевич, начальник отдела депо Дема

ХРЯЕВ Владимир Александрович, начальник депо Горький-Московский

ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЕННЫХ!



ТОРМОЗ СИСТЕМЫ КЕ

Противоюзное устройство

Все вагоны международного сообщения оборудованы противоюзными устройствами с датчиками инерционно-механического типа, устанавливаемыми на каждой оси, а также сбрасывающими клапанами по одному на цилиндр и предохранительными клапанами к каждому датчику. В датчиках такого типа элементом, воспринимающим изменение скорости вращения колеса при юзе, является инерционная масса, взаимодействующая с осью колесной пары.

На вагонах выпуска до 1979 г. устанавливались противоюзные устройства типа М с датчиками М2 и сбрасывающими клапанами М. Основной особенностью данных устройств является то, что датчик М2 срабатывает при определенной величине замедления или ускорения вращения колесной пары.

Инерционная масса датчика М2 может поворачиваться на шарикоподшипниках как совместно с осью вагона, так и смещаясь относительно нее на определенный угол. При юзе и линейном замедлении вращения колесной пары величиной от 3 до 4 м/с² масса проворачивается относительно оси колесной пары по направлению ее вращения. Перемещаясь при этом одновременно вдоль своей оси, она открывает клапан датчика и вызывает срабатывание сбрасывающего клапана, который быстро выпускает сжатый воздух из тормозного цилиндра в атмосферу.

Колесные пары тележки растормаживаются, скорость их вращения быстро увеличивается, при этом возможно повторное срабатывание датчика при указанных выше величинах ускорения. Такое срабатывание уже нежелательно и вредно из-за временной потери тормозной силы в процессе восстановления нормальной скорости вращения колеса без юза, т. е. когда это не нужно.

Чтобы ускорить восстановление нормального вращения колесной пары и избежать повторного срабатывания при этом, сбрасывающий клапан выпускает сжатый воздух из цилиндров в процессе растормаживания до нуля, после чего выдерживается пауза до последующего наполнения цилиндров. Длительность паузы (1—1,5 с) установлена с учетом наполнения цилиндров в момент, когда скорость вращения колесной пары уже практически восстановилась.

Этой особенностью объясняется и относительно большая величина замедления, на которую реагирует датчик и при

которой быстро может наступить полное заклинивание колесных пар. Поэтому при противоюзных устройствах типа М не выявляются возможные в эксплуатации случаи заклинивания колесных пар с меньшими величинами замедлений. Кроме того, длительность паузы, в течение которой по крайней мере одна из тележек полностью расторможена, хотя и предотвращает заклинивание, но не способствует сокращению тормозного пути, которое могло бы быть получено при полном использовании даже плохого сцепления колес с рельсами. Указанные недостатки практически полностью устранены в усовершенствованном противоюзном устройстве типа МWХ, разработанном на базе устройства типа М и отличающемся от него незначительными изменениями.

Сбрасывающий клапан СК (рис. 1) типа МWА15 состоит из клапана 17, применяемого в устройстве типа М, и дополнительного ускорительного клапана 11, монтируемого на клапане 17. Клапан 17 сообщен трубопроводами с воздухораспределителем ВР, запасным резервуаром ЗР, тормозным цилиндром ТЦ и противоюзным датчиком ПД типа МWХ2 через предохранительный клапан ПК, аналогичный применяемому в устройстве типа М. Для простоты на рис. 1 показаны клапан ПК и датчик ПД одной из осей вагона.

При зарядке тормозной системы сжатый воздух из резервуара ЗР поступает под поршень 15 клапана 17 и к седлу 14 клапана 11, закрытому клапанной частью поршня 12. Через отверстие малого сечения в гильзе 16 и отверстие 8 в клапане 9 воздух поступает к клапану ПК, отжимая вверх диафрагму 10 и заполняя объем полости над ней, а также через отверстие в поршне 6 — к возбуждательному клапану 5 датчика ПД. Одновременно сжатый воздух поступает в клапан 11 под поршень 12 и через отверстие в поршне 12 — в полость над ним.

Начальное давление во всех объемах противоюзного устройства равно давлению в запасном резервуаре, т. е. зарядному давлению в тормозной магистрали. Тормозной цилиндр ТЦ сообщен напрямую с воздухораспределителем через открытое верхнее седло 20 клапана 18 и при торможении сжатый воздух от воздухораспределителя поступает в цилиндр.

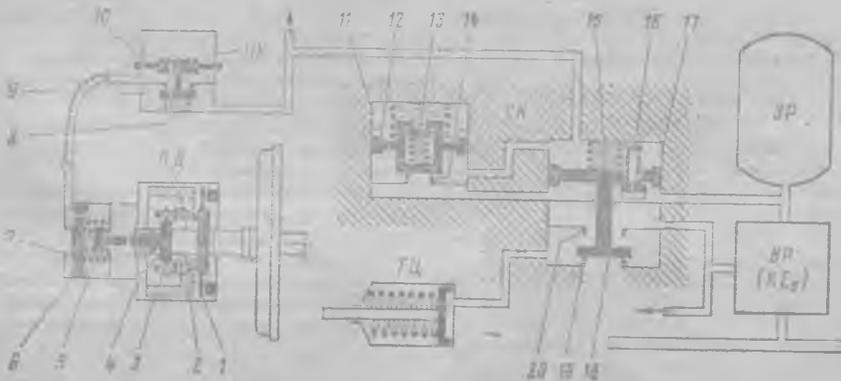
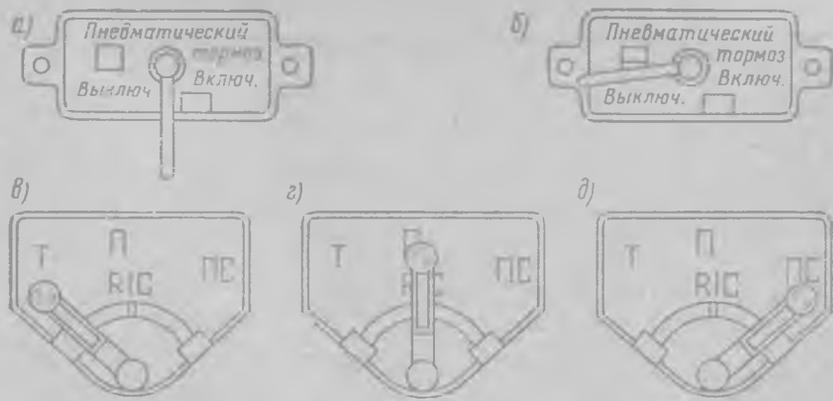


Рис. 1. Схема противоюзного устройства с осевым датчиком МWХ2 и сбрасывающим клапаном МWА15

Рис. 2. Положения рукояток привода разобщительного крана (а, б) и режимного переключателя КЕ₅:

а — тормоз (воздухораспределитель) включен; б — тормоз выключен; в — товарный (грузовой) режим; г — пассажирский режим; д — пассажирский скоростной режим



Противоюзный датчик ПД типа МХХ2 отличается от М2 наличием специального блокирующего устройства 1 по направлению вращения колесной пары, несколько измененной геометрией (профилем) участка груза 2, взаимодействующего через шарикоподшипники 3 с толкателем 4 и манжетного уплотнения поршня 6 (в датчике типа М2 поршень не уплотнен).

Если замедление вращения колеса в процессе торможения вследствие ухудшения сцепления колес с рельсами достигает величины 2—2,5 м/с², инерционный груз 2 проворачивается по ходу движения относительно своей оси. Подшипники 3 перекачиваются по опорной наклонной поверхности груза, что вызывает перемещение толкателя 4 вдоль оси колесной пары влево (толкатель имеет возможность перемещения только вдоль оси и вращается вместе с ней) и открытие возбуждательного клапана. Давление в полости справа от поршня 6 резко падает, и поршень открывает сообщение с атмосферой канала, ведущего к клапану ПК. Вследствие резкого падения давления в этом канале диафрагма 10 клапана ПК смещается вниз и открывает клапан 9. Происходит быстрое снижение давления в полости над поршнем 15 клапана СК.

Давлением сжатого воздуха из резервуара ЗР поршень 15 перебрасывается вверх, клапан 18 садится на седло 20, перекрывая сообщение цилиндра с воздухораспределителем и сообщая цилиндр с атмосферой. Происходит быстрое снижение давления в цилиндре и растормаживание колесной пары. Время с начала падения давления в полости над поршнем 15 до начала его падения в цилиндре не превышает 0,1 с. Полость над поршнем 12 клапана 11 быстро разряжается через обратный клапан 13 и далее в атмосферу через клапан ПД.

В верхнем положении поршня 15 резервуар ЗР сообщается с полостью над этим поршнем отверстием в гильзе 16 большего сечения, чем при его нижнем положении.

Вследствие растормаживания колесной пары замедление вращения уменьшается до нуля, переходя в ускорение. Как только величина линейного замедления станет меньше 0,5—1 м/с², восстанавливается совместное вращение груза 2 и оси колесной пары, клапан 5 закрывается, поршень 6 садится на седло 7. Происходит быстрое наполнение полости над поршнем 15 и связанных с ней каналов воздухом из резервуара ЗР через гильзу 16.

При этом сжатый воздух не успевает проходить через отверстие в поршне 12 клапана 11, поршень 12 поднимается и дополнительно сообщает резервуар ЗР с полостью над поршнем 15 через седло 14. Происходит ускоренное выравнивание давлений, действующих на поршень 15, он опускается вниз и садится клапаном 18 на седло 19. Снижение давления в цилиндре прекращается, и он быстро наполняется сжатым воздухом, поступающим от воздухораспределителя через седло 20.

Все указанные процессы происходят за десятые доли секунды. Время открытия седла 14 в клапане 11 определяется степенью разрядки полости над поршнем 15, через

клапан ПД. При этом давление в цилиндре при указанных величинах замедления вращения колесной пары не успевает падать ниже примерно 2 кгс/см².

Повторное при ускорении вращения колесной пары срабатывание датчика ПД исключается благодаря наличию в нем блокирующего устройства 1, препятствующего проворачиванию груза 2 в направлении, обратном вращению колесной пары. Это позволяет ускорить повторное наполнение воздухом цилиндров еще до полного восстановления нормального вращения колесной пары.

Минимальное давление в полости над поршнем 15 определяется площадью поршня 6 и усилием его пружины и составляет 1,7—2 кгс/см². При этом давлении поршень 6 садится на седло 7 и прекращает выпуск воздуха независимо от работы датчика ПД. Поступающий в датчик воздух через отверстие в гильзе 16 сбрасывается через седло 7, и поэтому такая минимальная величина давления в полости над поршнем 15 поддерживается постоянной при открытом клапане 5. Это сделано для того, чтобы при снижении давления в резервуаре ЗР до 1,7—2 кгс/см² (в случае частых повторных срабатываний устройства при плохих условиях сцепления колес с рельсами) обеспечивалось необходимое минимальное давление такой же величины в цилиндрах независимо от работы противоюзного устройства.

Если замедление вращения колесной пары превышает 2,0—2,5 м/с² и продолжает увеличиваться, достигая примерно 4 м/с², время нахождения клапана 5 в открытом положении автоматически увеличивается на определенную величину. Тем самым увеличивается пауза до переключения клапана 18 и повторного наполнения цилиндра сжатым воздухом. Она необходима, чтобы дать возможность заклинивающейся с таким большим замедлением колесной паре приобрести после его растормаживания достаточное ускорение, при котором уже можно опять наполнять цилиндр сжатым воздухом.

Таким образом, величины замедления при заклинивании колесной пары и давления в цилиндре, при котором уже обеспечивается восстановление нормального вращения колесной пары, находятся в непосредственной взаимосвязи. Это позволяет в значительной степени оптимально использовать даже неблагоприятные условия сцепления колес с рельсами при минимальном снижении тормозной силы вагона и одновременной эффективной защите колесных пар от повреждений.

Предохранительный клапан ПК предназначен для предотвращения большого расхода воздуха в случае нарушения плотности датчика ПД или шланга к нему. При большой утечке по датчику или по шлангу клапан ПК сначала срабатывает, а затем после выравнивания давлений на диафрагме 10 клапан 9 закрывается и воздух выходит в атмосферу через отверстие 8 диаметром 0,8 мм. В этом случае противоюзное устройство на данной колесной паре не работает, а по звуку вытекающего через отверстие 8 воздуха можно выявить его неисправность.

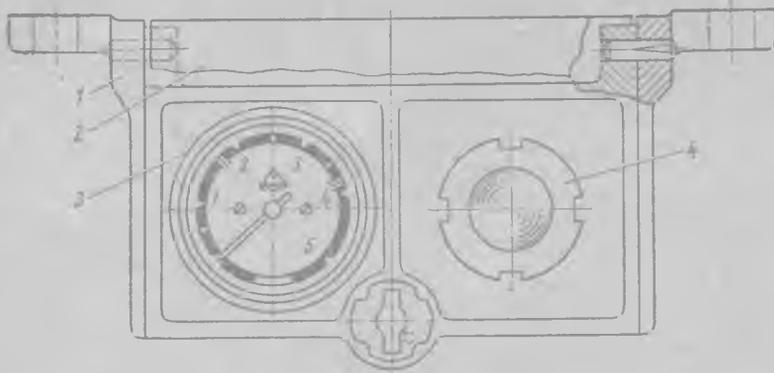


Рис. 3. Кнопка для проверки действия воздухораспределителя КЕ₃ на скоростном режиме

ВКЛЮЧЕНИЕ И ПРОВЕРКА ДЕЙСТВИЯ ТОРМОЗА НА ВАГОНЕ

При прицепке вагонов международного сообщения соединяют с рукавами других вагонов любой из двух соединительных рукавов с каждой стороны и открывают концевые краны. Перед открытием кранов необходимо убедиться, что головка второго рукава находится на подвеске, а его концевой кран закрыт.

Тормоз вагона (воздухораспределитель) включают с помощью одной из рукояток на боковых стенках вагона (рис. 2, а и б). Горизонтальное положение рукоятки соответствует выключенному тормозу, вертикальное вниз — включенному.

Соответствующий режим тормоза устанавливают специальной рукояткой (рис. 2, в, г и д) также с любой стороны вагона. В зависимости от конкретных условий включают режимы:

ПС — при предстоящей максимальной скорости следования пассажирского поезда свыше 120 км/ч:

П — при скорости движения до 120 км/ч в составе пассажирского поезда;

Т — при пересылке вагонов международного сообщения в составе грузового поезда, если тормоза состава включают на горный режим. Пересылка этих вагонов в составе грузового поезда, тормоза которого включены на равнинный режим, производится с выключенным тормозом.

Если на вагоне отсутствует скоростной регулятор или хотя бы один из датчиков противоюзного устройства, включение скоростного режима запрещается.

При наличии в пассажирском поезде одного вагона международного сообщения допускается его тормоз выключать, если поезд обеспечен расчетным нажатием колодок, необходимым для следования с установленной максимальной скоростью. В таких случаях пассажирский поезд может следовать на электропневматических тормозах при условии, что вагон с тормозом КЕ-GPR оборудован пролетной электрической магистралью и соединительными рукавами № 369А с электростроительным контактом. При большем числе таких вагонов в составе пассажирского поезда все их тормоза должны быть включены. Эксплуатация пассажирских поездов при наличии в их составе вагонов с включенными тормозами КЕ-GPR производится только на автоматических тормозах независимо от числа этих вагонов.

В процессе проверки тормоза на вагоне выполняют ступень торможения снижением давления в магистрали на 0,5 кгс/см² с выдержкой в заторможенном состоянии 5 мин. Тормоз не должен отпускать, а при повышении давления до зарядного — полностью отпустить.

Проверку максимального давления в цилиндрах, выхода штока, работы противоюзных устройств и устройств скоростного регулирования производят при полном служебном торможении. Тормоз включают на режим ПС и выполняют полное служебное торможение снижением давления в магистрали до 3 кгс/см².

Ручку крана машиниста ставят в положение IV до прекращения выпуска воздуха из магистрали, а затем переводят в положение III, при котором не должно происходить колебаний давлений в магистрали, что указывает на несрабатывание ускорителей. После этого ручку крана переводят в положение IV. Выход штоков цилиндров должен составлять 105—115 мм, а давление в цилиндрах — соответствовать давлению на режиме П и Т.

Затем проверяют действие реле давления. Для этого откидывают щиток 2 на корпус 1 кнопки с манометром (рис. 3) с одной из сторон вагона и нажимают кнопку 4. Давление, контролируемое по манометру 3, должно повыситься до величины, соответствующей высокой скорости, и не падать. При отпускании кнопки 4 давление должно снизиться до первоначального значения. Проверку выполняют с каждой стороны вагона.

Для проверки действия скоростного регулятора открывают крышку на боковой поверхности его корпуса и с помощью болта с резьбой М10, ввинчиваемого в специальное отверстие одного из грузов регулятора, разводят грузы. Давление в цилиндрах должно повыситься, как и при проверке реле давления, а после опускания грузов — понизиться до первоначальной величины.

Действие противоюзных устройств проверяют на каждом датчике через специальное окно на боковой поверхности датчика, закрытое резиновой крышкой, следующим образом.

При противоюзных устройствах типа М толкают пальцем через окно инерционный груз датчика сначала в одну сторону, затем в другую (без удержания груза в этом положении). В обоих случаях должен происходить сброс сжатого воздуха через датчик и из тормозного цилиндра через сбрасывающий клапан проверяемой тележки до нуля, а колодки отойти от колес, с последующим восстановлением давления в цилиндре до полного.

При противоюзных устройствах типа МWX проверяется срабатывание датчика в направлении вращения колеса, соответствовавшем движению вагона до остановки. Сначала инерционный груз слегка отталкивают пальцем в этом направлении и отпускают — должен произойти выпуск воздуха из тормозного цилиндра, но тележка остаться заторможенной, с последующим восстановлением давления в цилиндре. Затем груз отталкивают и удерживают в таком положении — тормоз тележки должен полностью отпустить, а после освобождения груза давление в цилиндрах восстанавливается до полного. При проверке противоюзного устройства в направлении, обратном движению вагона до остановки, датчик не срабатывает.

После указанных проверок производят полный отпуск тормоза.

В. В. КРЫЛОВ,
заведующий лабораторией ВНИИЖТА

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ8

(Продолжение. Начало см. «ЭТТ» № 5, 6, 1984 г.)

Короткое замыкание. Признаком неисправности служит срабатывание БВ при наборе позиций. Для уточнения неисправности прозванивают цепь. Переводят ОД секции 1 и 2 в нейтральное положение и, подняв токоприемник, включают БВ. Затем набирают позиции 1—16.

Если БВ отключится, то к. з. в группе резисторов I или II. В ином случае продолжают набор позиций до 27-й. При срабатывании БВ на одной из них к. з. в группе III или IV. Если защита отключится на позиции 28, то к. з. в переходных резисторах P81—P82, P83—P84.

Чтобы точно определить поврежденную группу резисторов, вначале снимают дугосигальную камеру контактора 22-1 (к. з. в группах I, II) или 22-2 (к. з. в группах III, IV). Затем переводят групповой переключатель в параллельное соединение и прокладывают изоляцию между губками контактора.

Подняв токоприемник, включают БВ и набирают позиции 1—16. В случае срабатывания защиты к. з. в группе резисторов I, при несрабатывании — в группе II. Так же определяют повреждение на позициях 17—27: отключение БВ указывает на неисправность группы III, неотключение — группы IV.

При к. з. в переходных резисторах место повреждения не ищут. Продолжают движение на С- и СП-соединениях, предварительно отсоединив тонкие кабели от контакторов 23, 24, 25 в обеих секциях.

Вывод из схемы поврежденных групп

Группа L Отсоединяют провод P4 от резистора (напротив переключателя, если смотреть из коридора), вытягивают его от изолятора, изолируют и подвязывают так, чтобы он не касался токоведущих частей. Затем снимают крышку якоря и вынимают клапаны контакторов 3-1, 7-1.

После этого отнимают от катушки реле рекуперации 62-1 один из кабелей и изолируют его. Соединяют на КСПИ крайние слева блокировки в проводах 1Г—1К. Для возможности следования на 37-й позиции и восьми ТД объединяют на рейке зажимов провода 8, 8Д.

Группа II. Провод P8 отсоединяют от резистора со стороны «глухого» коридора секции 1 (напротив отключателя ОД1), вытягивают его и,

заизолировав, подвязывают. Так же поступают с кабелем от низа контактора 22-1.

Затем снимают крышку и якорь контакторов 2-1, 10-1. Принудительно включают контактор 8-1, отгибают блокировку в проводах 8—7 (средние два пальца контактора 8-1). При этом допускается езда на всех соединениях ТД.

Группа III. От верхнего контактора 1-2 снимают два кабеля, отводят их и изолируют. От верхнего контактора 3-2 отсоединяют кабель и устанавливают его на верхний кронштейн контактора 1-2 вместо снятых. С нижнего кронштейна контактора 22-2 снимают и изолируют кабель.

Кабель P26 отсоединяют от резистора напротив панели управления. Затем, сняв крышку, якорь, вынимают клапан вентиля контактора 7-2. Шунтируют на КСПИ блокировку в проводах 1Г—1Л (крайняя левая). На рейке зажимов объединяют провода 8, 8Д. Продолжают езду на всех соединениях.

Группа IV. Вынимают якоря из вентиля контакторов 1-2, 10-2. Отсоединяют и изолируют кабель от низа контактора 22-2, кабель P30 — от резистора, расположенного напротив резисторов вспомогательных машин. Затем принудительно включают контактор 8-2. Продолжают езду на всех соединениях ТД.

НЕИСПРАВНОСТИ ЛИНЕЙНЫХ КОНТАКТОРОВ

Если ЛК не включились, но к. з. нет, то их следует включить принудительно. Контактры 3-1, 4-1, 3-2, 2-2, 17-2 должны быть включены на позициях 1-37. При к. з. в стойках ЛК выходят из положения следующим образом.

Контакты 3-1, 4-1. Снимают кабель с верхнего кронштейна контактора 3-1 и перемычку к ЛК 2-1. Тонкий кабель, идущий к реле рекуперации 62-1, изолируют. Затем снимают и отгибают перемычку от верхнего контактора 5-1, идущую к ЛК 4-1, а на ее место устанавливают кабель, снятый с верхнего ЛК 3-1. Ехать можно на всех соединениях ТД, не применяя рекуперацию.

Контактор 3-2. От верхнего кронштейна ЛК отсоединяют кабель и устанавливают его на верх контактора 5-2. От низа контактора 3-2 снимают перемычку к ЛК 5-2 и отгибают ее. Стойку ЛК 5-2 тщательно протирают.

Контактор 2-2. Отсоединяют кабели от обоих кронштейнов ЛК и объединяют их вне контактора. Протирают стойки контакторов 1-2, 3-2.

Контактор 17-2. Снимают два кабеля с верхнего кронштейна, один с нижнего и соединяют их вместе вне контактора. Место соединения изолируют. Стойки контакторов 12-2, 20-2 следует протереть.

Контактор 1-1. Отсоединяют и отгибают перемычку от нижнего кронштейна ЛК 2-1, идущей к 1-1. С верхней части 1-1 снимают два кабеля и устанавливают их на место удаленной перемычки. Стойку ЛК 2-1 протирают. Продолжают движение на всех соединениях ТД.

Контактор 2-1. От низа ЛК 1-1 отсоединяют перемычку на контактор 2-1 и отводят ее в сторону. Затем с верхней части ЛК 2-1 снимают два кабеля и перемычку с ЛК 3-1. Перемычку отгибают от стойки, а кабели подсоединяют на место перемычки ЛК 1-1. Стойки контакторов 1-1, 3-1 протирают.

Контактор 1-2. С верхнего кронштейна контактора снимают толстый и тонкий кабели, отводят их от стойки и изолируют. От нижней части отсоединяют два кабеля, объединяют их вне ЛК на один болт и изолируют. Очищают стойку контактора 2-2. Дополнительно к этому на рейке зажимов соединяют провода 8, 8Д. Переход на П-соединение разрешается осуществлять при скорости движения не ниже 45 км/ч.

ПОВРЕЖДЕНИЯ УРАВНИТЕЛЬНЫХ КОНТАКТОРОВ

Контакты 8-1, 8-2. При их неключении ток на реостатных позициях П-соединения будет прирастать неравномерно. Если произошло к. з. в стойках, то от верхнего и нижнего кронштейнов отсоединяют кабели, перемычки, объединяют их вне контактора и изолируют.

Затем на рейке зажимов соединяют провода 4, 4Б. Стойки РК 7, 10 неисправной секции протирают. На П-соединение ТД переходят при скоростях 40—45 км/ч.

Контактор 20-2. Отсоединяют и изолируют кабели от верхнего и нижнего кронштейнов. На СП- и П-соединениях токи по секциям выравниваться не будут. Следует иметь в виду, что на СП-соединение переходят при скорости не ниже 25 км/ч, а на П-соединение — не менее 45 км/ч.

ПОВРЕЖДЕНИЯ РЕОСТАТНЫХ КОНТАКТОРОВ

Если не включается один из угловых контакторов 6-1, 7-1, 10-1, 11-1, 6-2, 7-2, 10-2, 11-2, то их приводят в рабочее положение принудительно. Следует помнить, что при этом ток по позициям будет прирастать неравномерно. В случае к. з. в стойках контакторов необходимо от верхних и нижних кронштейнов отсоединить кабели и перемычки и объединить вне каждого контактора. Места соединений изолируют.

При невозможности соединить верх и низ снимают короткий кабель с БК до тормового переключателя и им замыкают соответствующие места неисправного аппарата. Обе части контактора также можно объединить с помощью шунта, снятого с него или с 4-й ступени ослабления поля.

ВЫВОД ИЗ СХЕМЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ РЕОСТАТНЫХ КОНТАКТОРОВ

Контактор 5-1. Отсоединяют кабель от нижнего кронштейна, отводят его и изолируют. Затем снимают с верха перемычку и отгибают ее.

Контактор 5-2. От верха контактора отсоединяют и изолируют кабель, отводят его в сторону. Отсоединяют также перемычку с нижнего кронштейна и отгибают ее.

Контакторы 12-1, 12-2. От обеих частей контакторов отсоединяют кабели и перемычки. Если с кронштейна снимают кабель и перемычку, то их следует объединить. При снятии одного кабеля его отводят в сторону и изолируют.

Контакторы 18-1, 19-1, 19-2. С нижнего кронштейна снимают и изолируют кабель. В случае повреждения двух и более аппаратов их выводят как резисторы.

ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ КСПО, КСПИ, КСПИ

К основным неисправностям групповых переключателей относятся повреждение изоляционных стоек контакторов, пробой изоляционных втулок дугогасительных катушек, повреждение гибких шунтов и силовых контактов, отсутствие контакта в блокировках, излом контактных пластин.

Кроме того, возможно механическое заедание привода в промежуточном положении. В этом случае групповой переключатель возвращают в исходное положение ключом, надеются на квадрат вала. Отказ КСП часто вызывается попаданием посторонних предметов между шестерней и рейкой.

Повреждение поршня привода также приводит к выходу из строя КСП. В результате среза шплинтов и отворачивания гайки между крышковой привода и поршнем попадает шайба.

Из-за этого переключатель не проворачивается в нулевое положение. Чтобы выйти из положения, осматривают привод, сняв крышку. Затем собирают неисправный поршень.

К отказу в работе КСП приводит отсутствие питания катушек вентиля привода или повреждение самого вентиля, выпадение якоря и клапана. В этом случае проверяют наличие напряжения в проводах 7,4. При необходимости собирают неисправный вентиль.

КСПО

Контакторы 30-0, 31-0. При повреждении стоек одного или обоих контакторов снимают и изолируют кабели и перемычки с обоих кронштейнов. На рейке зажимов соединяют провод 6 с проводами 5, 7 и 8, 8Д между собой.

Затем на КСПИ закорачивают блокировки в проводах 1Г—Л1, а на КСПО — проводах БО—ВО (крайние левые). При этом СП-соединение будет собираться с 1-й позиции. Допускается следование на СП и П-соединениях.

Контактор 32-0. С верха и низа аппарата снимают и изолируют кабели, перемычку отгибают. На рейке зажимов соединяют провода 5, 7, 8. Продолжают движение на СП- и П-соединениях ТД.

Контактор 33-0. Допускается перевод ножа ОД2 секции 1 в среднее положение. При этом на С-соединении будет работать восемь, на СП-соединении — четыре, на П-соединении — шесть ТД.

Если располагают временем, то кабели с верхнего и нижнего кронштейнов снимают, соединяют вместе и изолируют. На рейке зажимов объединяют провода 5, 7, 8. Продолжают движение на СП- и П-соединениях (СП-соединение будет с 1-й позиции).

КСПИ

Порядковые номера контакторных элементов идут справа налево, начиная с 22-1, если смотреть из ВБК на групповой переключатель. Наиболее часто повреждаются стойки контакторного элемента 25-1. Иногда не вращается вал переключателя из-за попадания посторонних предметов между рейкой и шестерней привода или отворачивания гайки и падения шайбы поршня между ним и крышковой цилиндра.

Встречаются случаи поврежденных гибких шунтов и выплавления кабелей из наконечников. Рассмотрим способы выхода из положения при неисправности каждого контактора.

Контактор 22-1. При повреждении стойки необходимо снять кабель и перемычку с верха, соединить и изолировать. Затем следует от нижнего кронштейна отсоединить и изолировать кабель, на групповом

переключателе закоротить блокировку в проводах 1Г—1К. Продолжают езду на всех соединениях ТД.

Контактор 23-1 (24-1). Если повреждена его стойка, то от верхнего кронштейна отсоединяют кабель, перемычку, соединяют их и изолируют. Затем с низа снимают и отгибают перемычку (если имеется тонкий кабель Р81, то его отводят и изолируют). На П-соединении не будут работать ТД 3,4, в секции 1 амперметры не покажут величину тока.

Контактор 25-1. Снимают кабель и перемычку с верхнего кронштейна, отсоединяют один болт крепления перемычки, второй — отпускают. Затем разворачивают перемычку отвертками вниз. После этого закрепляют отпущенный болт на верхе контактора 24-1. Отсоединенные кабели контактора 25-1 закрепляют болтами в нижних отверстиях перевернутой перемычки.

Нож ОД1 (одинарный, второй справа) устанавливают горизонтально и закрепляют его в этом положении болтом среднего контакта. Продолжают следовать на всех соединениях ТД, но на П-соединении ТД 1,2 работать не будут.

Необходимо помнить, что возможно повреждение низковольтных блокировок на барабане. Для сбора схемы заземляют провод 1М на рейке зажимов. Чтобы запитать реостатные контакторы, соединяют провода 23, 23А. В этом случае на П-соединение не переходят.

Контакторы 26-1, 27-1. При повреждении одного из них или обоих переводят нож ОД1 в среднее положение и продолжают движение на всех соединениях. Следует учесть, что на П-соединении ТД 1,2 работать не будут.

Контактор 22-2. Если повреждены стойки, то снимают с верхнего и нижнего кронштейнов кабели, соединяют их вне аппарата и изолируют. Затем отгибают перемычку от верха. Продолжают езду на С- и СП-соединениях.

Контактор 23-2. От обеих частей контактора отгибают перемычки. Если к нему подходит кабель малого сечения от переходного резистора, то его отсоединяют и изолируют.

Контактор 24-2. От верхнего кронштейна отсоединяют кабель с перемычкой, скрепляют их и изолируют. Отгибают перемычку от низа, отсоединяют и изолируют кабель малого сечения.

Контактор 25-2. Вначале от верхнего и нижнего кронштейнов отсоединяют перемычку и кабели (кабель с верха изолируют). Затем с верха контактора 24-2 снимают перемычку, кабель большого сечения скрепляют с отогнутой перемычкой и кабелем низа 25-2. Продолжают движение на всех соединениях. На П-соединении будут работать шесть ТД.

Контакторы 26-2, 27-2. При повреждении стоек одного контактора

или обеих одновременно необходимо отогнуть перемычку от нижнего кронштейна контактора 26-2. Следуют на всех соединениях ТД. Следует иметь в виду, что на П-соединении не будут работать ТД 5,6.

ПОВРЕЖДЕНИЯ РЕВЕРСОРОВ И ТОРМОЗНЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

К наиболее частым неисправностям реверсоров и тормозных переключателей (ТП) относятся пробой изоляционных стоек, оплавление силовых контактов из-за ослабления или излома пружин, повреждение механического привода блокировок.

Так, при порче привода реверсора собирается схема только для движения в одну сторону. В случае повреждения механизма блокировок ТП не будет собираться схема рекуперации или моторного режима после электрического торможения. Причина в том, что из-за размыкания контактов в проводах 48—Е48 выключается БВ.

Кроме того, при порче блокировки на ТП секции 1 не включатся ЛК 3-2, 3-1, 4-1 вследствие нарушения цепи в контакте ТКМ1 (провода 1М-В0). Если БВ и ЛК не включаются после разбора схемы рекуперации, то рекомендуется довести поезд до ближайшей станции, используя независимое возбуждение ТД.

Для этого при выключенном БВ нажимают кнопку «Возврат БВ», переводят вентиляторы на высокую скорость, чтобы включились БК. Затем подключают возбудители и отключают кнопку «Возврат БВ». Не теряя скорость, собирают схему рекуперации и, уменьшая ток возбуждения, передвигая тормозную рукоятку к позиции 02, добиваются перехода от торможения к тяге.

Токи якорей возбуждения подерживают равными, допускается небаланс 1:3. Чтобы определить, в каком положении остались переключатели, необходимо помнить, что в моторном режиме сверху замкнуты два силовых контакта (блокировки замкнуты на правой половине блокировочного барабана).

Есть общее правило выхода из положения при пробое стоек реверсора или тормозного переключателя. Не теряя времени, переходят на работу одной секцией. На стоянке ТП переводят в положение моторного режима, а реверсоры — в положение направления движения. Кроме того, отключают пару двигателей, в цепи которых пробита стойка.

При необходимости следовать на всех ТД отсоединяют кабель от средней точки поврежденного контакторного элемента и подключают его к верхнему или нижнему кабелю, предварительно отсоединенному от стойки. Место соединения изолируют. Если перекрыты стойки у разомкнутых контактов, то снимают кабели,

перемычки с верхнего или нижнего кронштейна. Затем соединяют и изолируют их вне контактора.

Реверсоры. При определении положения реверсоров следует помнить: если валы гладкие и замкнуты блокировки в проводах 1—1А, 1А—Б1, то они находятся в положении для следования кабиной 1 вперед. Когда видны шайбы на вале, замкнуты низковольтные блокировки в проводах 2—2А, 2А—Б1, реверсоры развернуты для следования вперед кабиной 2.

Следует иметь в виду, что две крайние справа стойки реверсора, если смотреть из ВВК, в секции 1 относятся к ТД 1,2; в секции 2 — к ТД 5,6. Две стойки от привода относятся соответственно к ТД 3,4 и ТД 7,8. В случае пробоя стоек определяют цепь ТД с повреждением и отключают ее.

Если неисправную стойку обходили, соединяя среднюю точку с верхней или нижней, то для реверсирования необходимо перевести ОД в аварийное положение той пары ТД, где повреждена стойка. После окончания движения назад, осаживания состава ножи возвращают в нормальное положение.

Тормозные переключатели. ТП находится в моторном режиме, когда сверху замкнуты два силовых контакта, на правой половине низковольтного барабана блокировки. Нумерация стоек идет слева направо со стороны монтажа кабелей:

- 1-я стойка — Т1, Т2, Т3;
- 2-я стойка — Т6, Т5, Т4;
- 3-я стойка — Т7, Т8, Т9;
- 4-я стойка — Т24, Т23, Т22;
- 5-я стойка — Т10, Т11, Т12;
- 6-я стойка — Т15, Т14, Т13;
- 7-я стойка — Т16, Т17, Т18;
- 8-я стойка — Т21, Т20, Т19;
- 9-я стойка — Т25, Т26, Т27;
- 10-я стойка — Т30, Т29, Т28.

При перекрытии стоек 1—4,7 на ТК1 отключают ОД 1,2; 6—10 — ОД3—4. Если вышли из строя стойки 1—4,7, на ТК2 выключают ОД5—6.

Когда надо отключить ТД 1,2, то переводят в нижнее положение двухполюсный рубильник ОД2, однополюсный нож ОД1 и двухполюсный рубильник ОД1-2. Отключатель ОД1-2 сблокирован с рубильниками ОД2, ОД1. Они расположены на панели в следующей последовательности справа налево: ШР, ОД1, ОД1-2, ОД2, ОД3—4.

При отключении ОД секции 1 в низковольтных цепях на 1-й позиции никаких изменений не будет, ТП не развернется в тормозной режим. В секции 2 произойдут изменения в цепи ЛК 2-2, 17-2. В случае пробоя стоек ОД, повреждении ножей или оплавлении кабелей при нормальной схеме со стороны коридора отсоединяют от средней и верхней частей кабели, перемычку. Затем объединяют их попарно по вертикали и изолируют.

Наиболее часто повреждаются гибкие шунты, силовые контакты, дугогасительные камеры и катушки. Кроме того, причинами порч бывают заедание подвижного контакта, перекрытие стоек контактора, отсутствие питания на включающей катушке или ее обрыв.

При повреждениях гибких шунтов или силовых губок контакторов компрессоров 41-1, 41-2, 42-2 их заменяют на запасные или снятые с аппаратов 42-1, 40-1, 40-2. В этом случае работают на низкой скорости вентиляторов, рекуперацию не применяют.

Если перекрыты стойки контакторов или дугогасительных катушек 41-1, 41-2, то отсоединяют от них со стороны коридора кабели, перемычки, объединяют их и изолируют. Затем со стороны ВВК отсоединяют от контактора 40-1 (40-2) кабель к возбудителю, а на его место устанавливают снятый с неисправного контактора к двигателю компрессора.

Компрессором с неисправным контактором управляют, включая кнопку «Возбудители». Возможен другой способ работы, если вентиляторы включены на высокую скорость. На рейке зажимов соединяют провода 52, 57, кнопкой не пользуются. При повреждении стойки контактора 42-2 отсоединяют от него со стороны коридора перемычки, кабель (если он есть). Затем снимают кабель со стороны ВВК и соединяют его временным проводником с отогнутыми перемычками со стороны коридора.

После этого устанавливают переключатель ПШ в положение низкой скорости и работают только на ней. Вентиляторы начнут вращаться сразу после включения КВЦ. Место соединения временного проводника и перемычек изолируют.

Если повреждены стойки других электромагнитных контакторов печей, МВ1, 40-1, 40-2, то отсоединяют от них со стороны коридора, не разрывая цепи перемычек, подводящие кабели. Затем изолируют их от стоек.

В случае пробоя стоек БК возможно отключение БВ из-за срабатывания дифференциального реле 52-1. Поэтому необходимо снять подводящие кабели со стоек, кабели с нижнего кронштейна БК, соединить вместе и заизолировать.

КОНТРОЛЛЕР МАШИНИСТА (КМ)

При заклинивании рукояток КМ открывают кожух и отверткой устанавливают на место механическую блокировку тормозной рукоятки. Рекомендуется также изолировать все включенные к.э. главного, реверсивно-селективного, тормозного барабанов и перейти на управление из зад-

ней кабины. Следует помнить, что реверсивно-селективную рукоятку надо поставить по ходу поезда, чтобы не допустить контртока.

Во время следования вторым при двойной тяге реверсивно-селективную рукоятку переводят в положение «Вперед» моторного режима и набирают позицию 1. Затем рукоятку КМ сбрасывают на нуль. В противном случае из-за неосторожности машиниста или плохой фиксации реверсивной рукоятки возможна ее установка в положение П-, СП-соединения рекуперативного режима. Это приведет к тяжелым повреждениям ТД. При пересылке «больных» электровозов необходимо перевести ножи ОД в среднее положение.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ СЕКЦИЙ (ПС)

Он предназначен для обеспечения работы одной секцией, им рекомендуется пользоваться, чтобы опреде-

лить неисправный кузов. Так, при несборе схемы или срабатывания защиты во время движения переходят на работу одной секцией. Изменяя при этом направление, главную рукоятку КМ устанавливают на 1-ю позицию дважды, так как КСПО разворачивается одновременно с реверсорами и контактор 4-1 не успевает включиться до его проворота.

Есть два типа ПС: барабанный и тумблерный. В первом случае барабан содержит восемь пальцев. Два верхних (1,2) находятся в цепи провода 8Е и при среднем положении ПС через его блокировку создают цепь включения контактора 20-2. В крайних положениях цепь размыкается и 20-2 не включается.

Пальцы 3, 4, 5 заведены в цепь провода 1Г, который создает цепь питания катушки ЛК 3-1. От пальца 3 образуется цепь включения катушки ЛК 3-2. При переключении ПС в

аварийный режим палец 4 соединяется с пальцем 3 или 5.

Пальцы 6, 7, 8 не соединены между собой в среднем положении ПС. В аварийном состоянии они замыкаются и КСПО проворачивается в положение СП. При этом от провода 5 получают питание реостатные контакторы в цепи провода 6Е.

Во втором случае используют три тумблера. Если работает секция 1, то первый и последний тумблеры выключены, средний включен. Когда исправна секция 2, то первый и средний выключены, последний включен. Другие возможные положения указывают на дверке рейки.

(Окончание следует)

Н. С. КУРОПЯТНИК,
машинист-инструктор
депо Нижнеднепровск-Узел
Приднепровской дороги

САМОУСТАНАВЛИВАЮЩИЕСЯ ЗУБЧАТЫЕ КОЛЕСА

Начиная с 1974 г. все вновь выпускаемые грузовые тепловозы типа ТЭ10 и 2ТЭ116, а также маневровые локомотивы ТЭМ7 оборудуются упругими самоустанавливающимися зубчатыми колесами (УСЗК). Применение в тяговом приводе УСЗК существенно повысило надежность тяговых электродвигателей (ТЭД) и редукторов. Статистические данные показывают, что износ зубьев тяговой передачи с УСЗК уменьшился по сравнению с жесткой передачей в 1,7—2 раза, за счет снижения на 40% динамических нагрузок уменьшилась повреждаемость ТЭД, сократились поломки кожухов редукторов, а также ослабления их болтовых креплений к двигателю, особенно зимой, когда существенно повышается жесткость железнодорожного пути.

Вместе с тем долговечность некоторых элементов УСЗК недостаточна. Так, резинометаллические элементы (в основном упорные) часто приходится заменять уже на первом ТР-3. Опыт показал, что в условиях, например, Северной дороги, установка в УСЗК упругих элементов с частично изношенной резиной обычно приводит к полному ее разрушению до постановки тепловоза на очередной ТР-3.

По износу зубьев венцы УСЗК могут служить 2,2—2,5 млн. км пробега тепловоза, не уступая в долговечности оси колесной пары. Однако, как показывают эксплуатационные наблюдения, зубчатые венцы и боковые фланцы УСЗК нередко бракуются по предельному износу

отверстий под резинометаллические элементы значительно раньше наступления предельного износа зубьев (через 1,6—1,8 млн. км пробега).

В эксплуатации часто наблюдается ослабление заклепок, крепления ограничительных колец к боковым фланцам, трещины в зоне заклепочных отверстий, отрыв всего ограничительного кольца или отколы отдельных его частей. После пробега 550—800 тыс. км на втором текущем ремонте тепловозов ТР-3 или при смене бандажей в дорожных колесных мастерских от 40 до 70% ремонтируемых колесных пар требуют замены ограничительных колец или восстановления их крепления к боковым фланцам.

Для выбора направлений повышения надежности УСЗК и улучшения технологии их ремонта следует несколько подробнее остановиться на причинах, вызывающих перечисленные выше недостатки упругих зубчатых передач.

Наиболее повреждаемым узлом УСЗК являются упорные резинометаллические элементы (с двумя резинометаллическими втулками), причем их долговечность в значительной мере зависит от характеристик эластичных элементов (трехвтулочных).

Конструкцией УСЗК предусмотрено, что упорные элементы начинают работать только после того, как выберется радиальный зазор между венцом и их средней частью. Поскольку величина тяговой нагрузки, воспринимаемая эластичными элементами, равна произведению их жесткости на величину деформации,

УДК 629.424.1-83:621.833

то при уменьшении радиальной жесткости эластичных элементов, вызванной применением резины недостаточной твердости или же ее износом, доля тяговой нагрузки на последние уменьшается, а на упорные элементы — увеличивается.

Кроме того, при снижении твердости резины эластичных элементов или формировании их с недостаточным преднатягом увеличивается перетекание резины во втулках из нагруженной зоны в ненагруженную. Это может приводить при длительном движении тепловоза в режиме тяги к более раннему вступлению в работу упорных элементов.

Практика показывает, что при резине Н068-1 с твердостью 55—60 усл. ед., упорные элементы участвуют в работе до скоростей движения 60—70 км/ч, т. е. практически во всем диапазоне движения грузовых тепловозов. Перегруженность упорных элементов приводит к большому деформациям резины и ее износу сначала в граничных с торцами областях, а затем и по всему объему, ударно-вибрационному контактированию металлической арматуры, деформации и излому втулок.

Долговечность упругих элементов существенно зависит от твердости резиновых втулок. Специально проведенные во ВНИИЖТе испытания показали, что наибольшая долговечность упругих элементов наблюдается при твердости резины 76—78 усл. ед. Снижение долговечности элементов при меньшей твердости резины объясняется быстрым накоплением остаточной деформации

резиновых втулок и износом их при истирании о металлическую арматуру, а при большой твердости — вследствие значительного возрастания напряжений от запрессовки, приводящих к образованию трещин в резиновых втулках. В связи с этим первоначально примененная в упругих элементах резина Н068-1, имеющая твердость 55—70 усл. ед., была заменена резиной 7-В-14, имеющей твердость 70—85 ед.

Еще одной особенностью резино-металлических элементов является то, что при формировании элемента на один валик нельзя напрессовывать резиновые втулки с разностью твердости более 5 усл. ед. Это приводит к перекоосу валика во время нагружения. Последнее вызывает возникновение осевой составляющей от радиальной нагрузки, способствующей самораспрессовке элемента, подрезу резины буртами арматуры и повышению силового воздействия торца элемента на ограничительные кольца УСЗК.

Под такими резинометаллическими элементами наблюдается и более интенсивный износ отверстий в зубчатом венце и боковых фланцах. Сравнительные испытания резинометаллических элементов, собранных с резиновыми втулками разной твердости, показали, что если при одинаковой твердости втулок циклическая долговечность элементов составляет 2,4 млн. циклов их нагружения, то при разности в твердости 3 усл. ед. она уменьшается на 20 %, а при разности 5 и 7 усл. ед. — в 3 и 7,4 раза.

Ухудшению работы упругих элементов способствует также возрастание радиального зазора между ступицей и венцом вследствие износа беговых дорожек и огранки роликов. Увеличение этого зазора вызывает не только рост межцентрового расстояния зубчатой передачи, но и приводит к дополнительному нагружению резинометаллических элементов и увеличению деформации резиновых втулок.

Опыт показал, что при зазоре между ступицей и зубчатым венцом более 1 мм разрушение резиновых втулок и резкое уменьшение преднатяга в эластичных элементах может происходить уже после 120—150 тыс. км пробега тепловозов. Поэтому при текущем ремонте ТР-3 нельзя ставить в опорный узел ролики с шириной лысок более 3 мм.

Износ отверстий в боковых фланцах и зубчатом венце обусловлен перемещениями упругих элементов в осевом направлении и вращением их вокруг своей оси, что приводит к увеличению динамических нагрузок в тяговой передаче и резкому снижению работоспособности резинометаллических элементов. Поэтому необходимо дальнейшее совершенствование конструкции и технологии изготовления УСЗК в направлении

снижения удельных давлений, передаваемых от упругих элементов на рабочие поверхности отверстий, и повышения их износостойкости.

При ремонте существующей конструкции УСЗК целесообразно использовать метод электроискрового упрочнения рабочих поверхностей отверстий в местах износа. Этот метод заключается в переносе при периодических электрических разрядах легирующего металла анода на упрочняемую поверхность обрабатываемой детали (катод). Расформировывать при этом колесную пару не требуется, а также не нужно предаварительной и последующей механической обработки упрочняемой поверхности отверстий. Обрабатываемая деталь не нагревается и не деформируется. Время упрочнения одного отверстия не превышает 6 мин.

Результаты стендовых испытаний УСЗК, обработанных с помощью установки ЭФИ-25М, показали, что износ отверстий снижается на 40 %. Эта установка имеет небольшие габаритные размеры, не требует специальной подготовки обслуживающего персонала и может быть легко использована при ремонте УСЗК как на локомотиворемонтных заводах, так и в депо.

Для обеспечения долговечности работы отверстий боковых фланцев до пробега 2,1—2,4 млн. км упрочнение их электроискровым способом достаточно выполнять при каждом заводском ремонте УСЗК, а отверстий в зубчатом венце также и на каждом текущем ремонте ТР-3, поскольку они имеют большую интенсивность износа.

Большие трудовые затраты в ремонте вызывают ограничительные кольца, прикрепленные к боковым фланцам УСЗК, которые изнашиваются от валиков упорных элементов и из-за ослабления заклепок. Установлено, что надежность ограничительных колец зависит в основном от качества их приклейки и состояния резинометаллических элементов. Так, их повреждение значительно увеличивается при снижении жесткости и перекоесе резинометаллических втулок, а также с ростом износов отверстий и деталей узла сопряжения зубчатого венца со ступицей.

Поскольку в процессе передачи нагрузки зубчатый венец прижат к средней части валиков упорных элементов, то при самоустановке венца, а также при поперечных колебаниях тягового двигателя на оси колесной пары (осевой разбег до 4 мм) вместе с зубчатым венцом в осевом направлении будут перемещаться и пальцы упорных элементов.

Если осевая жесткость резиновых втулок достаточно велика, то валики переместятся вдоль своей оси лишь на величину свободного зазора. Дальнейшее поперечное перемещение венца будет возможно за счет

проскальзывания его по валикам с преодолением силы трения. При недостаточной осевой жесткости упорных элементов их валики будут выжиматься осевой силой из втулок, войдут в соприкосновение с ограничительными кольцами и начнут давить на последние.

Со снижением жесткости эластичных элементов сила нажатия венца на упорные элементы, как уже отмечалось, возрастает, а следовательно, будет возрастать и осевая сила, действующая на валики, что вызовет усиление нажатия последних на ограничительные кольца. Эта сила может достигать 300—350 кгс и более.

Вследствие вибрационного характера передаваемой нагрузки прижатые концы валиков изнашивают ограничительные кольца и способствуют расстройству зацепочного соединения. Опыт показал, что долговечность зацепочного соединения колеблется в пределах 150—800 тыс. км пробега тепловоза.

Пониженный уровень долговечности обычно является следствием неправильной (с касанием) установки кожухов зубчатых передач, допускаемых при изготовлении УСЗК slučajев установки заклепок с перекосом и неполным прилеганием их головок к конусной поверхности отверстий, а также увеличению размеров отверстий в ограничительном кольце. В этом случае головка заклепки упирается в банку и недостаточно плотно прижимает к ней ограничительное кольцо.

При ослаблении зацепочного соединения появляется возможность виброударных перемещений ограничительного кольца под действием инерционных сил и, как следствие, происходят изломы и искривления заклепок, разработка отверстий и срыв кольца.

Опыт показал, что работоспособность ограничительных колец может быть значительно повышена, если поперечные перемещения зубчатого венца ограничить не только стопорными кольцами, устанавливаемыми на втулки упорных элементов, но и упорами тарелок. Это достигается незначительным изменением конструкции тарелок, увеличением диаметра бурта на внутренней их поверхности с 445 до 450 мм. Вследствие разрушки упорных элементов от восприятия больших осевых сил повысится их работоспособность.

Для усиления крепления ограничительных колец серийной конструкции УСЗК в эксплуатации широко используется приварка ослабших заклепок. Длительное применение этого метода подтвердило достаточно высокую его эффективность и позволило выработать рациональные приемы сварочных операций с использованием специально разработанных рационализаторами депо приспособлений.

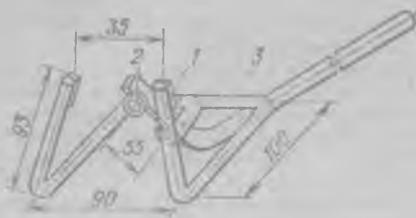


Рис. 1. Приспособление для прижатия ограничительного кольца при приварке его к банкам тарелки:

1 — упоры в ограничительное кольцо; 2 — гнездо под головку заклепки; 3 — пруток диаметром 15 мм

Представляет интерес, например, устройство, сделанное слесарем депо Сольвычегодск Северной дороги В. С. Дульцевым, которое служит для надежного прижатия ограничительного кольца к банкам тарелки в процессе выполнения электросварочных работ (рис. 1). Это приспособление сжимает детали тарелки между захватом специальной формы, упирающимся в ограничительное кольцо, и подвижным рычагом, посредством которого передается давление через головку заклепки на тарелку.

Таким образом, эффективная эксплуатация серийных УСЗК связана с необходимостью разборки и ремонта их в депо и требует повышенного внимания ремонтного персонала.

Для разборки УСЗК должны быть предусмотрены специальные участки, оборудованные кран-балками и катковыми устройствами. Колесную пару нужно устанавливать так, чтобы обеспечивалась легкость поворота на роликах каткового устройства и удобство разборки и сборки. С целью

повышения производительности труда и исключения случаев повреждения элементов УСЗК в процессе их разборки должны использоваться специальные инструменты (разводка-ножницы для снятия стопорных колец, конусные оправки и т. д.).

Следует иметь в виду, что неснятое вовремя стопорное кольцо или заедание какой-либо втулки в отверстиях боковых фланцев или зубчатого венца приведет к распрессовке упругого элемента. Поэтому венец нужно снимать только убедившись, что все стопорные кольца удалены и втулки упругих элементов сохраняют неподвижность в своих гнездах. При съеме венца целесообразно использовать чалочные приспособления в виде ленты, охватывающей венец, или специальные захваты.

Для того чтобы случайно не повредить шейки моторно-осевых подшипников, на них укладывают защитные накладки из войлока, армированного сверху листовым железом. После снятия венца ролики собирают в отдельную тару.

Разобрав УСЗК, его элементы очищают и освидетельствуют, осматривают упругие элементы и ограничительные кольца, обмеряют ролики, отверстия в венце и боковых фланцах, проверяют техническое состояние беговых дорожек роликов, а также определяют натяг призонных втулок крепления фланцев, диаметральный зазор в сопряжении зубчатого венца со ступицей и дефектоскопируют зубчатый венец. Эластичные элементы могут быть оставлены для последующей эксплуатации при отсутствии расслоения, трещин, местных выпучиваний, потери преднатяга резиновых втулок (проворачивания от руки втулок на валике), а также при целостности арматуры.

Упорные элементы, как правило, заменяют новыми или переформированными в депо с новыми резиновыми втулками. В некоторых депо со сравнительно легкими условиями эксплуатации используют для последующего использования упругие элементы без подрезов резины, при сдвиге втулок на валике не более 3 мм и отсутствии повреждения арматуры.

Для формирования упругих элементов можно использовать гидравлические или пневматические прессы. Предпочтительнее пневматические, так как на них можно получить высокую скорость передвижения штока. Сначала запрессовывают резиновые втулки через конусные оправки в металлические, а затем получившиеся резиноталлические втулки напрессовывают на валики упорного или эластичного элемента.

При формировании упругих элементов их сопрягаемые поверхности смазывают смесь касторового масла (70 %) и этилового спирта (30 %). Последний необходим для высушива-

ния смазки после формирования, что дает хорошее сцепление резины с арматурой.

Для того чтобы при второй ступени формирования (напрессовка на валик) резиновая втулка не сдвинулась относительно среднего положения, желательно делать выдержку не менее суток между первой и второй ступенями формирования.

Чтобы ускорить весь процесс сборки эластичных элементов рекомендуется применять специальную кассету (рис. 2), состоящую из двух половин, в которую закладывают сразу все три резиноталлические втулки и в один прием напрессовывают их на валик.

Обязателен подбор резиновых втулок по твердости. Разность их твердости в одном элементе не должна превышать 5 усл. ед. Для этой цели в депо необходимо иметь твердомеры ТИР1 или ТМ2. При их отсутствии можно пользоваться косвенным методом сравнения твердости резиновых втулок, например, прогибом их боковых поверхностей под определенной нагрузкой в специальном приспособлении. Такой прибор, оборудованный шаблоном заданной высоты, несложно изготовить в условиях депо. Пропустив партию резиновых втулок через это устройство, можно по близким значениям прогибов подбирать втулки для каждого резиноталлического элемента.

Для повышения долговечности работы и получения резиноталлических элементов необходимой жесткости следует использовать резиновые втулки с твердостью 70—85 усл. ед. Применение мягкой резины твердостью менее 55 усл. ед. недопустимо, так как это связано с резким снижением работоспособности упругих элементов. Такие резиновые втулки нужно браковать.

Итак, опыт использования УСЗК показывает, что они обеспечивают снижение динамических нагрузок в тяговой передаче и повышение надежности и долговечности электродвигателей и других узлов колесно-моторного блока. При этом требуется более строгая организация их технического обслуживания и ремонта. Для повышения долговечности упругой передачи и снижения трудоемкости ремонта следует наряду с совершенствованием конструкции ее узлов широко использовать опыт передовых депо по техническому обслуживанию тяговых передач.

Г. П. АЛАДЬИН,
главный технический эксперт
отдела ЦТ МПС
Н. Н. КАМЕНЕВ,
начальник сектора ВНИИЖТа
В. Е. КОНОНОВ,
доцент ВЗИИТа
В. К. КЛЕВАКИН,
старший научный сотрудник ВНИИЖТа
В. Д. ШАРОВ,
старший преподаватель ВЗИИТа

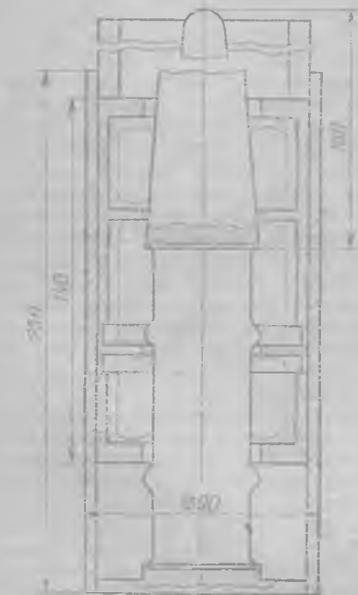


Рис. 2. Напрессовка резиноталлических втулок на валик с помощью кассеты

МЕТОДЫ БЕЗНАГРУЗОЧНОЙ НАСТРОЙКИ

УДК 629.424.1.016.15

По традиционной технологии на заключительном этапе изготовления и ремонта тепловозов проводят реостатные испытания, при которых выполняют доводочно-регулирующие и сдаточные испытания. Их цель — формирование заданных качеств систем регулирования тепловоза и узлов, проверка работоспособности систем, а также постоянства характеристики в течение некоторого времени. В процессе реостатных испытаний энергетическую систему тепловоза нагружают с помощью водяного реостата и, изменяя параметры нагрузки, наблюдают характеристики систем и узлов.

При всей своей простоте технология и технические средства, используемые на этом этапе, обладают рядом существенных недостатков. Так, на проверку системы возбуждения тепловозов типов 2ТЭ10В, ТЭ10М, 2ТЭ116 требуется значительное количество топлива и громоздкое устройство — водяной реостат, расходуется вода, металл.

Качественно изменить технологию реостатных испытаний позволяет метод безнагрузочной проверки и настройки системы возбуждения тягового генератора.

При таком методе проверки на вход канала тока селективного узла воздействуют сигналом от постороннего источника, что имитирует воздействие на систему возбуждения сигнала датчика тока при реальном токе тягового генератора. На вход же канала напряжения селективного узла воздействует реальное напряжение тягового генератора (работающего без нагрузки) через датчик напряжения системы возбуждения. Одновременно на этот вход воздействуют и корректирующим сигналом от постороннего источника.

Схема, поясняющая процесс безнагрузочной настройки применительно к тепловозу 2ТЭ116, приведена на рисунке. Тепловоз представлен структурной схемой автоматического регулирования, которая включает в себя дизель Д, возбудитель В, тяговый генератор Г, управляемый выпрямитель УВ, выпрямительную установку ВУ, блоки БЗВ, БУВ, селективный узел СУ, датчик напряжения ТПН, датчик тока ТПТ, индуктивный датчик ИД, токовую обмотку реле перехода РТ.

Стенд для настройки представлен блоками 1 и 2 — устройствами, кото-

рые вырабатывают соответственно сигнал, имитирующий ток тягового генератора, и корректирующий сигнал. Эти блоки по существу являются регулируемыми источниками тока.

При реальной нагрузке тягового генератора на вход селективного узла воздействуют сигналы, пропорциональные I_r , U_r от датчиков тока ТПТ и напряжения ТПН. С отсутствием же тока генератора в цепь, параллельную выходной цепи ТПТ, от блока 1 стенда подают сигнал величины

$$I_r = I_r / K'_{тт},$$

где $K'_{тт}$ — расчетный коэффициент трансформации датчика тока — трансформатора постоянного тока ТПТ;

I_r — величина задаваемого тока тягового генератора.

В цепь, параллельную выходной цепи датчика напряжения, подают сигнал, действующий встречно основному сигналу датчика напряжения величиной

$$\Delta U' = \Delta U / K_{тпн},$$

где ΔU — падение напряжения генератора при заданном токе тягового генератора;

$K_{тпн}$ — коэффициент преобразования напряжения в системе: датчик ТПН — резистор $R_{стн}$.

Расчетный коэффициент трансформации датчика тока определяют по паспортному коэффициенту трансформации с учетом допуска. В системе с четырьмя трансформаторами тока определяющим является тот трансформатор, у которого наименьший коэффициент трансформации. Поэтому можно считать, что наиболее вероятным коэффициентом трансформации будет

$$K_{тт} = K'_{тт} = 1/3 \Delta K_{тт},$$

где $K'_{тт}$ — коэффициент трансформации, указанный в паспорте датчика;

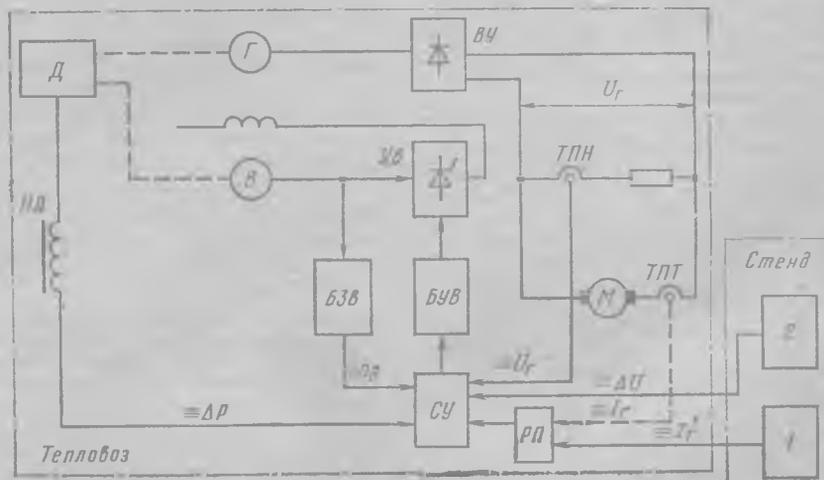
$\Delta K_{тт}$ — допуск на отклонение, указанный в паспорте.

Для определения величины ΔU используют зависимость $\Delta U = f(I_r)$ в настроенной системе возбуждения. Такую зависимость можно найти заранее для данного типа тягового генератора. Величину $K_{тпн}$ определяют по расчетной величине резистора $R_{стн}$ и по паспортному коэффициенту трансформации ТПН.

Для выполнения проверки и настройки предпочтительно использовать заранее рассчитанные зависимости:

$$I_r = f(I_r); \Delta U = f(I_r).$$

К формированию сигналов I_r , ΔU предъявляется одно существенное требование — они не должны быть



Функциональная схема системы возбуждения тягового генератора при безнагрузочной проверке

пульсирующими, так как в противном случае значительно искажаются характеристики системы возбуждения. Предпочтительней иметь источник постоянного тока с пульсацией выходного напряжения не более 5 %.

Внешняя характеристика тепловоза представляет собой в конечном счете набор селективных характеристик, которые должны формировать система возбуждения по заданию блоков БЗВ и индуктивного датчика ИД.

В связи с этим можно оценивать качество внешней характеристики путем контроля селективных характеристик, реализуемых системой возбуждения при двух крайних положениях индуктивного датчика. Одно из крайних положений выставляется самой системой возбуждения при отсутствии реальной нагрузки, а другое крайнее положение можно обеспечить путем подключения технологического датчика на время проверки.

При полностью выведенном сердечнике индуктивного датчика можно проконтролировать величину ограничения напряжения и тока тягового генератора, а при введенном сердечнике индуктивного датчика следует контролировать величину максимальной мощности на данной селективной характеристике, которая не должна превышать минимально развиваемую

мощность дизеля с учетом атмосферных условий.

Если отсутствует реальная нагрузка, можно также проверить и характеристики системы ослабления поля возбуждения двигателей (реле перехода). На тепловозах, где ток датчика ТПТ проходит через обмотку токовой катушки (тепловозы типа ТЭ116), при безнагрузочной проверке через эту обмотку будет протекать ток, имитирующий сигнал датчика тока, а через обмотку катушки напряжения — ток, определяемый величиной напряжения, развиваемого тяговым генератором.

При проверке системы ослабления поля возбуждения тяговых двигателей при реальном токе генератора контролируют величину его тока в момент переключения реле перехода. При отсутствии реальной нагрузки это будет выглядеть несколько иначе.

Вначале подают в токовую обмотку от блока 1 стенда сигнал, имитирующий ток генератора в соответствующей точке переключения. После этого, изменяя величину корректирующего сигнала блока 2, изменяют величину напряжения тягового генератора и фиксируют его величину в момент переключения.

Если величина напряжения в момент переключения составит

$$U_n = P_n(1 + \Delta) / I_r,$$

где P_n — номинальная мощность дизеля при нормальных условиях;

I_r — величина тока тягового генератора в точке переключения реле перехода;

Δ — задаваемая погрешность срабатывания,

то качество системы считается удовлетворительным. Причем контроль характеристик системы ослабления поля возбуждения тяговых электродвигателей может выполняться и на более низких позициях контроллера.

Решив задачи проверки системы возбуждения тягового генератора и системы ослабления поля возбуждения двигателей, можно вообще отказаться от применения водяного реостата. Контроль характеристик может быть выполнен без реальной нагрузки, а для проведения сдаточных испытаний достаточно использовать неизменную нагрузку в виде металлического резистора или простой рекурсивной установки.

В. П. ПАЛКИН,
заместитель заведующего отделом
ПО «Ворошиловградтепловоз»

Е. Н. ШАПРАН,
заведующий лабораторией

А. П. МЕЛЬНИКОВ,
начальник отдела

ЭТО ДЕЛАЮТ В НАШЕМ ДЕПО

Коллектив депо Ашхабад Среднеазиатской дороги уделяет большое внимание восстановлению деталей и узлов тепловозов. Передовыми рабочими, инженерно-техническими работниками депо были предложены и внедрены методы хромирования деталей, автоматической наплавки под слоем флюса, заливки вкладышей баббитом, литье деталей из чугуна, бронзы, алюминия, полимерных материалов.

Широкое применение в технологии восстановления различных дета-

лей получила автоматическая наплавка под слоем флюса. В настоящее время с ее помощью в депо восстанавливают десятки наименований деталей. В отделении автоматической наплавки установлены три станка для наплавки наружных и внутренних поверхностей цилиндрических изделий.

В депо впервые освоено восстановление этим методом валов вертикальной передачи, вала и фланца отбора мощности, валиков привода регулятора числа оборотов, валов тяговых двигателей, всех гнезд подшипников распределительных редукторов, валиков балансиров и привода масляного насоса, зубьев шестерен редукторов и приводов масляных насосов и т. д.

Успешно применяется восстановление алюминиевых деталей аргодуговой сваркой на установке УДАР-500, а также ацетилено-кислородным пламенем. Этим методом освоен ремонт колеса воздухоудовки нагнетателя II ступени (черт. № 10, Д100.37.103) тепловоза 2ТЭ10Л.

Технология восстановления заключается в следующем. Колесо на-

гревают газовой горелкой до температуры 250—300 °С. Затем его устанавливают в специальное приспособление (рис. 1). Обломанные лопатки наплавляют ацетилено-кислородной сваркой с применением профильной чугунной оправки (рис. 2). В качестве электрода используют алюминиевую проволоку диаметром 5—6 мм, флюс — марки АФМ. Затем лопатки обрабатывают на карусельном или токарном 1А64 станках до чертежного размера с применением проходного и профильного резцов (рис. 3). Частота вращения детали 200 об/мин с ручной подачей резцов 2 мм/об. После обработки колесо проходит балансировку и проверку биения.

В депо налажена перезаливка центробежным способом вкладышей колчатого вала дизеля, подшипников скольжения нагнетателя II ступени. Также отливают из чугуна новые корпуса промежуточного редуктора и привода скоростемера, детали маслооткачивающих насосов гидропривода и др.

При ремонте ТР-3 в депо возникали большие трудности из-за массо-

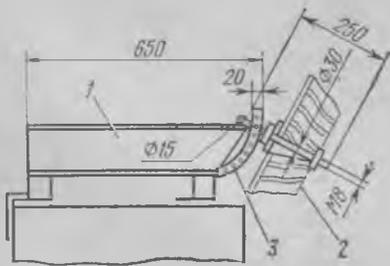


Рис. 1. Приспособление для наплавки лопатки крыльчатки нагнетателя II ступени: 1 — швеллер 14 (основание); 2 — крыльчатка; 3 — фиксатор

ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

При ремонте электровозов часто приходится изготавливать заново большое количество металлоемких деталей из дорогостоящих кованных заготовок методами механической обработки. В то же время значительное число узлов отбраковывается в металлолом, так как срок их службы определяется износом или разрушением зубчатых, шлицевых соединений, резьб, шеек и другими элементами, металлоемкость которых составляет незначительную часть от общей массы. Поэтому оптимальным способом ремонта таких деталей является удаление изношенного слоя и замена его новым.

Сейчас для восстановления узлов в основном применяют электродугую наплавку. Но этот способ позволяет получить за один проход слой от 1 до 3 мм. При восстановлении деталей с износом 8—12 мм многослойная наплавка становится низкопроизводительной и некачественной. Слой толщиной более 8 мм целесообразно получать с по-

мощью электрошлакового восстановления (ЭШВ) и наплава (ЭШН).

Сущность способа ЭШН основана на выделении тепловой энергии при прохождении тока через расплавленный флюс. К преимуществам ЭШН относятся высокая производительность, устойчивость процесса (при плотности тока 0,2—300 А/мм² он устойчив), получение нужного слоя за один проход, высокая однородность поверхности по структуре, составу и свойствам. Кроме того, способ очень экономичен: по сравнению с дуговой наплавкой расход электроэнергии меньше на 15—20 %, флюса — в 15—20 раз.

В публикуемой подборке из двух материалов рассказывается о восстановлении ответственных деталей экипажной части электровоза ЧС2 — серьги и шестерни методом ЭШВ, а также опорно-осевого подвешивания тяговых двигателей электровозов серии ВЛ80 с помощью ЭШН.

1. Шестерня и серьга

Запорожским машиностроительным институтом (ЗМИ) разработан технологический процесс восстановления ответственных деталей механической части электровозов серии ЧС: серьги и шестерни. С ноября 1983 г. на Запорожском электровозоремонтном заводе (ЗЭРЗ) пущен специальный промышленный участок.

Серьга, изготовленная из стали 45, является основной частью рессорной подвески, через которую масса электровоза передается на колесную пару. В процессе эксплуатации изнашивается поверхность цапфы. Ее масса составляет около 1 кг, а общая масса детали 8,7 кг. Ранее эти детали при ремонте заменяли новыми.

Шестерня передает вращающий момент от тягового электродвигателя к колесной паре. Интенсивно изнашиваются расположенные на ступице шлицы и внутренняя резьба. Эти части частично восстанавливались

послойной электродуговой наплавкой. Метод отличается большой трудоемкостью и не гарантирует высокого качества отремонтированных деталей.

Схема ЭШВ приведена на рисунке. На основу ремонтируемой детали 5 вместо удаленной изношенной части устанавливают медный водоохлаждаемый кристаллизатор 3, внутренняя конфигурация которого соответствует восстанавливаемому элементу.

Расходуемый электрод 1 плавится под действием тепла, выделяющегося в жидком электропроводном флюсе 2. В кристаллизаторе под слоем флюса непрерывно наплавляется металл и формируется восстанавливаемая часть 4. Ее твердость не превышает твердости металла до ремонта.

Применяемый способ имеет много общего с широко распространенным в отечественной металлургии электрошлаковым переплавом (ЭШП). Однако ЭШВ, обладая всеми преимуществами ЭШП, отличается от него некоторыми особенностями.

Так, восстановленная часть соединяется с основой детали в начальный период процесса, называемого разводкой. Он характеризуется нестабильностью электрического и теплового режимов. Вследствие этого появляются дефекты металла, совершенно недопустимые в готовых деталях.

Разводка является самой ответственной операцией, определяющей качество отремонтированного узла. Необходимое условие правильно выполненной разводки — расплавление металла основы по всему сечению кристаллизатора.

Рафинирование металла при прохождении через высокоактивный флюс в сочетании с направленной кристаллизацией в медном водоохлаждаемом кристаллизаторе способствует получению исключительно плотной и однородной макроструктуры восстановленных частей. При ремонте опытных партий деталей были отработаны электрический и тепловой режимы, опробованы различные рабочие флюсы и электроды.

Детали, отобранные для восстановления, входят в наиболее ответственные узлы ходовой части электровозов, от работоспособности которых в значительной мере зависит безопасность движения. Поэтому качественные показатели металла оздоровленных деталей тщательно изучали, применяя самые современные методы.

Химический и спектральный анализы по высоте восстановления деталей показали, что содержание всех элементов находится в пределах требований соответствующих стандартов. Доля серы в электрошлаковом металле снижается на 30—70 % по сравнению с металлом расходуемого электрода.

Характерной особенностью электрошлакового переплава как металлургического процесса является угар кремния, поэтому для получения марочного состава стали необходимо, чтобы содержание этого элемента в расходуемом электроде было на верхнем пределе соответствующего ГОСТа.

Известно, что неметаллические включения являются плавочной ха-

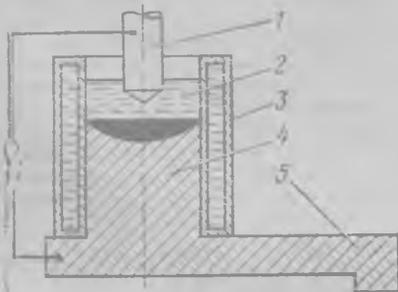


Схема восстановления серьги:
1 —расходуемый электрод; 2 — расплавленный флюс; 3 — кристаллизатор; 4 — цапфа (восстанавливаемая часть); 5 — основа детали

рактической. Они в значительной степени определяют свойства литого металла. Поэтому методами качественного и количественного металлографического анализа изучили в металле природу, содержание и распределение неметаллических включений.

Подсчет неметаллических включений методом «П» по ГОСТ 1778—70 свидетельствует, что содержание включений в электрошлаковом металле в 2—4 раза меньше, чем в металле основы. Снижение объемного процента включений произошло в основном за счет сульфидов и оксидов.

Образцы испытывались на кратковременный разрыв и ударный из-

гиб при температуре 20 °С. Используя травление после испытаний, установили, что разрыв происходил не в зоне соединения, а по литому металлу.

Механические свойства электрошлаковой стали восстановленной части детали значительно превосходили требования соответствующих стандартов к литому металлу, а по некоторым показателям не уступали деформированному.

После ЭШВ шестерни и нарезки новых шлицев трудностей с обработкой новой поверхности не возникает. Шлицы обладают достаточной прочностью и твердостью. Это подтверждается эксплуатацией ряда электровазозов с восстановленными деталями.

Описанный метод позволяет оздоравливать серьгу в течение 10 мин,

шестерню — 20 мин. Для создания участка ЭШВ необходимы серийный аппарат для электрошлаковой сварки с трансформатором и некоторая оснастка, разработанная институтом и ЗЭРЗ.

При ремонте деталей методом ЭШВ обеспечивается значительная экономия металла, достигается высокая производительность, улучшаются условия труда. Кроме того, гарантируется высокое качество восстановления и в конечном итоге снижение стоимости и сроков ремонта локомотивов.

Б. С. СПЕРАНСКИЙ, Ю. П. ПЕТРУША,
ЗМИ
А. П. МАРТЫНЕНКО, Н. П. ЗАЙКА,
ЗЭРЗ

2. Опорно-осевое подвешивание

Одним из быстроизнашивающихся элементов экипажной части является узел опорно-осевого подвешивания тяговых двигателей (ТД) (рис. 1).

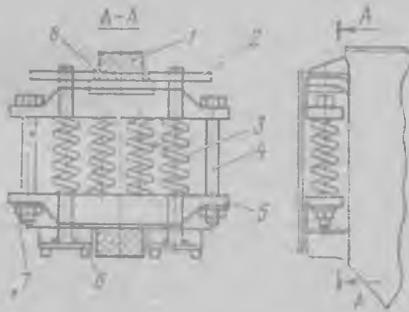


Рис. 1. Опорно-осевое подвешивание двигателя:
1 — выступы корпуса ТД; 2 — выступы литого кронштейна; 3 — пружина; 4 — стяжной болт; 5 — обойма; 6 — выступ нижнего литого кронштейна; 7 — гайка стяжного болта; 8 — пластина выступов корпуса ТД

По существующей технологии пластины выступов ТД изготавливают из стали 30ХГСА. Анализ показал, что износ пластин и балок пружинных подвесок составляет 3 мм на 100 тыс. км.

Интенсивность износа такова, что возникает необходимость смены элементов подвески при ремонтах ТР-1, ТР-2, ТР-3. Пластины крепят к выступам электрозаклепками, но надежность их соединения недостаточна, поэтому они часто отслаиваются, что приводит к износу выступов ТД.

При ремонте в условиях депо крепление пластин электрозаклепками затруднено и их соединяют с выступами остова ручной дуговой сваркой по контуру. Прикрепленная указанным способом накладка из стали 30ХГСА не обеспечивает достаточной надежности узла из-за разрушения сварного соединения. Поэтому в депо пластины изготавливают из стали СтЗ, износостойкостью которой мала. Это приводит к тому, что детали ус-

танавливают через каждые 40—60 тыс. км.

Наиболее эффективным средством является применение биметаллических пластин. Причем один слой должен обладать хорошей свариваемостью, а другой — высокой износостойкостью (рис. 2).

Для получения пластин методом ЭШН была разработана наплавочная установка (рис. 3), предусматривающая наплавку как проволокой, так и пластинчатым электродом. В качестве источника питания применили трансформатор ТСД-100, а чтобы обеспечить электрошлаковый процесс, использовали флюс АН-348А. Пластинчатые электроды изготавливали из стали Х18Н10Т.

При наплавке пластин электродом площадью 120 мм² использовали следующие режимы:

| | |
|----------------------------------|---------|
| Напряжение, В | 36—40 |
| Ток, А | 650—700 |
| Скорость подачи электрода, м/мин | 1—1,2 |
| Глубина шлаковой ванны, мм | 30—40 |

Твердость наплавленного слоя без дополнительной термообработки составила 45—50 HRC. Состояние поверхности позволяет ее исключить. Износ наплавленного металла после пробега 100 тыс. км составил 1 мм. После пробега 200 тыс. км восстановленная поверхность не имела трещин по сварке и рабочей части. Во время эксплуатации не было ни одного случая отслаивания. Указанная технология внедрена в депо Чернышевск Забайкальской дороги и Вяземская Дальневосточной дороги.

В. А. ЧЕТВЕРГОВ, Н. Г. ВАСИЛЬЕВ,
ОМИИТ
Э. Г. БАБЕНКО, В. М. МАКИЕНКО,
ХаБИИЖТ

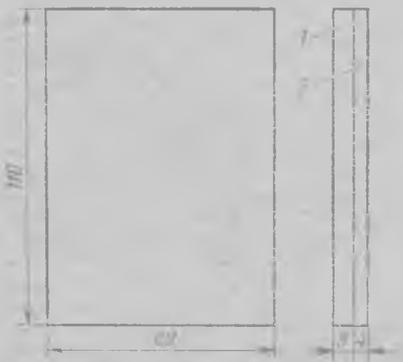


Рис. 2. Пластина выступа ТД:
1 — наплавленный слой; 2 — подложка

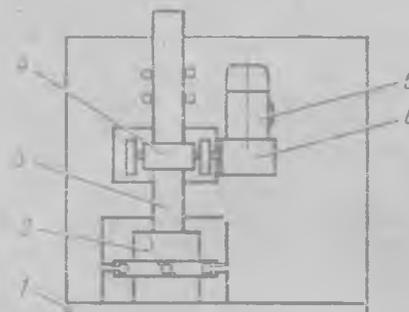


Рис. 3. Схема установки для ЭШН:
1 — станина; 2 — кристаллизатор; 3 — пластинчатый электрод; 4 — протяжные валики; 5 — электродвигатель; 6 — редуктор

КАК ПОВЫСИТЬ НАДЕЖНОСТЬ РАБОТЫ ГРУППОВЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

На электровозах ВЛ8 недостаточно надежно работают групповые переключатели (КСП). Это проявляется при различных режимах эксплуатации. Рассмотрим некоторые из них, например, прямой и обратный переходы с СП- на П-соединение, перевод рукоятки контроллера в нулевое положение, которые приводят к повреждению коммутирующей аппаратуры.

Обратный переход КСП. При переводе рукоятки контроллера машиниста с позиции 28 (П-соединение) на позицию 27 (ходовая позиция СП-соединения) КСПII отстает от КСПI до 0,8 с. При этом сразу после поворота КСПI реостатные контакторы (РК) 11-2, 10-2 получают питание по следующей цепи: провод 23, замкнувшийся блок-контакт КСПI-С-СП, катушки 11-2, 10-2 «земля». Включившись, они закорачивают пусковые резисторы в цепи тяговых двигателей (ТД) 5,6.

Так как групповой переключатель КСПII поворачивается позже КСПI, то линейный контактор (ЛК) 1-2 включится по следующей цепи: провод 1, блок-контакт КСПII-П (еще замкнут), катушка 1-2, контакт ТКII-М, блок-контакт 4-1, «земля». Кроме того, будут замкнуты контакторы 8-1, 8-2 и 20-2. Они получают питание по следующим цепям: провод 10, катушки 8-1 и 8-2, «земля», провод 10, КСПII-П (еще замкнут),

замкнутый КСПО-СП-П, катушка 20-2, контакт ТКII-М, «земля». Таким образом, ТД 5, 6 и 7, 8 второй секции оказываются подключенными к контактной сети без пусковых резисторов. При этом напряжение на них увеличивается скачком с 750 до 1500 В.

Если обратный переход КСП начался при токе в цепи ТД 485 А (величина тока ограничения по сцеплению), то его нарастание выражается зависимостью

$$I(t) = 1800 - (1800 - 485)e^{-5t}$$

При времени отставания КСПII от КСПI только на 0,4 с (практически оно больше) ток успеет возрасти до 1600 А. После разрыва такого тока контакторными элементами 26-2 и 27-2 переключателя КСПII они подгорают, оплавляются и выходят из строя.

Чтобы устранить этот недостаток схемы необходимо разомкнуть цепь включения РК до полного поворота валов КСП. Один из способов — установить блокировки КСПII-С-СП в цепь провода 23 последовательно с контактами КСПI-С-СП в цепи управления РК (см. рисунок). Провод следует отсоединить от блокировки КСПI, соединить с новым проводом от рейки зажимов. Обратный провод от КСПII подключают на освободившееся место.

До того как внесут это изменение в схему, надежность коммутиру-

ющей аппаратуры можно повысить, переходя на СП-соединение при токах не более 200 А. При этом вначале рукоятку контроллера устанавливают только на реостатные позиции.

Прямой переход КСП. При переводе главной рукоятки контроллера машиниста с позиции 27 на позицию 28, как известно, теряют питание катушки вентилях контакторов 11-1, 11-2, 6-2, 6-1, 5-2, 5-1, 12-2, 12-1, 7-2, 10-2 и 10-1. После их выключения в силовую цепь вводятся пусковые резисторы. Затем по проводу 4 получают питание вентили КСПI и КСПII и валы поворачиваются в положение, соответствующее П-соединению ТД.

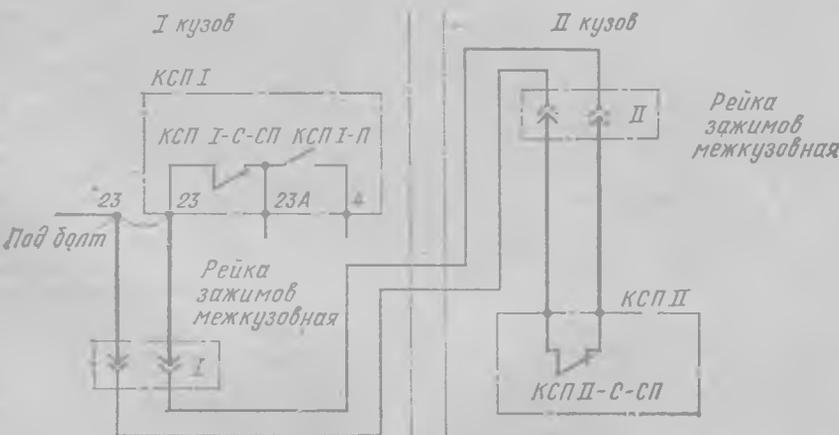
При этом от провода 4 через блокировки КСПII-П, КСПО-СП-П подводится напряжение к проводам 6В, 6Е и через контакт КСПI-П — к проводу 23А. Катушки вентилях РК получают «плюс» источника питания и в зависимости от позиции «минус» — через блок-контакты низковольтных контакторов контроллера.

Предположим, что в момент перехода КСПI, КСПII на позицию 28 РК 12-2 отключается с задержкой. На переходной позиции КСПII IV-V размыкается контакторный элемент (к. э.) 25-2, замыкаются к. э. 26-2, 27-2. При этом через разрывающую дугу к. э. 25-2 может образоваться опасный контур тока: контактная сеть, ЛК1-2, РК12-2, резистор Р29—Р30, контакторы 8-2, 23-2, 24-2, 17-2, к. э. 25-2, 26-2, 27-2.

Поскольку сопротивление резистора Р29—Р30 составляет 1,2 Ом, то ток в цепи к. э. 25-2 может превышать 1500 А. Это приведет к его оплавлению и выходу из строя. Подобное может случиться с к. э. 25-1, если по каким-либо причинам время отключения контактора 12-1 превысит 1 с.

Для устранения перечисленных недостатков и повышения надежности КСП при прямых переходах с СП- на П-соединение на ТО-3 в депо проверяют время поворота валов КСПI и КСПII из одного положения в другое и регулируют на 2,5 с. С этой целью установлены регулировочные вентили (винты) в пневматические части приводов, как сделано на электропоездах ЭР1 и ЭР2. На текущих ремонтах ТР-1 проверяют время отключения РК (оно не должно превышать 0,2 с). Кроме того, контролируют диаграмму замыкания контактов КСП, обращая особое внимание на к. э. 25, 26, 27.

Перевод рукоятки контроллера с СП-соединения в нулевое положение. В зависимости от скорости (темпа) сброса, а также из-за значительной разницы во времени поворота КСПI и отключения линейного контактора схема может разобрататься одновременно с отключением к. э. 30, 31



Монтажная схема включения блокировки КСПII в цепь провода 23

КСП. В этом случае процесс отключения ускоряется и на контакторах 30, 31 возникнут опасные для изоляции перенапряжения. Они вызваны ростом э. д. с. самоиндукции, зависящей от скорости изменения тока.

Такие перенапряжения могут появиться и на контакторах 26, 27. Установив в одну параллельную ветвь силовой цепи два ЛК, предполагали повысить их отключающую способность. Однако времена срабатывания контакторов имеют очень большой разброс. Поэтому зачастую

цепь разрывается одним из них, что приводит к повреждению ЛК.

Чтобы повысить надежность коммутирующей аппаратуры, машинистам рекомендовано переводить рукоятку контроллера в нулевое положение, делая выдержки на реостатных позициях. Кроме того, введена проверка времени отключения ЛК. Если оно отличается более чем на 0,04 с, то такие контакторы на локомотиве одновременно не устанавливаются.

С прошлого года в депо работают электровозы, оборудованные в со-

ответствии с приведенными рекомендациями. За прошедшее время случаев оплавления контакторных элементов не было.

А. М. ШЕЛЕСТ,
заместитель начальника
депо Нижнеднепровск-Узел
Приднепровской дороги
А. Ф. ТИУНОВ,
начальник дорожной
лаборатории надежности,
Н. Г. ВИСИН, Б. Т. ВЛАСЕНКО,
А. И. КИЙКО,
сотрудники ДИИТА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОВОДОВ С ЗАМЫКАНИЕМ

Хотим поделиться опытом отыскания в цепях управления проводов с замыканием на «землю» и корпус. Метод поиска пригоден для электровозов ВЛ80Т с № 900, на которых установлены щитки № 215 с автоматическими выключателями. На

локомотивах, не оборудованных такими панелями, поиск несколько затруднен, поскольку придется часто менять плавкую вставку в цепях управления.

У каждого машиниста нашего депо есть логическая схема (см. рису-

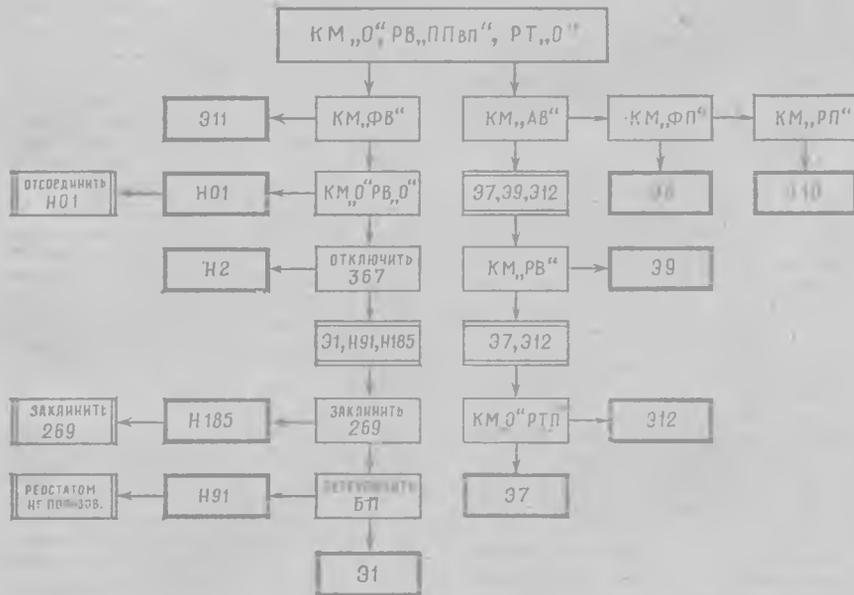
нок). На ней изображены 2 вертикальных столбца. Левый соответствует положению, когда срабатывает автомат защиты, контроллер машиниста (КМ) находится на нулевой позиции, реверсивная рукоятка — в положении «Вперед» полного поля.

Установив КМ в положение ФВ, из схемы исключают провод Э11. Если поврежденный участок не найден, то реверсивную рукоятку и КМ переводят в нулевое положение. При этом выводится провод Н01. Следующий шаг — отключение блокировки 367 и обесточивание провода Н2.

Если автомат продолжает срабатывать, то «земля» в проводе Э1. Но с ним соединены провода Н185, Н191. Чтобы вывести из схемы провод Н185, заклинивают реле 269. Переведя блокировочный переключатель в положение реостатного тормоза, исключают провод Н91.

Так же отыскивают провод, замкнувшийся на «землю», когда КМ находится в положении АВ. Если автомат срабатывает после перевода рукоятки контроллера в положение ФП, то «земля» в проводе Э8, а в положение РП — замкнулся провод Э10. Воспользовавшись методом исключения, определяют повреждения и в других проводах.

А. П. БЕРЕЗКИН,
машинист-инструктор депо Улан-Удэ
Восточно-Сибирской дороги



ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Цветная схема электрических цепей электровоза ВЛ80Р
- Изменения в Правилах тяговых расчетов
- Из опыта обслуживания тормоза системы КЕ
- Устранение неисправностей на электровозах ВЛ8
- Мотор-вентилятор для мощных тепловозов
- Специфика работы с путевыми машинами
- Новые тормозные колодки
- Особенности эксплуатации тепловозов промышленного транспорта
- Повышение надежности питания линий автоблокировки
- Как улучшить защиту трансформаторов тяговых подстанций



В настоящее время на дизелях 10Д100 тепловозов 2ТЭ10Л установлены объединенные регуляторы числа оборотов и мощности 9Д100-36сб и 10Д100-36сб, которые имеют конструктивные отличия. По указанной причине электрические схемы тепловозов этой серии также отличны, что вызывает некоторые трудности в их эксплуатации, обслуживании и ремонте.

По просьбе главного технолога депо Няндомы Северной дороги Ю. А. ТОКАРЕВА заместитель начальника Главного управления локомотивного хозяйства МПС Е. Г. ДУБЧЕНКО подготовил консультацию об особенностях электрических схем тепловозов, оборудованных различными регуляторами. В ней также рассказывается об особенностях ремонта таких локомотивов на заводах ЦТВР МПС и проводимой главком модернизации.

В электрической схеме тепловозов 2ТЭ10Л до № 1745, где были установлены объединенные регуляторы частоты вращения дизеля 9Д100, не предусмотрены цепи питания блок-магнита МР5. При появлении регулятора дизеля типа 10Д100 произошло некоторое изменение схемы тепловоза, однако оба варианта схемы обязательно предусматривают защиту тяговых двигателей от боксования и отличаются друг от друга методом воздействия на возбуждение тягового генератора.

Схема тепловоза с регулятором типа 10Д100 предусматривает уменьшение возбуждения, а следовательно, и напряжения тягового генератора за счет дополнительного резистора в цепи обмотки управления амплитата, а также выключения индуктивного датчика с помощью магнита МР5. В схеме тепловоза с регулятором типа 9Д100 уменьшение возбуждения осуществляется за счет дополнительного резистора в цепи тахометрического блока и обмотки задания амплитата. Обе схемы тепловозов предусматривают формирование жестких динамических характеристик тягового генератора.

При поступлении тепловоза 2ТЭ10Л в заводской ремонт схему его управления монтируют в соответствии со схемой, которую он имел при постройке. На контроль выполнения этой работы обращено внимание инспекции ЦТ МПС на

Днепропетровском и Изюмском ТРЗ. В свою очередь дороги должны направлять в ремонт тепловозы, которые имеют соответствие схемы и применяемого регулятора (регуляторы 10Д100 установлены на тепловозах с № 1745).

С целью совершенствования электрических схем тепловозов 2ТЭ10Л ПКБ ЦТ разработало проект Т.1039.00.00 по модернизации схем тепловозов постройки до 1 января 1971 г. (до № 1412). Схема по этому проекту предусматривает формирование жестких динамических характеристик генератора, оборудование уравнивателями, а также использование на этих тепловозах регуляторов 10Д100. Для тепловозов до № 1412, поступивших с регуляторами типа 9Д100, должен быть установлен вентиль МР5 с управляемым им сервоприводом для воздействия на индуктивный датчик (черт. Т.618.15.00 ЦКБ ЦТ). Работа по проекту Т.1039.00.00 включена в план комплексной модернизации тепловоза 2ТЭ10Л на 1984 г.

Главное управление локомотивного хозяйства МПС, кроме этого, готовит указание тепловозоремонтным заводам о запрещении установки на тепловозах 2ТЭ10Л регуляторов, не соответствующих электрическим схемам тепловозов.

Помощник машиниста депо Хабаровск II К. А. МЕДЕЛЕЦ спрашивает, что такое переборс по коллектору тягового двигателя? На этот вопрос по просьбе редакции отвечает ведущий инженер Главного управления локомотивного хозяйства МПС А. В. ЛЕБЕДЬ.

Под круговым огнем или переборсом электрической дуги по коллектору понимают возникновение мощной дуги, замыкающей щеткодержатели разноименной полярности. Поскольку тяговые двигатели (ТД) на электровозе соединены между собой электрически, то появление кругового огня на одном из них вызывает тяжелые переходные процессы на других.

Возникновение дуги, имеющей сравнительно малое сопротивление, между разнополярными щеткодержателями равносильно короткому замыканию ТД. При этом ток в дуге может достигнуть больших значений.

Иногда она под действием электродинамических сил перебрасывает-

ся на корпус по поверхности изоляционных «пальцев» кронштейна щеткодержателей, а также на торец коллектора через изоляционный конус. На его рабочей части образуются капли расплавленного металла, начинают разрушаться конус, пальцы кронштейна и др.

Круговой огонь на одном ТД при их параллельном соединении приводит к тому, что другие переходят в генераторный режим работы. Так как сопротивление в цепи невелико, ток быстро нарастает и может превысить предшествующий ему двигательный в 1,5—3 раза. Ток обмотки плюсов и дуги иногда достигает 5—7-кратного значения от номинального.

Эти условия достаточны для появления кругового огня на ТД. Бывают случаи, когда несмотря на срабатывание аппаратов защиты круговой огонь и переборс дуги могут полностью вывести ТД из строя.

Причины названных неисправностей ТД — неудовлетворительное состояние коллекторно-щеточного аппарата, бандажей колесных пар, системы подачи песка на электровозе, защитной аппаратуры. Кроме того, предпосылки для переборсов могут создать локомотивные бригады, применив неправильные режимы разгона, набора и сброса позиций, переходов на ослабление поля и др. Поэтому необходимо строго выполнять должностные инструкции и указания МПС.

Как устранить просачивание воды через трубку форсуночного отверстия в крышке цилиндра дизеля тепловоза ЧМЭЗ? С таким вопросом обратился в редакцию слесарь депо Рудный П. И. ГОЛОВИРЕВ. Консультацию дает ведущий инженер ЦТ МПС И. Л. ТИМОФЕЕВ.

Течь воды по развальцовке трубки форсуночного отверстия крышки цилиндра дизеля тепловоза ЧМЭЗ может быть устранена дополнительной развальцовкой (раскаткой) трубки в ее верхней и нижней части в местах ее крепления в крышке цилиндра, где на трубке имеются вдавленные кольцевые пояски. Такую операцию можно выполнить инструментом, который в свое время использовали для развальцовки жаровых и дымогарных труб паровозных котлов.

Качество шлифовки повысилось

Ученые Куйбышевского института инженеров железнодорожного транспорта разработали систему управления шлифованием фасонных поверхностей (САУ-62). Она предназначена для автоматического управления шлифованием фасонных поверхностей деталей на серийных станках типов ЗА228, ЗА151, ЗА161 и др. Система позволяет автоматически корректировать программу шлифования в зависимости от изменяющихся условий технологического процесса на 50 %, повышать производительность обработки и обеспечивать высокое качество шлифованной поверхности по геометрии и шероховатости.

Наибольший эффект дает применение САУ-62 при шлифовании заготовок с большим разбросом припуска, например при блочном шлифовании двух-трех канавок распределительных валов тепловозов, беговых дорожек специальных подшипников и т. п.

Годовой экономический эффект составляет до 40 тыс. руб. на один станок в условиях крупносерийного и массового производства.

Концентрация углерода уменьшится

Размер частиц и концентрация углерода в отработавших газах (ОГ) топливосжигающих устройств уменьшится, если применить дымомер Д5 ВНИИЖТа, с помощью которого можно регулировать процесс сгорания топлива. Принцип его действия основан на измерении интенсивности светорассеяния при взаимодействии высокодисперсных частичек углерода, содержащихся в отработавших газах топливосжигающих устройств со световым потоком.

В приборе предусмотрено изменение интенсивности светорассеяния под двумя углами (45 и 135°) к направлению распространения светового потока. Измерение двух характеристик светорассеяния, с одной стороны, повышает точность определения концентрации углерода в ОГ при изменении дисперсности частиц, а с другой — позволяет определить средний размер частиц.

Прибор состоит из выносной фотометрической головки и электронного блока, в котором смонтированы измерительные усилители и стабилизаторы питания усилителей источника светового потока и фотоумножителя. На передней панели блока установлены два индикатора для

регистрации измеряемых величин, а также гнезда для их записи на осциллографе при быстротекающих процессах.

Фотометрическая головка состоит из корпуса, в котором расположены источник света и два малогабаритных фотоумножителя. В центре фотометрической головки имеется отверстие для пропуска исследуемых отработавших газов. Она устанавливается у места их отбора и соединяется кабелем с электронным блоком.

Использование в приборе датчиков и электронных усилителей с большим коэффициентом усиления позволило измерить очень небольшие концентрации углерода в ОГ, меньше $0,1 \cdot 10^{-4}$ г/м³.

Прибор питается от сети напряжением 220 В. Потребляемая мощность 30 Вт, масса (без соединительного кабеля) 5 кг, габаритные размеры 350×200×200 мм. Он применяется для измерения концентрации частиц углерода в ОГ газотурбинных, дизельных двигателей и паровых котлов на всех режимах, а также для контроля качества процесса сгорания в тепловых двигателях и котлах как в период эксплуатации, так и после выполнения ремонтных работ.

Измерение двух характеристик светорассеяния под разными углами к направлению распространения светового потока позволило повысить точность измерения концентрации при изменении размера частиц углерода в ОГ и определить средний размер этих частиц.

Сочетание высокой чувствительности датчиков (фотоумножителей) и усилителей, малого объема (1 см³) фотометрируемой среды и фотометрирования в потоке дает возможность измерить мгновенные значения концентрации и размера частиц углерода в ОГ, что очень важно при исследовании переходных режимов. Дымомер Д5 изготавливает ВНИИЖТ.

Отыскание трещин колесных пар

Рационализаторы конструкторского бюро Главного управления сигнализации и связи МПС и Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта разработали дефектоскоп МД-12ПС для обнаружения поверхностных поперечных трещин во внутренних шейках и средней части осей локомотивных колесных пар.

Дефектоскоп состоит из блока управления и намагничивающего устройства. В режиме намагничивания контролируемый участок детали равномерно поливают жидкой магнитной смесью и через 2—3 с дефектоскоп выключают. Дефектоскопист ви-

зуально контролирует детали. При наличии скрытого дефекта магнитная смесь отлагается на поверхности детали вдоль повреждения. При разматывании намагничивающего устройства во включенном состоянии удаляют от контролируемой детали на расстояние не менее 600 мм и выключают.

Годовой экономический эффект 1090 руб. Дефектоскоп МД-12ПС изготавливают на Днепропетровском заводе электротехнического оборудования.

Техническая характеристика

| | |
|--|------------------------|
| Напряжение питания дефектоскопа, В | 220 \pm 10 — 15 % |
| Номинальное напряжение намагничивающего устройства, В | 36 |
| Потребляемая мощность, кВт | не более 2,5 |
| Производительность дефектоскопа в смену (количество проверенных колесных пар), шт. | 45 |
| Время установления рабочего режима, мин | не более 1 |
| Время непрерывной работы, ч | 8 |
| Блок управления: габаритные размеры, мм вес, кг | 550×270×330 45 |
| Намагничивающее устройство: габаритные размеры, мм вес, кг | 490×391×202 15,5 |

Проверка системы автоведения

По предложению ученых МИИТа на Октябрьской дороге внедрен стенд для отладки программного обеспечения и проверки работоспособности системы автоведения скоростного пассажирского поезда на базе микроЭВМ. Им можно проверить системы автоведения и в условиях депо.

Стенд представляет собой электронную модель движения поезда и частотно-импульсного датчика фактической скорости и пройденного пути. Входной величиной модели является требуемая скорость движения поезда, задаваемая постоянным напряжением, либо в виде цифрового эквивалента или широтно-импульсного сигнала. В последнем случае устройство моделирует также исполнительные цепи системы автоведения. Стенд позволяет моделировать возмущения, действующие в процессе управления движением поезда.

Годовой экономический эффект 210 тыс. руб.

Техническая характеристика

| | |
|---|-------------------------|
| Число разрядов требуемой скорости | 8 |
| Частота выходных импульсов модели датчика, Гц | 0 — 850 |
| Пределы изменения уклона | 0 — 6 % |
| Габаритные размеры, мм | не более 300×400×500 |
| Масса, кг | не более 10 |
| Потребляемая мощность, Вт | не более 50 |



Правила технической эксплуатации



Как проследовать проходные светофоры с погасшими огнями? (Б. И. Танаев, машинист-инструктор депо Октябрьск.)

В соответствии с п. 16.27 Правил технической эксплуатации машинист может проследовать безостановочно проходной светофор с погасшим огнем при движении по участку с автоблокировкой при условии, что на локомотивном есть разрешающее показание. Если второй проходной будет в таком же состоянии, а локомотивный светофор действует и на нем горит разрешающий сигнал, то бригада имеет право вести поезд с особой осторожностью до следующего светофора, не останавливаясь. При этом она должна быть бдительна и готова остановиться.

Количество погасших проходных светофоров, которые можно безостановочно проследовать с одного блок-участка на другой при разрешающем показании локомотивного светофора, ПТЭ не установлено. О неисправностях сигналов автоблокировки машинист обязан сообщить дежурному ближайшей станции или поезвному диспетчеру (п. 16.38 ПТЭ), который в соответствии с п. 1.24 Инструкции по движению поездов и маневровой работе обязан закрыть действие автоблокировки.

Р. А. РОДИОНОВ,
заместитель главного ревизора
по безопасности движения МПС

Может ли поездный диспетчер обязать локомотивную бригаду поезда прямого сообщения выполнять маневровую работу на промежуточной станции, не меняя нумерацию состава? (С. А. Мунтян, машинист депо Хабаровск II.)

В соответствии с п. 13.4 Правил технической эксплуатации каждому поезду присваивают номер, установленный графиком движения. Утвержденными к нему нормативами запрещено присваивать поездам нумерацию, не соответствующую категории и назначению состава, а также изменять ее в пути следования.

Поездной диспетчер, как правило, не имеет права нарушать установленный порядок. Использование локомотивов прямых поездов при маневрах на промежуточных станциях может быть допущено лишь в исключительных случаях: для отцепки неисправных вагонов, прицепки вагонов с особо срочным грузом и т. п. При этом в соответствии с пп. 16.1 и 16.2 ПТЭ машинисты не имеют права отказываться от выполнения подобных операций.

При необоснованных нарушениях поездным диспетчером установленного порядка нумерации поездов вопрос о пресечении этих действий рассматривается через соответствующих руководителей отделения дороги.

В. Т. СОЗАЕВ,
начальник Управления по эксплуатации локомотивов
Главного управления движения МПС



Автотормоза

Кто должен соединять рукава между локомотивами сборного или хозяйственного поезда? (Н. И. Мезенцев, г. Мураши.)

32

Согласно пп. 3.3, 3.4 Инструкции по эксплуатации тормозов подвижного состава соединяет рукава между локомотивом и головным вагоном, открывает концевые краны помощник машиниста. Машинист обязан проверить правильность соединения. При многократной тяге эту работу, а также соединение рукавов и открытие кранов между локомотивами выполняет помощник машиниста с ведущего. Его действия контролирует машинист головного локомотива совместно с другими машинистами.

Б. П. БЕЛОКОСОВ,
заместитель начальника
Главного управления локомотивного хозяйства МПС



Труд и заработная плата

Обязан ли рабочий при получении нового комплекта спецодежды «Гудок» вернуть старый? (Н. И. Мусиенко, машинист депо Дербент Северо-Кавказской дороги.)

В соответствии с п. 3.2 Инструкции о порядке обеспечения рабочих и служащих спецодеждой, спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденной Госкомитетом СССР по труду и социальным вопросам и Президиумом ВЦСПС (постановление от 24 мая 1983 г. № 100/П-9) спецодежда и спецодежда считаются собственностью предприятия и подлежат обязательному возврату по окончании сроков носки взамен получаемой новой спецодежды и спецодежды.

С. П. РЫБАЧЕНОК,
начальник отдела Главного управления
материально-технического обеспечения МПС

Каким должен считаться локомотив, выполняющий маневровую работу на прикрепленной станции и обслуживающий по графику смежные станции, и как должен оплачиваться труд машинистов на таких локомотивах, работающих без помощника? (Группа машинистов депо им. Т. Шевченко.)

В соответствии с п. 2.3.6 «Инструкции по учету наличия, состояния и использования локомотивов и моторвагонного подвижного состава» № ЦЧУ/4078 локомотив, который кроме выполнения маневровой работы на прикрепленной станции выполняет по утвержденному графику еще и маневровую работу на смежных станциях, относится к группе специально маневровых локомотивов.

Оплата труда рабочих локомотивных бригад, занятых на маневровой работе на остальных станциях и участках маневровых работ, кроме основных участков работ внеклассных станций и станций первого и второго классов, производится при повременной оплате труда машинистам локомотива по часовой тарифной ставке в размере 83,5 коп. Если машинист работает без помощника (не предусмотрено действующими нормативами), то тарифные ставки машинистов повышаются на 25 %.

На какой вид подвижного состава распространяются требования Указания МПС № Н-3819 от 4.02.83? (Группа машинистов, депо Нижний Тагил.)

В соответствии с требованиями названного Указания машинист при ведении поезда должен находиться на сво-

ем рабочем месте и стоя выполнять должностные обязанности, если его помощник временно отлучился из кабины для осмотра оборудования в другой кабине или машинном отделении. Сказанное касается только поездных локомотивов при нормальных условиях эксплуатации. На моторвагонный подвижной состав, маневровые локомотивы, локомотивы при работе на задний ход указанный порядок не распространяется.

Б. П. БЕЛОКОСОВ,

заместитель начальника

Главного управления локомотивного хозяйства МПС

На какой срок выдают разовый льготный билет!

(М. В. Ярмошевич, машинист депо Брест.)

В соответствии с действующими правилами разовые билеты для проезда по личным надобностям выдают на три месяца, но не далее 31 марта следующего года. Дальнейшему продлению они не подлежат.

В. Е. МУДРАЧЕНКО,

заместитель начальника

Хозяйственного управления МПС

Какие знаки различия должен носить помощник машиниста в летнее время! (А. В. Трушкевич, помощник машиниста депо Минск.)

Согласно приказу МПС № 32Ц от 30 июля 1979 г. помощники машинистов локомотивов относятся к младшему начальствующему составу и в летнее время на сорочке носят наплечные знаки в виде четырехугольника, изготовленного из материи серого цвета без галуна. В нижней части четырехугольника нашивается полоска зеленого цвета шириной 12 мм в виде угла с вершиной, направленной к его основанию. В верхней части четырехугольника прикрепляется металлический технический знак размером 20 мм. Наплечный знак прикрепляется к сорочке пуговицей золотистого цвета диаметром 15 мм.

М. Ф. ЧЕКАНОВИЧ,

заместитель начальника

Организационно-штатного отдела МПС

Какое время работы засчитывается в стаж для получения пенсии на льготных условиях! (А. Ю. Калиняк, машинист депо Иланская.)

Согласно положению о порядке назначения и выплаты государственных пенсий пособия по старости на льготных условиях назначаются рабочим и служащим, занятым на работах с тяжелыми или вредными условиями труда, предусмотренными списками производств, цехов, профессий и должностей, утвержденными Советом Министров СССР, если не менее половины всего стажа, необходимого им для назначения пенсии по старости, приходится на эти работы (независимо от места последней работы).

При исчислении стажа, дающего право на пенсию на льготных условиях, кроме работы в качестве рабочего или служащего, засчитывается период временной нетрудоспособности, начавшейся в период работы; работа на выборных и других ответственных должностях в партийных и комсомольских органах, в том числе в политотделах и политуправлениях при условии, если перерыв между работой в партийных и комсомольских органах и работой, следующей за ней, не превышает один месяц и если работе в партийных и комсомольских органах непосредственно предшествовала или за ней непосредственно следовала работа, дающая право на пенсию на льготных условиях.

Период службы в составе Вооруженных Сил СССР приравнивается (по выбору обратившегося за назначением пенсии) либо к работе, которая предшествовала данному периоду, либо к работе, которая следовала за окончанием этого периода.

Период обучения в училищах и школах системы государственных трудовых резервов и системы профессионально-технического образования (в ремесленных, железнодорожных училищах, горнопромышленных школах и училищах, школах ФЗО, училищах ТУ, ПТУ и т. д.) и в других училищах, школах и курсах по подготовке кадров, по повышению квалификации или переквалификации приравнивается к работе, которая следовала за окончанием периода обучения.

Следует учесть, что при назначении пенсии по старости на льготных условиях работа или другая деятельность, приравниваемая к работе, дающей право на указанную пенсию, учитывается в размере, не превышающем имеющегося стажа, дающего право получения пенсии на льготных условиях.

Какой установлен порядок оплаты труда локомотивным бригадам, перегоняющим локомотив в нерабочем состоянии в ремонт! (В. Ю. Анисимов, машинист депо Запорожье.)

За время сопровождения локомотивов в недействующем состоянии для сдачи их на завод или в другие депо локомотивным бригадам по месту их работы выплачивается средний заработок за каждые календарные сутки нахождения в пути из расчета семичасового рабочего дня, а также суточные на общих основаниях.

Дни отдыха, приходящиеся на время нахождения в пути, предоставляются после возвращения из командировки без дополнительной оплаты. За время сопровождения в праздничные дни должна производиться доплата по ставке рабочего-повременщика в соответствующем виде движения из расчета семичасового рабочего дня. В этом случае отгул за праздничные дни не предоставляется.

Ю. М. БАСОВ,

заместитель начальника Управления труда, заработной платы и техники безопасности МПС

Сколько дополнительных дней к отпуску положено слесарям, занятым техническим обслуживанием тепловозов, находящихся в горячем состоянии! (А. А. Мазуренко, слесарь депо Николаев.)

Дополнительный отпуск по вредности условий труда продолжительностью 6 рабочих дней может предоставляться рабочим, в том числе и слесарям, занятым техническим обслуживанием тепловозов, если они постоянно выполняют работы непосредственно на горячем оборудовании в машинном отделении тепловозов. При этом горячим считается оборудование в течение 7 ч с момента окончания работы дизеля.

Л. В. КЛИМЕНКО,

начальник отдела

Главного управления локомотивного хозяйства МПС

Каков порядок оформления периодического инструктажа у бригад, работающих по наряду и по распоряжению! (Ю. С. Пойда, начальник Казатинского участка энергоснабжения Юго-Западной дороги.)

В соответствии с письмом Главного управления электрификации и энергетического хозяйства МПС 44-ЦЭТ от 22.12.78 проведение периодического инструктажа регистрируется в цеховом журнале с подписями проводившего инструктаж и инструктируемого. При работе по распоряжению руководитель (производитель) работ получает инструктаж от лица, выдающего распоряжение, с регистрацией его в оперативном журнале. Членам бригады инструктаж проводит руководитель (производитель) работ устно, без регистрации в журнале.

Г. В. ДМИТРИЕВСКИЙ,

заместитель начальника

Главного управления электрификации и энергетического хозяйства МПС



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОВОЗЫ

УДК 629.423.1.004.68

Важнейшим средством дальнейшего увеличения пропускной и провозной способности дорог является перевод наиболее грузонапряженных участков на электрическую тягу. К концу текущего пятилетия объем перевозок на электрифицированных участках составит почти $\frac{2}{3}$ общего количества. При этом длина линий составит около $\frac{1}{3}$ протяженности всей сети. Будут электрифицированы участки Карымская — Хабаровск, Минты — Чу, казанский и среднесибирский ходы, Тюмень — Называевская, восточный участок БАМа и др.

Большое значение придается увеличению провозной способности действующих электрифицированных магистралей путем дальнейшего повышения массы поездов за счет использования электровозов, работающих по системе многих единиц, и повышения единичной мощности локомотивов. Наряду с грузовыми перевозками будут развиваться и пассажирские. Составность таких поездов доведут до 24—32 вагонов.

ТИПАЖ ЭЛЕКТРОВОЗОВ

Перечисленные задачи могут быть решены только при одновременном развитии локомотивного парка. Поэтому уже в текущей пятилетке предусмотрено увеличить почти вдвое производство электровозов. Кроме того, Министерства путей сообщения и электротехнической промышленности разработали типаж

перспективных электровозов мощностью более 10 тыс. кВт (см. таблицы). Следует отметить, что его утверждение имеет исключительно важное значение, так как он определяет не только количественные, но и качественные показатели производства локомотивов.

При разработке типажа были проанализированы исследования и разработки по основным параметрам и конструктивному исполнению подвижного состава, обобщен отечественный и зарубежный опыт создания тиристорных электровозов, а также учтен богатый опыт работников депо в выборе оптимальных параметров и ремонтнопригодных решений.

Новый типаж основан на использовании четырех- и шестиосных секций с повышенной осевой мощностью. В нем предусмотрено секционирование. Только у пассажирских и грузовых электровозов постоянного тока и двойного питания не предусмотрена система многих единиц. Благодаря полной унификации выпрямительных и тяговых моторноосевых блоков станет возможным формирование при необходимости сцепов с кратностью в две оси. Этому также будет способствовать то, что перспективные локомотивы будут состоять из двух одинаковых секций, работающих по системе многих единиц. В сочетании с телемеханической системой управления, разработанной во ВНИИ железнодорожного транспорта, это представляет широ-

кие возможности использования подвижного состава.

Как видно из типажа, в нем сохранены выпускаемые промышленностью грузовые электровозы постоянного тока ВЛ10У, ВЛ11, переменного тока ВЛ80С, ВЛ80Р и двойного питания ВЛ82М, а также пассажирские электровозы, которые будут изготавливаться до освоения более мощных и совершенных локомотивов.

Следует отметить, что в связи с необходимостью в кратчайшие сроки обеспечить увеличение масс поездов на ряде направлений в качестве первоочередной задачи предусмотрено выпуск электровозов ВЛ80С, работающих в составе трех и четырех секций, а также аппаратуры «СМЕТ» — телемеханической системы многих единиц — для оборудования выпущенных электровозов ВЛ80Т и ВЛ10 в условиях депо.

В качестве перспективных восьмиосных локомотивов в типаж включены электровозы ВЛ14 постоянного и ВЛ84 переменного тока. Они заменят выпускаемые в настоящее время на тех участках, где по условиям массы поезда не требуется большая мощность. В типаж вошли электровозы мощностью, превышающей более чем в 1,5 раза мощность выпускаемых сейчас. Это 12-осные двухсекционные локомотивы переменного тока ВЛ85 с коллекторными и ВЛ86 с бесколлекторными тяговыми двигателями, а также ВЛ15 постоянного тока.

Впервые включен в типаж маневрово-вывозной электровоз для линий постоянного тока. На его базе в последующем предполагается создать электровоз для участков переменного тока. Чтобы обеспечить их работу на неэлектрифицированных путях, предусмотрен автономный источник питания — аккумулятор или дизель.

Замыкают типаж два новых мощных 8-осных двухсекционных пассажирских электровоза — ЧС7 постоянного тока и ЧС8 переменного. Их экипажные части унифицированы с механической частью электровозов ЧС6, а основное электрическое оборудование аналогично используемому соответственно на электровозах ЧС2Т и ЧС4Т.

При выборе величин часовой мощности, силы тяги и скорости учитывали возможность реализации тя-

Характеристика конструкции

| Тип электровоза | Подвеска тягового двигателя | Тяговый двигатель | Вид электрического торможения | Наличие системы многих единиц |
|-----------------|-----------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|
| ВЛ80С | Опорно-осевая | Коллекторный | Реостатное | Предусмотрено секциями |
| ВЛ80Р | » | » | Рекуперативное | Не предусмотрено |
| ВЛ84 | Опорно-рамная | » | » | Предусмотрено секциями |
| ВЛ85 | » | » | » | То же |
| ВЛ86 | » | Бесколлекторный | » | » |
| ЧС8 | » | Коллекторный | Реостатное | Не предусмотрено |
| ВЛ10У | Опорно-осевая | » | Рекуперативное | Предусмотрено |
| ВЛ11 | » | » | » | Предусмотрено секциями |
| ВЛ14 | Опорно-рамная | » | » | Предусмотрено |
| ВЛ15 | » | » | » | Принимается на стадии задания |
| ВЛ16 | Опорно-осевая | Коллекторный с импульсным регулированием | Реостатное | Не предусмотрено |
| ЧС7 | Опорно-рамная | Коллекторный | » | » |
| ВЛ82М | Опорно-осевая | » | » | » |

гового усилия по условиям сцепления, уровень прогнозируемых расчетных и максимальных скоростей движения поездов. При этом исходили из максимально допустимой скорости при оптимальной нагрузке на ось как по условиям воздействия на путь, так и на элементы конструкции ходовой части. За оптимальную нагрузку от оси на рельс принята 25 тс. Она в достаточной мере проверена с точки зрения ее влияния на износ рельсов, надежность работы механической части и увеличение силы тяги. Такая нагрузка является предельной по условиям прочности стрелочных переводов из рельсов Р65 при прохождении по ним поезда с установленными скоростями и элементов унифицированной колесной пары.

Исследованиями установлено, что увеличение нагрузки не всегда вызывает рост реализуемой силы тяги. Поэтому принято считать, что для электровозов переменного тока часовая сила тяги должна находиться в пределах 5,5—6,5 тс, а для электровозов постоянного тока — 5—6 тс. С учетом того, что реализуемые скорости на расчетных подъемах не будут превышать 50—55 км/ч, определили часовые мощности локомотивов. У электровозов переменного тока они составят 950—1200 кВт, постоянного — 850—900 кВт.

Следует отметить, что в будущем после внедрения системы независимого возбуждения тяговых двигателей и применения асинхронных машин

ожидают увеличения реализуемой силы тяги на 10% без перегрева двигателей. Кроме того, возможно увеличение скорости на расчетном подъеме. Это учтено в параметрах тяговых двигателей с опорно-рамным подвешиванием. Так, для электровозов с асинхронными двигателями реализуемая сила тяги возрастает до 6,5 тс, а скорость до 60 км/ч.

Учитывая большую энергоемкость локомотивов и то значение, которое в настоящее время придается экономии электрической энергии, в типаж впервые включен энергетический показатель — к.п.д. в длительном режиме. Что касается параметров маневрово-вывозного электровоза, то они определены необходимостью маневров с полновесными поездами в контактном и автономном режимах, а также следования со сборными поездами в контактном режиме по параллельному графику с грузовыми.

Характеристики пассажирских электровозов ЧС7 и ЧС8 в основном зависят от параметров установленных на них тяговых двигателей, аналогичных тем, что применяются сейчас на ЧС2Т и ЧС4Т. Однако следует иметь в виду, что двигатель собственно электровоза ЧС4Т будет существенно модернизирован. В результате длительная мощность увеличится до 900 кВт при неизменной конструкционной скорости 106 км/ч. В последующем предусматривают на базе двигателя электровоза ЧС6 довести до 900 кВт и мощность двигателей

ЧС7. Для этого на них снимут компенсационную обмотку и снизят часовую скорость вращения.

Целесообразность указанных изменений будет оценена по результатам испытаний первой партии электровозов ЧС7 и опытных электровозов ЧС8, поставленных в 1983 г.

Рассмотрим основные конструктивные решения, которые намечают использовать при создании локомотивов, предусмотренных типажом.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основой дальнейшего совершенствования механической части является создание ходовой части с опорно-рамным подвешиванием тяговых двигателей. Это наиболее эффективное средство уменьшения динамического воздействия неподдрессированных масс экипажа на путь, так как величина последних снижена почти вдвое. Кроме того, повышается надежность тяговых двигателей и электровоза в целом. Следует отметить, что это станет центральным при разработке конструкции механической части.

Поскольку освоение производства такого привода является нелегкой задачей, то на первом этапе работ допускается применение опорно-осевого подвешивания тягового двигателя с тем условием, что после отработки конструкции и технологии изготовления опорно-рамного привода на электровозах ВЛ84 его будут устанавливать на всех сериях локомотивов.

Характеристики перспективных электровозов

| Назначение | Тип | Осевая формула | Основные параметры | | | | | | | | К.п.д. длительного режима, не менее |
|-------------------------------------|-------|------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|----------------|-----|-------------------------------------|
| | | | Нагрузка от оси на рельсы, тс | Мощность, кВт | | Сила тяги, тс | | Скорость, км/ч | | | |
| | | | | часового режима | длительного режима | часового режима | длительного режима | длительного режима | конструктивный | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Переменный ток 25 кВ | | | | | | | | | | | |
| Грузовой | ВЛ80С | 2 (2о-2о) | 24 | 6520 | 6160 | 45,1 | 40,9 | 51,6 | 53,6 | 110 | 0,84 |
| > | ВЛ80Р | 2 (2о-2о) | 24 | 6520 | 6160 | 45,1 | 40,9 | 51,6 | 53,6 | 110 | 0,84 |
| > | ВЛ84 | 2 (2о-2о) | 25 | 7600 | 7200 | 50,0 | 46,0 | 54 | 56 | 120 | 0,86 |
| > | ВЛ85 | 2 (2о-2о-2о) или | 25 | 10 000—11 400 | 9200— | 72,0 | 66,0 | 50 | 51 | 120 | 0,86 |
| > | | 2 (3о-3о) | | | 10 000 | | | 54 | 55 | | |
| > | ВЛ86 | 2 (3о-3о) | 25 | 12 000 | 11 000 | 75,0 | 67,0 | 59 | 61 | 120 | 0,84 |
| Пассажирский | ЧС8 | 2 (2о-2о) | 20—21,5 | — | 7200 | — | 24,6 | — | 106 | 180 | — |
| Постоянный ток 3 кВ | | | | | | | | | | | |
| Грузовой | ВЛ10У | 2 (2о-2о) | 25 | 5360 | 4500 | 39,5 | 32 | 48,7 | 51,2 | 100 | 0,88 |
| > | ВЛ11 | 2 (2о-2о) | 23 | 5360 | 4500 | 39,5 | 32 | 48,7 | 51,2 | 100 | 0,88 |
| > | ВЛ14 | 2 (2о-2о) | 25 | 7040 | 6400 | 46 | 40 | 54 | 56 | 120 | 0,88 |
| > | ВЛ15 | 2 (2о-2о-2о) или | 25 | 9000—10 560 | 8400— | 69 | 63 | 46 | 47 | 120 | — |
| > | | 2 (3о-3о) | | | 9600 | | | 54 | 56 | 120 | 0,88 |
| С автономным источником питания | ВЛ16 | — | 21—22 | 4200, в автономном режиме | 4000 | 37 | 32 | 42 | 47 | 100 | 0,85 |
| Пассажирский | ЧС7 | 2 (2о-2о) | 20—21,5 | — | 6160—7200 | — | 24,6 | — | 87,8—106 | 180 | — |
| Электровозы двойного питания | | | | | | | | | | | |
| Грузовой | ВЛ82М | 2 (2о-2о) | 25 | 6040 | 5760 | 42,4 | 40,0 | 51 | 51,6 | 110 | 0,86/0,9 |

Поэтому предусмотрена возможность замены узлов экипажной части.

Ходовые части всех электровозов будут формировать из двухосных тележек. Однако, учитывая возможные затруднения при создании 6-осного экипажа на трех двухосных тележках, допускают применение трехосных тележек. Несмотря на имеющиеся затруднения в эксплуатации люлечного (маятникового) подвешивания кузова, его решили сохранить на перспективных локомотивах, модернизировав с учетом накопленного опыта. Значительные изменения претерпит система передачи тягового усилия: вместо шкворневой системы с догружающими устройствами планируется использовать наклонные тяги.

В связи с широким использованием для рессорного подвешивания спиральных пружин предполагается их установить и в первичной ступени. Это потребует создания надежного гидравлического амортизатора. Учитывая, что работы только начаты, первоначально в первичном подвешивании вероятнее всего будут использовать листовые рессоры и пружины. При этом большое внимание уделяют применению ходовой части износостойких материалов, которые исключили бы необходимость восстановления деталей до заводского ремонта. Одновременно будут совершенствовать кожух зубчатой передачи и его крепления, унифицировать узлы, детали экипажа.

Для обеспечения вождения в будущем поездов массой 8 тыс. т и более рама кузова 6-осной секции будет рассчитана на нагрузку 300 тс. При этом, как и у 8-осных электровозов, применяют рамы охватывающего типа. Некоторые решения пока остались за рамками освоения типажа, однако, учитывая необходимость значительных затрат на содержание и производство электровозов и капитальных затрат на развитие деповской базы, большое внимание будет уделяться созданию односекционных 8-осных, в первую очередь, пассажирских электровозов.

До перехода на односекционные пассажирские 8-осные электровозы предусматривают дальнейшее совершенствование механической части двухсекционных 8-осных электровозов на основе экипажа электровозов ЧС6 и ЧС200. С этой целью применят более надежные гидравлические амортизаторы, двухрядные пружины и сайлентблоки буксового узла и подвешивания редуктора, усовершенствуют сам тяговый привод.

ТЯГОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

В соответствии с очередностью производства электровозов можно выделить три этапа в совершенствовании тяговых двигателей. Первоочередной задачей является создание

на базе двигателей НБ-418К6 и ТЛ-2К1 новых, имеющих более высокие вращающие моменты и не уступающие прежним скоростные характеристики. Такие работы сейчас завершаются, разработаны двигатели НБ-514 и ТЛ-3Б, которые установят на 12-осных электровозах. В последующем будут созданы тяговые двигатели с опорно-рамным подвешиванием мощностью более 800 кВт постоянного и 900 кВт переменного тока. При этом конструктивное исполнение, применяемые материалы и технология должны обеспечить работу на весь срок службы без замены изоляции. Прототипом их служат двигатели, установленные на двух опытных электровозах ВЛ84.

С целью дальнейшего совершенствования намечаются применение более влагостойкой монолитной изоляции, совершенной технологии изготовления секций якоря и катушек полюсов, внедрение пропитки магнитной системы вместе с остовом. Кроме того, осваивается более термостойкое соединение коллектора с секциями якоря и динамически устойчивая конструкция коллектора, где отсутствуют силы арочного распора. Последнее новшество не только повысит коммутационную способность тяговых двигателей, но и позволит создать узел, не требующий переборки и подтяжки коллекторов.

На смену коллекторным двигателям придут бесколлекторные. Начало перехода к ним определяют сроки создания соответствующих силовых преобразователей и надежных систем управления. Применительно к пассажирским электровозам работы пройдут в две стадии. Вначале повысят мощность существующих машин до 900 кВт, внеся в них ряд усовершенствований, а затем установят бесколлекторные двигатели, в первую очередь, на электровозах постоянного тока. При этом прорабатывают два варианта — мощностью до 800 кВт без редуктора и с редуктором до 1000 кВт на ось.

В значительной степени улучшение энергетических показателей перспективных локомотивов и повышение их надежности зависит от вспомогательных машин. Поэтому основное внимание им будет уделено на грузовых электровозах.

Предстоит усовершенствовать конструкцию и технологию изготовления двигателей АЭ-92-402, а в последующем перейти на двигатель повышенной мощности АНЭ-225, в котором будут учтены результаты работ по доработке АЭ-92-402. Оба двигателя будут использовать для привода вентиляторов, компрессоров и в качестве фазорасщепителей. Не исключено, что в целях сокращения расхода электроэнергии создадут специальный двухскоростной двигатель для привода вентиляторов в летнем и зимнем режимах.

Значительные возможности повышения мощности и надежности машин и электровозов постоянного тока, сокращения затрат энергии на вентиляцию открываются при переходе на низковольтные (440 В) двигатели постоянного тока, питаемые от статического преобразователя. При этом потери в нем компенсируются экономией за счет регулирования производительности вентиляторов в зависимости от температуры нагрева тяговых двигателей. Статический преобразователь планируют также использовать для питания обмоток возбуждения в режиме тяги. Это позволит предотвратить боксование колесных пар и сократить расход песка.

При совершенствовании вспомогательных машин пассажирских электровозов ЧС7 и ЧС8 предусматривают применить для всех приводов один унифицированный двигатель постоянного тока на напряжение 440 В, питаемый от унифицированного тиристорного преобразователя. Частота вращения при этом будет изменяться в зависимости от нагрузки тяговых двигателей и температуры окружающей среды. Перечисленные мероприятия позволят не только сократить расход электроэнергии, но и повысить надежность работы электровозов в зимних условиях.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

Главным изменением в электрической части электровозов переменного и постоянного тока является применение совершенных тиристорных преобразователей, использование в них наиболее оптимальных схем и полупроводниковых приборов с высокими параметрами. Так, в первую очередь будут применяться унифицированные преобразователи, создаваемые на базе преобразователя электровоза ВЛ80Р, с использованием тиристов с повторяющимся напряжением 3 кВ и длительным током 500 А. Это позволило в 1,25 раза уменьшить их габариты, сохранив запасы по току и напряжению. Одновременно были улучшены энергетические показатели.

На следующем этапе предусматривают совершенствование унифицированных преобразователей за счет использования системы импульсно-фазового регулирования (РИФ).

В дальнейшем улучшение параметров преобразователей будет достигнуто за счет применения полупроводниковых приборов высокого класса, более эффективных охладителей. Так, на восьмой серии электровозов ЧС4Т (62Е8) и восьмисосных электровозах ЧС8 установят выпрямители на диодах 40-го класса, что значительно упростит обслуживание, повысит ремонтпригодность и надежность установок. В последую-

щем на них намечают применять тиристорное регулирование. Это позволит перейти к бесконтактным силовым схемам электровозов и исключить коммутационную аппаратуру.

Что касается совершенствования преобразователей для питания цепей возбуждения тяговых двигателей, управления, вспомогательных машин, то здесь усилия направлены на создание новых тиристорных с высокими параметрами, организацию выпуска более совершенных конденсаторов. С их появлением станет возможным создание унифицированных преобразователей для маневрово-вывозного и грузового электровозов постоянного тока. В настоящее время для электровозов переменного тока преобразователь разрабатывает фирма «Стремберг» (Финляндия), а для пассажирских постоянного тока — завод «Шкода» (ЧССР). Опытные образцы намечено выпустить в 1984—1985 гг.

Значительное место будет уделено совершенствованию электронных

систем управления преобразователями и электровоза в целом. Это позволит повысить их надежность и ремонтотригодность, улучшить автоматизацию режимов управления, обеспечить работу электровозов по системе многих единиц. На выпускаемых сейчас электровозах ВЛ80С, ВЛ10У, ЧС2Т, ЧС4Т, ЧС6 и ЧС200 нашли широкое применение автоматизированные системы управления отдельными режимами, в первую очередь реостатным и рекуперативным торможением. Применение тиристорных преобразователей позволит автоматизировать управление электровозами и в тяговом режиме.

Можно ожидать, что существенные изменения будут внесены в систему управления электровозов постоянного тока. Их основой станет созданная во ВНИИ железнодорожного транспорта телемеханическая система управления по системе многих единиц. Большое значение придается автоматизации работы системы вентиляции в зависимости от потреб-

ляемой нагрузки и температуры окружающего воздуха или температуры обдувания, тяговых двигателей.

Модернизируют также главные и быстродействующие выключатели, применив в них вакуумные камеры, быстродействующие приводы, разрядники, высоколинейные элементы; в трансформаторах станут использоваться сталь с уменьшенными удельными потерями. Кроме того, эти узлы упростятся в связи с применением тиристорной техники.

Большое внимание уделяют улучшению условий труда локомотивных бригад. Так, планируют применить кондиционеры в кабинах машиниста, предусмотрят меры защиты бригад от травмирования при столкновениях и другое. Для ускорения поиска неисправностей в электрических цепях установят специальные устройства.

В. Ф. КУЛИШ,
начальник отдела новых электровозов
Главного управления
локомотивного хозяйства МПС

По сообщению заместителя начальника Главного управления по ремонту подвижного состава и производству запасных частей МПС Н. С. Красноперова критическое выступление журнала в разделе «Эх, прокачу!» («ЭТТ» № 1, 1984 г.) и ответы заводов, подвергшихся критике за низкое качество ремонта тягового подвижного состава, рассмотрены в главке.

Заводы правильно восприняли критику журнала. Его выступление обсуждено в коллективах с участием общественности. Лица, по вине которых допущено ухудшение качества ремонта и задержка ввода в эксплуатацию гарантийных локомотивов наказаны.

Машинист Л. И. Точиский, работающий на горке станции Гродно, обратился в редакцию журнала «ЭТТ» с жалобой на плохую видимость горочного светофора и его повторителей.

По сообщению заместителя начальника Белорусской дороги, дорожного ревизора по безопасности движения А. Д. Орлова, проверкой установлено, что эти сигналы расположены с правой стороны по ходу движения и видимость их при нахождении машиниста с правой стороны удовлетворяет требованиям ПТЭ. Но в связи с тем что рабочее место составителя находится с левой стороны по ходу движения на горку, а при работе в «однолицо» машинист тоже находится с

В целях повышения качества ремонта, своевременного разбора рекламаций и устранения дефектов, а также обеспечения безопасности движения поездов главком на 1984 г. разработаны организационно-технические мероприятия.

Кроме того, в соответствии с утвержденным руководством МПС графиком, на локомотиворемонтных заводах проводятся комиссионные проверки качества ремонта подвижного состава. В 1984 г. такие проверки проведены на Тбилиском, Воронежском и Алма-Тинском заводах. Их результаты рассмотрены в главке и

По следам неопубликованных писем

левой стороны при движении на горку, то при определенных условиях не обеспечивается видимость этих сигналов.

Для улучшения видимости горочного светофора в марте с. г. установлен повторитель этого светофора на горке с левой стороны при движении на горку.

В своем письме в редакцию работник депо Балаково Приволжской дороги Ю. А. Чурзин писал, что приказом начальника депо он был назначен на должность машиниста тепловоза по экипировке. Но спустя некоторое время его перевели на поездную работу помощником машиниста. При этом автор

Редакции отвечают

приняты меры по устранению имеющихся недостатков. В текущем году качество ремонта локомотивов и моторвагонного подвижного состава будет проверено также на Днепрпетровском, Полтавском, Запорожском, Мичуринском и других заводах.

Редакция надеется, что эти и другие мероприятия, которые проводятся в главке и на заводах ЦТВР МПС, а также улучшение эксплуатации локомотивов и МВПС за счет ликвидации перепробегов, своевременного выполнения технических обслуживаний и текущих ремонтов повысят надежность подвижного состава.

письма потерял в заработной плате.

По нашей просьбе письмо рассмотрели в службе локомотивного хозяйства дороги. Как сообщает в ответе заместитель начальника службы П. А. Воробьев, факт использования машиниста не по назначению подтвердился. Начальнику депо В. А. Суворову было указано на неправильные действия.

Его обязали восстановить Ю. А. Чурзина в прежней должности. Кроме того, он должен доплатить автору письма до величины среднего заработка машиниста экипировки за период вынужденной работы помощником.



ПОЕЗДА ПОВЫШЕННОЙ МАССЫ И ДЛИНЫ

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 6, 1984 г.)

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОПУСКА ПОЕЗДОВ

Тяжеловесные поезда на Московской дороге водят с помощью двух электровозов. При этом можно вести их локомотивами, находящимися в голове состава (при массе более 8000 т) или с постановкой одного электровоза в голове, а другого в хвосте (при массе более 8000 т). Для устройств электроснабжения более выгоден второй режим, при котором токоприемники локомотивов находятся друг от друга на расстоянии 1—2 км. Это способствует лучшему распределению потребляемого поезда тока по элементам тяговой сети.

При этом переход питания электровоза с одного фидера на другой в местах секционирования происходит в два этапа с интервалом более 2 мин и условия действия защиты тяговой сети при толковых изменениях нагрузки облегчаются (рис. 1, а). Снижается и плотность тока в контактной сети, возможны становятся большие нагрузки, уменьшается нагрев проводов. Рассмотрим схему подробнее.

При проходе воздушного промежутка Б (положение поезда I) суммарный ток $i_{11}+i_{12}$ двух локомотивов поступает через два фидера С2 и С4 и вдвое снижает плотность максимального тока в прилегающих к токоразделу элементах сети. При положении поезда II между постом секционирования и подстанцией под-

текающие к нему токи i_{21} и i_{22} в меньшей мере загружают участок I сети между токоприемниками, где циркулирует лишь уравнивающий ток $i_{ур}$. Это способствует лучшему теплоотводу и охлаждению перегреваемых элементов сети со стороны подтекания тока.

Еще лучше распределение тока при проследовании поезда в месте установки пункта параллельного соединения ППС2 (положение III). Здесь суммарный ток $i_{31}+i_{32}$, потребляемый поездом, делится на четыре части, облегчая работу защиты и не вызывая перегревов. Такое токораспределение происходит и при движении сочлененных (сдвоенных) или строенных поездов.

При вождении двумя электровозами в голове поезда (рис. 1, б) картина меняется. Например, суммарный ток $i_{11}+i_{12}$ двух локомотивов вблизи места секционирования поступает сначала через фидер С2, а затем через С4, вызывая более интенсивный нагрев проводов, а иногда и неселективное срабатывание защиты. К тому же сокращение расстояния I между токоприемниками до 10—30 м ухудшает условия теплоотвода, а между ППС2 и подстанцией ток поезда делится лишь на две соизмеримые части i_{32} и i_{31} .

Анализ результатов вождения поездов массой 10 000 т с двумя электровозами ВЛ10 на участке Рыбное — Перово и 8000 т с двумя локомотивами ВЛ8 на участке Бекасо-

во — Черусти показал, что максимальная токовая нагрузка от тяжелых составов достигает 3360—3500 А. В табл. 1 приведены мгновенные максимальные и среднеквадратичные значения токов различной длительности для поезда массой 8000 т на нескольких фидерных зонах трассы Бекасово — Черусти. Подобные данные необходимы для оценки требуемых параметров устройств тяговой сети и ее защиты.

Характер нарастания тока при трогании поезда массой 8000 т при проследовании его по фидерной зоне I показан на рис. 2. Максимальных значений пусковые токи здесь достигли при переходе локомотивов на параллельное соединение двигателей через 3—6 мин после трогания. Это обстоятельство следует учитывать при уточнении мест требуемого усиления проводов контактной сети. В нашем случае на станции была усилена подвеска приемопроводного пути, питаемого станционным фидером Ф9. Однако при режиме ведения с постановкой обоих электровозов в голове поезда первоначальному усилению подлежит головной участок перегонного фидера Ф3.

Действительно, проследовав через две минуты после трогания воздушный промежуток А, оба локомотива перешли на последовательно-параллельное, а затем параллельное соединение двигателей и потребляли максимальные токи, находясь уже на фидере Ф3. При нахождении одного электровоза в голове, а другого в хвосте поезда нужно уточнить необходимость усиления сечения питающего фидера Ф9 и подвески пути станции с учетом распределения пусковых токов (см. рис. 1, а).

Одним из важнейших вопросов при усилении участков является обеспечение селективности защиты фидеров тяговой сети и предотвращения их отключений от перегрузок. С учетом распределения по фидерам зарегистрированные максимальные токи фидеров подстанций от нагрузок тяжелых поездов в отдельные моменты достигли 2800—3000 А. Однако по условиям движения, кроме поезда максимальной массы, на фидерной зоне могут находиться и другие поезда. Такие нагрузки могут превысить уставку защиты фидера подстанции или поста секционирования и отключить их.

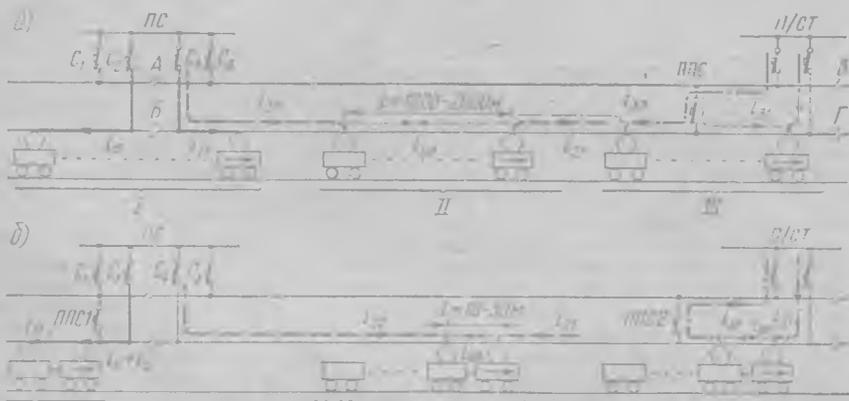


Рис. 1. Распределение токов в контактной сети при различных режимах вождения поездов:

а — при постановке электровозов в голове и хвосте поезда; б — при постановке двух электровозов в голове поезда

| Номер фидерной зоны | Время следования по фидерной зоне, мин | | Максимальный ток, А | Средний квадратичный ток поезда, А, при длительности, мин | | | | | | | |
|---------------------|--|-----------|---------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|
| | общее | под током | | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 |
| 1 | 24 | 22 | 2880 | 2453 | 2225 | 2136 | 2005 | 1779 | 1659 | 1558 | 1550 |
| 7 | 32 | 25,5 | 2400 | 2392 | 2385 | 2368 | 2317 | 2191 | 2067 | 1930 | 1659 |
| 11 | 34 | 23 | 3360 | 3200 | 3110 | 2970 | 2770 | 2363 | 1998 | 1992 | 1694 |

Наличие ППС (см. рис. 1, б) не только между подстанцией и постом секционирования (ППС2), но и в непосредственной близости от шин подстанций и постов секционирования (ППС1), кроме лучшего использования подвесок путей, обеспечивает распределение нагрузок $i_{11}+i_{12}$ между выключателями запараллеленных фидеров С2 и С1 и стабилизирует работу защиты, повышая пропускную способность участка по максимальным нагрузкам. Такая схема успешно используется на дороге, она наиболее эффективна и экономична.

Для проверки работы систем электроснабжения были проведены две поездки по участку Бекасово — Черусти (туда и обратно). За время рейсов (по 5 ч каждый) отключений фидеров подстанций не было. При следовании по маршруту Черусти — Бекасово лишь дважды отключался выдействующий выключатель (БВ) второго электроваза при наборе скорости после участка с ограничением в районе станции Воскресенск. Отключения произошли в результате быстрого набора позиций и преждевременного перехода на параллельное соединение двигателей. Между тем плавный набор скорости машинистом первого электроваза обеспечил необходимый режим ведения поезда, несмотря на рост нагрузки при отключении второго электроваза.

Этот случай говорит о том, что нужно плавно вести поезда и переходить на последующие схемы соединения двигателей при трогании и разгонах гораздо медленнее, чем обычно. Во многом порядок ведения определяется квалификацией локомотивных бригад и искусством вождения ими тяжеловесных поездов.

По мере накопления этого опыта появилась возможность отказаться от некоторых ограничений, рекомендованных на первом этапе вождения поездов повышенной массы на участке Рыбное — Перово. Переключение позиций контроллеров обоих локомотивов следует выполнять с разбегом во времени, тогда будут плавно нарастать тяговые усилия и максимальные пиковые нагрузки снизятся.

Несоблюдение условий плавного ведения поезда может вызвать срабатывание защит питающих фидеров подстанций и питание потеряет все

находящиеся на фидерной зоне поезда. Такого же мнения придерживается в своей статье В. Г. Иноземцев («ЭТТ» № 2, 1984 г.). Он говорит, что быстрое наращивание силы тяги является одной из причин обрыва поезда и других нежелательных последствий. Поэтому предлагаемое им увеличение (до 25 с) времени нарастания силы тяги от нуля до максимальной величины одновременно облегчит и работу устройств электроснабжения.

Требования по предотвращению перегрузок оборудования устройств электроснабжения совпадают с требованиями надежной работы устройств тяги и автотормозов. Очевидно, при разработке новых локомотивов и переходе на управление ими по системе многих единиц необходимо регламентировать допустимые ускорения движения поездов повышенной массы и длины и в пределах длительности переходных электрических процессов нужно обеспечить оптимальную временную разбежку при переключениях позиций контроллеров машинистов. Одновременно это будет благоприятствовать лучшей работе ударно-сцепных механизмов подвижного состава.

Другим важным фактором для устройств электроснабжения при вождении тяжеловесных поездов является количество одновременно находящихся на фидерной зоне поездов. Наиболее объективным критерием для работников движения здесь может служить суммарная масса грузов, находящихся на фидерной зоне. Исходя из конкретных условий для каждой фидерной зоны рассматриваемого маршрута устанавливается максимально целесообразное количество поездов с учетом их массы. Причем решение этого вопроса требует комплексного подхода с учетом ряда проблем, выдвигаемых А. Л. Лисицыным и Л. А. Мугинштейном в «ЭТТ» № 10, 1981 г. в части повышения критической нормы массы по тяговому возможностям локомотивов, допустимых для них ускорений при трогании и разгоне поездов, при использовании секционирования или кратной тяги.

Исходя из условий намеченного усиления, на этих участках уже сегодня можно пропускать до 50 пар поездов массой 10 000 т с попутным

интервалом следования около 30 мин. Поезда же массой до 6000 т могут заполнять этот интервал с регламентированным для данного участка минимальным интервалом. Такой пропускной способности по устройствам электроснабжения вполне достаточно на обозримую перспективу развития транспорта.

Однако было бы неправильно при организации движения поездов выпускать на фидерную зону одновременно два состава максимального веса или вместе с таким поездом другие составы с сокращением минимально установленного интервала их следования. При этом необходимо иметь в виду, что в пригородных зонах вождение тяжеловесных поездов усложнено частыми пусками элект-

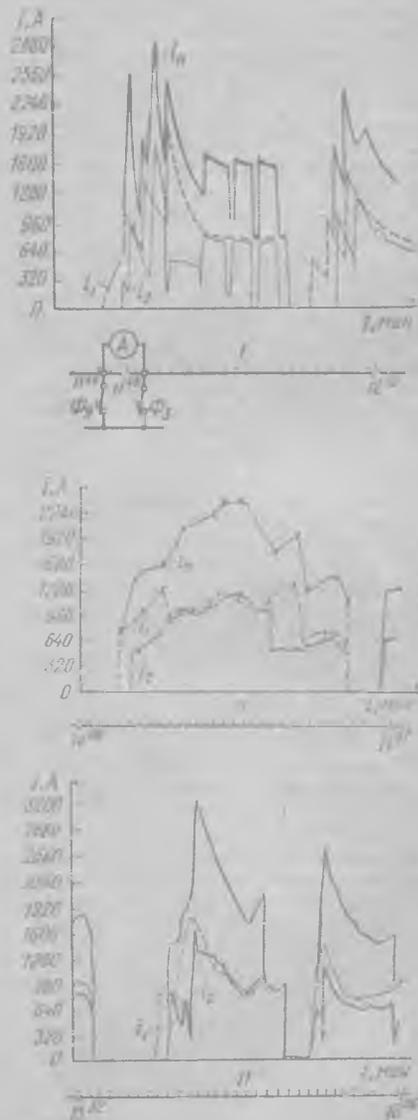


Рис. 2. Изменение тока поезда в различных фидерных зонах: i_1, i_2 — соответственно ток первого и второго электроваза; i_n — суммарный ток поезда

Таблица 2

| Маршрут | Масса поезда, т | Расход энергии на 1 т (брутто), кВт·ч | % расхода | % экономии |
|--------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-----------|------------|
| Рыбное — Перово | 4254—5483 | 1,28 | 100 | — |
| | 7800—9531 | 1,23 | 96 | 4 |
| Бекасово — Черусти Туда и обратно | 3192—4800 | 3,64 | 100 | — |
| | 7767—8076 | 3,46 | 95,2 | 4,8 |

ропоездов, максимальные суммарные пусковые токи которых из-за больших ускорений при разгонах превышают 2500 А.

Оценивая эффективность капиталовложений в усиление устройств электроснабжения, следует отметить, что она тем выше, чем меньше разница между графической (преобладающей) и критической (максимальной) нормами массы поездов. Например, усиление устройств электроснабжения для пропуска по участку поездов массой до 10 000 т при фактической реализации основной части грузопотока составами массой до 5000—6000 т приводит к существенному омертвлению материальных средств.

И, с другой стороны, реализация того же грузопотока поездами массой 8000—10 000 т после усиления привела бы к максимальной отдаче.

В этом смысле нельзя не согласиться с выводами В. А. Волкова (см. «ЭТТ» № 5, 1981 г.), что основным критерием при решении вопроса о повышении массы поезда является определение эффективности и объективной необходимости этой меры. И главная роль в решении этого вопроса справедливо отведена руководителям служб движения. Из сопоставления удельных расходов электроэнергии на 1 т перевезенного по указанным маршрутам груза

(табл. 2) следует, что при перевозке их тяжеловесными поездами массой 8000—10 000 т экономится 4—4,8 % электроэнергии в сравнении с перевозкой таких же грузов поездами массой 3000—5500 т.

Очевидно, это объясняется возможностью лучшего использования кинетической энергии поездов повышенной массы, на что также указано А. А. Шигаевым («ЭТТ» № 4, 1981 г.) и Е. И. Лизуновым («ЭТТ» № 6, 1982 г.). Обобщение накопившегося опыта вождения тяжеловесных поездов, эффективности использования устройств, технико-экономическая оценка показателей работы по всем отраслям железнодорожного транспорта позволят определить оптимальные нормы массы для перевозки народнохозяйственных грузов с наименьшими затратами.

Основываясь на опыте вождения поездов повышенной массы на Московской дороге, можно отметить следующее. При существенном отклонении максимальных норм массы поездов от средневзвешенных проектирование устройств электроснабжения и расчет их усиления целесообразно производить по максимальным нагрузкам часового режима. Учет допустимых и фактически возникающих перегрузок, длительность которых не превышает времени пребывания поездов на характерных участ-

ках фидерных или подстанционных зсн, обеспечивает лучшее использование имеющихся резервов. Выбирая параметры оборудования и устройств, целесообразно руководствоваться единой шкалой длительностей допустимых и возникающих перегрузок. Это существенно облегчит выбор и правильную эксплуатацию оборудования. Плавные пусковые режимы локомотивов при вождении поездов повышенной массы повысят устойчивость работы устройств электрической тяги. При разработке схем вождения поездов по системе многих единиц, кроме указанного фактора, необходимо предусматривать оптимальную временную разбежку переключения позиций контроллеров спаренных электровозов.

Объективным критерием оценки правильной эксплуатации и использования возможностей устройств электроснабжения являются допустимая суммарная масса груза и равномерность его распределения по каждой фидерной зоне. Учет этого критерия следует считать одним из показателей качества работы организаторов и руководителей службы движения.

Перевозка грузов поездами повышенной длины и массы обеспечивает возможность экономии электроэнергии на тягу поездов благодаря лучшему использованию кинетической энергии поездов. Этот фактор, эквивалентный по своему эффекту спрямлению профиля уклонов железнодорожного полотна протяженностью до 1—2 км, способствует снижению сроков окупаемости капитальных затрат на техническое перевооружение железнодорожного транспорта и может служить дополнительным стимулом для внедрения поездов повышенной массы и длины.

Канд. техн. наук **М. И. БЕКСЛЕР**,
начальник ДЭЛ Московской дороги

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Баранов Е. А. Порядок ограждения съемных изолирующих вышек: Плакат.— М.: Транспорт, 1983.— 30 к.

На плакате показаны схемы ограждения съемной вышки на перегоне и на станции, а также изображены сигналы, устанавливаемые в дневное и ночное время. Он вышел в серии «В помощь изучающим ПТЭ, инструкции по сигнализации и движению поездов.»

Баранов Е. А. Сигнальные указатели и знаки на электрифицированных железных дорогах: Плакат.— М.: Транспорт, 1983.— 30 к.

Плакат вышел в серии «В помощь изучающим ПТЭ, инструкции по сигнализации и движению поездов». На нем показаны указатели и сигнальные знаки, приведены схемы их установки.

Инструкция по ультразвуковому дефектоскопированию деталей вагонов метрополитенов/МПС СССР. Глав. упр. метрополитенов. ВНИИЖТ. ЦМетро/4059.— М.: Транспорт, 1984.— 48 с.— 20 к.

Инструкция содержит основные технические данные о дефектоскопах, их обслуживании, настройке и градуировке расстояний. Дается методика ультразвукового контроля элементов колесных пар вагонов метрополитенов и моторно-рельсового транспорта, а также валов тяговых двигателей и других ответственных деталей. Изложен порядок контроля осей колесных пар без выкатки их изпод вагонов. Даны характерные осциллограммы и типовые схемы при контроле осей колесных пар. Книга распространяется в централизованном порядке.

Прейскурант на строительство объектов железнодорожного транспорта. Ч. 6. Здания и сооружения производственные и служебные. Вып. 3/МПС СССР.— М.: Транспорт, 1984.— 541 с.— 1 р. 70 к.

Это официальное издание разработано институтом «Гипропромтрансстрой». Предназначено для определения сметной стоимости при проектировании зданий и сооружений на стадиях проекта, рабочего проекта и рабочей документации. Прейскурант является обязательным для применения всеми организациями МПС и Минтрансстроя.

В настоящий выпуск вошли разделы: «Экипировочные устройства для тепловозов на открытых деповских и приемо-отправочных путях», «Смотровые канавы для локомотивов», «Устройства для ввода электровозов и тепловозов», «Служебно-бытовые помещения для локомотивных бригад» и др.

Школа электрификатора

На энергоучастки сети дорог по-ступают вакуумные выключатели, бо-лее надежные и эффективные, чем масляные.

Сегодня по просьбе читателей мы публикуем статью с описанием их конструкции и порядка действия, подготовленную членами коллектива, разработавшего и внедрившего новейшее техническое средство, — А. И. КОРОЛЕНКОВЫМ, заведующим отделом перспективных разработок ПКБ ЦЭ МПС и канд. техн. наук МИИТа В. Н. ПУПЫНИНЫМ.

В одном из ближайших номеров предполагается опубликовать материал об особенностях и трудностях эксплуатации, методах ремонта и перспективах усовершенствования вакуумных выключателей.

Выключатель предназначен для фи-деров 27,5 кВ тяговых подстанций переменного тока. На сегодня это самый мощный и быстродействующий выключатель этого класса. На фидерах 27,5 кВ в наибольшей мере реализуются достоинства выключателей ВВФ-27,5: большой ресурс по числу отключений выключателя без осмотра или ремонта, быстрота действия, взрыво- и пожаробезопасность, небольшие габариты и масса. Вакуумные выключатели широко используются на зарубежных дорогах переменного тока Японии, Англии и др. Рассмотрим подробнее особенности его конструкции.

Основой выключателя ВВФ-27,5 является дугогасительная вакуумная камера типа КДВ-10-1600-20УХЛ2 (рис. 1). Камера состоит из двух-секционного стакана-изолятора 1, плотно приваренного к металличе-ским фланцам 3 и 13, на которых установлены неподвижный 10 и подвижный 9 контакты. Токоподвод 4 подвижного контакта выведен наружу через гофрированную стальную трубку, сильфон 5, а токоподвод 11 неподвижного контакта укреплен на фланце 13. Для защиты изолятора 1 от частичек металла, распыляемых дугой при отключении, контакты окружены системой экранов, из которых 7 и 12 потенциальные, 8 — беспотенциальный. Защитный экран 2 предохраняет от прожигания дугой трубку сильфона.

При изготовлении камера проходит специальную вакуумно-технологическую обработку, во время которой ее прогревают и через патрубок 6 откачивают воздух. Патрубок заваривают при разрежении внутри камеры не выше 10^{-2} Па. Благодаря такой обработке в течение всего срока эксплуатации в камере

поддерживается достаточно высокое разрежение воздуха — вакуум.

Под действием атмосферного давления, действующего на подвижный контакт через сильфон, контакты камеры нормально замкнуты. Для их размыкания на токоподвод подвижного контакта 4 действуют силой отключающей пружины $F_{пр}$. При этом гофры сильфона сжимаются и подвижный контакт отрывается от неподвижного. В момент размыкания контактов под током на месте последней контактной точки образуется расплавленный металлический мостик, который под действием тепла, выделяемого током, испаряется со взрывом, образуя ионизированное, проводящее ток облачко паров металла — дугу.

Давление внутри дуги намного выше, чем в разреженном окружающем пространстве камеры, поэтому пары металла с большой скоростью распространяются по объему камеры, диффундируют. Это обеспечивает резкое уменьшение проводимости вблизи перехода кривой тока через нуль, или, другими словами, очень быстрое восстановление электрической прочности межконтактного промежутка. Скорость восстановления прочности равна 5—50 кВ/мкс. Поэтому уже после первого (максимум после второго) перехода синусоиды через нуль ток через камеру прерывается. Согласно ГОСТу неотключение вакуумным выключателем нормированного тока за два полупериода считается недопустимым, такой выключатель бракуется.

Основные свойства камеры, такие, как переходное сопротивление контактов (от него зависит количество тепла, выделенного в камере и отводимого из нее по токоподводам); свариваемость контактов и их износ (от них зависит ресурс камеры по количеству отключений), определяются материалом и формой контактов. В камерах сильноточных выключателей, с ограниченным ресурсом устанавливают контакты на основе сплава меди. Форму контактов выбирают такой, чтобы дуга быстро выходила с контактной поверхности их центра на края, где она горит, перемещаясь по окружности. В варианте, используемом в камере КДВ-10-1600-20УХЛ2, крайние части контактов имеют вид сегментов, расположенных под углом к радиусам. Выброс и вращение дуги на краях контактов происходят под действием магнитного поля тока дуги.

Из-за высоких изоляционных свойств вакуума камера имеет не-

большой ход подвижного контакта — 10—14 мм. Ее параметры приведены ниже.

| Технические данные камеры КДВ-10-1600-20УХЛ2 | |
|--|---------------|
| Номинальное напряжение, кВ | 10 |
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 12 |
| Номинальный ток, А | 1600 |
| Номинальный ток отключения, кА | 20 |
| Стойкость при сквозных токах к. з., кА: | |
| 4-секундный ток термической стойкости | 20 |
| амплитуда предельного сквозного тока | 70 |
| предельный ток включения | 51 |
| Рабочая температура, °С | от —60 до +45 |
| Коммутационная износостойкость: | |
| количество циклов «вкл. — откл.» при токе: | |
| 630 А | 20 000 |
| 1600 А | 10 000 |
| 10 кА | 50 |
| 16 кА | 30 |
| 20 кА | 25 |
| Механическая износостойкость: | |
| количество циклов «вкл. — откл.» | 20 000 |
| Допустимый износ контактов, мм | 4 |

Одна камера рассчитана на напряжение 10 кВ, поэтому в конструкции выключателя ВВФ-27,5 использованы три камеры, соединенные последовательно.

Конструкция выключателя ВВФ-27,5 показана на рис. 2. Ее основанием служит шкаф 1, где размещен электромагнитный привод ПЭ-11. Включенные последовательно модули вакуумных камер (рис. 3)

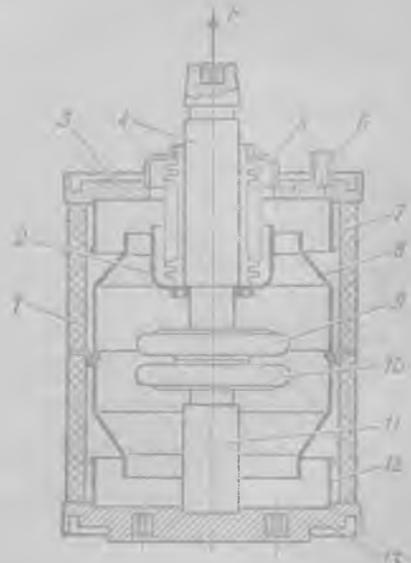


Рис. 1. Конструкция вакуумной камеры КДВ-10-1600-20УХЛ2

размещены один над другим и укрыты изолирующими чехлами из аппаратных пустотелых фарфоровых изоляторов, они стянуты узлами крепления 10 (см. рис. 2) и уплотнены кольцами из морозостойкой резины. В корпусе 3 размещена рычажная система, которая с помощью изолирующей тяги, соединяющей ее с приводом, передает движение на по-

движные контакты всех трех вакуумных камер. Снаружи изоляцию шкафа привода 1 от блока камер обеспечивают аппаратные изоляторы 2. Чтобы исключить конденсацию влаги, внутри корпуса выключателя в крышке верхнего узла крепления 5 установлены вентиляционные трубы 7.

В защищаемую цепь выключателя присоединяется с помощью выводов 6 и 9. Износ контактов камер при эксплуатации выключателя контролируют через люки 8.

В каждом модуле (см. рис. 3) вакуумная камера стянута между стяжных колец 13 и 22 тремя изолирующими шпильками 2 с помощью гаек 1 и 21, затянутых усилием 1—1,5 т. Для стабилизации усилия стяжки под гайки 1 установлены тарельчатые шайбы (пружины). Такое крепление камер разгружает керамические стаканы 1 (см. рис. 1) от растягивающих усилий при включении и отключении. Над камерой на металлических шпильках 18 укреплено опорное кольцо 7, а выше — стяжное кольцо следующего модуля. Под стяжным кольцом каждого модуля размещен демпфер 14, в котором с помощью прокладок из морозостойкой резины или из тарельчатых шайб (на рис. 1 не показаны) гасится энергия отключающей пружины 9 и движущихся масс выключателя — подвижного контакта 4 с его тоководом 5, токоотвода 6, а также рычажных тяг от привода.

Отключающая пружина 9 может быть сжата с помощью тарелки 17, на края которой через две изолирующие тяги 23 в момент включения выключателя прикладывается сила F от привода. С помощью двух изолирующих тяг 11 (на рис. 3, а условно показана одна) эта сила передается выше на следующий модуль камеры.

На шпильке 16, ввинченной в токоподвод подвижного контакта 5, навинчена тарелочка 20, зафиксированная гайкой 8. Между тарелочкой 20 и тарелкой 17 размещена пружина поджатия 10, назначение которой состоит в создании некоторой дополнительной постоянной силы, прижимающей контакты камеры друг к другу. Дело в том, что естественной силы атмосферного давления, действующей на контакты, бывает недостаточно, чтобы противостоять динамическим усилиям, возникающим в контактной системе камеры в момент протекания через нее больших токов к. з. и стремящимся оторвать контакты друг от друга. Если это все-таки происходит, между контактами камеры возникает электрическая дуга, контакты интенсивно эрозируют и камера может очень быстро выйти из строя по причине износа. Введение пружины поджатия исключает возможность отбросов.

Рассмотрим взаимодействие элементов камеры при работе выключа-

теля. В отключенном положении (см. рис. 3, а) пружина поджатия 10 сжата усилием порядка 70 кгс, отключающая пружина 9 имеет предварительный натяг, задаваемый положением кольца 7. В этом положении контакты камеры разведены на максимальное расстояние друг от друга, равное 10—14 мм. Хотя это расстояние и невелико, оно не пробивается кратковременными перенапряжениями в сотни кВ.

Этот эффект объясняется тем, что при высоком вакууме длина свободного пробега оставшихся в камере молекул газов значительно превышает расстояние между контактами. Поэтому приложении даже больших напряжений 50 кВ и выше не приводит к лавинной ионизации молекул газа и свободному самоподдерживающему разряду (дуге).

В момент включения выключателя соленоид включения привода действует на тарелку 17 силой F , превышающей силу $F_{отр}$ включающей пружины, последняя сжимается, тарелка опускается вниз. То же самое происходит в модулях других камер. На верхние камеры сжимающие усилия передаются через тяги 11.

До замыкания контактов вместе с тарелкой опускается и подвижный контакт выключателя, так как на него действует атмосферное давление, а опускающаяся тарелка перемещает его вниз вместе с втулкой 15, ограничивающей его движение, которая навинчена на конец шпильки 16. При этом тарелочка 20 и пружина поджатия 10 также перемещаются вниз, причем, последняя в течение всего времени до замыкания контактов находится в максимально разжатом положении.

В момент, когда контакты камеры замыкаются, тарелка 17 не заканчивает движение (оно ограничивается ходом привода) и опускается далее вниз. В это время начинает дополнительно сжиматься пружина поджатия, она создает силу дополнительного поджатия контактов. Включенный модуль камеры показан на рис. 3, б. В этом положении тарелка 17 удерживается приводом выключателя с помощью тяги 23. Тяги 11 это положение фиксируют для тарелок 17 верхних модулей камер. Цепь тока через камеры собирается с помощью гибких токопроводов 19.

При отключении выключателя электромагнит отключения привода освобождаст тягу 23 и отключающая пружина начинает двигать вверх тарелку 17. После того как она касается втулки 15, начинают подниматься подвижные контакты камер модулей. Для уменьшения износа контактов скорость движения их должна быть высокой — 1,2—1,8 м/с, ее обеспечивают сильные пружины отключения и поджатия. Работоспособность камеры определяет зазор δ , так называемый вжим. На величину δ тарелка 17 отрывается от вту-

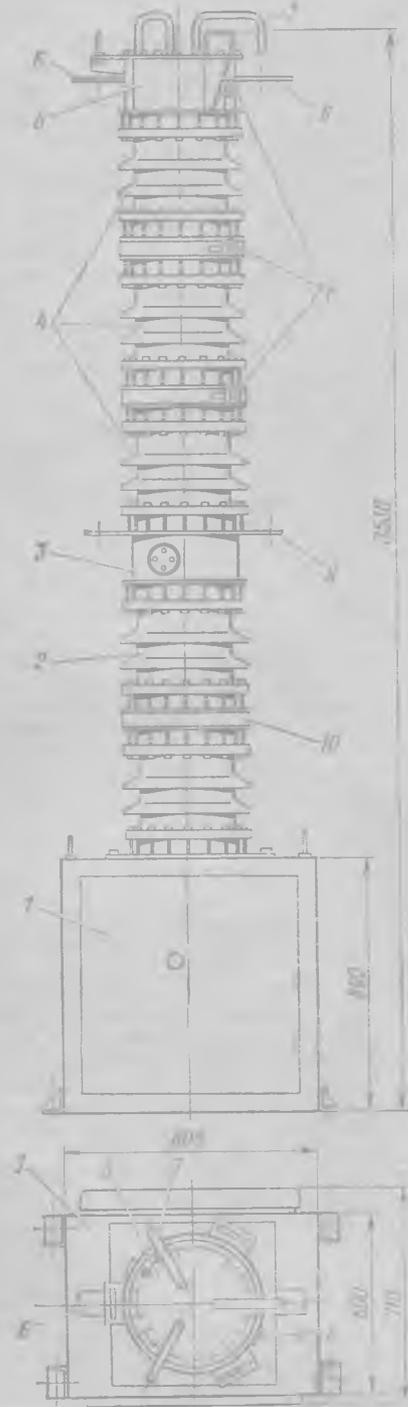


Рис. 2. Установочный чертеж вакуумного выключателя ВВФ-27,5

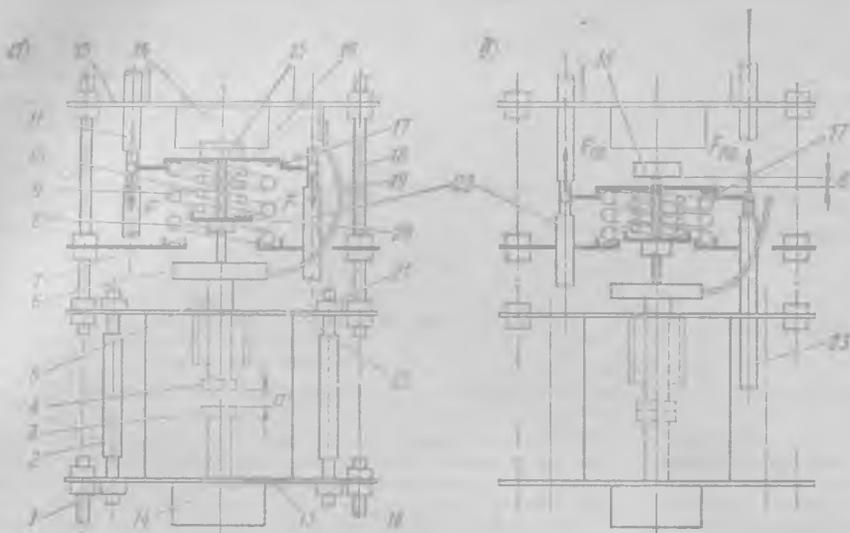


Рис. 3. Модуль камеры выключателя ВВФ-27,5 в отключенном (а) и включенном (б) положении; б — контролируемый зазор (вжим)

ки 15 во включенном положении выключателя. При износе контактов вжим уменьшается. Поэтому по нему контролируют состояние контактов. Он должен быть на 3—4 мм больше допустимого износа контактов камеры.

Характеристики выключателя приведены ниже.

| | |
|--|----------|
| Технические данные выключателя ВВФ-27,5 | |
| Номинальное напряжение, кВ | 27,5 |
| Максимальное напряжение, кВ | 29 |
| Время включения, с | до 0,1 |
| отключения | до 0,05 |
| Номинальное напряжение постоянного тока привода, В | 110, 220 |
| Масса выключателя, кг | 690 |

Выключатель рассчитан на цикл О-0,5-ВО-5-ВО. Номинальные токи включения и отключения и 4-секундный ток термической устойчивости соответствуют характеристикам вакуумных камер.

Эффективность вакуумных выключателей определяет ресурс по допускаемому числу отключений. Вакуумные камеры выключателей не ремонтируют, а при выходе их из строя заменяют. Частая смена дорогостоящих камер может сделать эксплуатацию вакуумного выключателя нерентабельной.

Так как количество выделяемого при отключении выключателя тепла зависит от квадрата тока, износ контактов камеры при одиночном отключении нелинейно зависит от величины тока. Поэтому в целом ресурс выключателя существенно зависит от параметров отключаемой цепи. Поэтому важно определить величину ресурса для решения о целесообразности установки выключателей.

Ресурс выключателя можно определить по данным коммутационной износостойкости вакуумной камеры.

Наиболее важным для эксплуатации является диапазон токов от 2 до 10 кА. Рассчитывая ресурс, будем полагать (с запасом), что в указанном диапазоне интенсивность износа контактов подчиняется тем же физическим и математическим зависимостям, что и в диапазоне от 10 до 16 кА. Тогда, зная, что интенсивность износа контактов определяется в общем случае степенной функцией тока, изображаемой на логарифмической сетке прямой линией, можем найти нижний гарантированный предел коммутационной износостойкости выключателя, соединяя прямой точки 1 и 2 (рис. 4), соответствующие токам 10 и 16 кА, и продолжая прямую в область токов до 2000 А (линия а—1). Ее математическое выражение, которое удобно использовать при расчетах ресурса выключателей на конкретном участке, таково:

$$N_1 = 1\ 074\ 750 / I^{1,08333}$$

Из технических данных камеры видно, что при малых отключаемых токах реальная интенсивность износа контактов существенно меньше, а ресурс много больше, чем определяемый формулой. Примерную оценку реальной зависимости $N=f(I)$ можно дать, соединяя плавной кривой известные по техническим данным точки коммутационной износостойкости. В диапазоне токов от 2000 А до 10 кА эта зависимость показана пунктирной линией б—1. Поэтому оценка ресурса по этой формуле или по линии а—1—будет оценка с запасом, т. е. по минимуму.

Для определения ресурса выключателя для конкретного участка по минимуму следует предварительно построить зависимость тока от расстояния до места к.з. при заданном числе работающих трансформаторов. Разбив участок на п отрезков равной длины и определив на каждом отрезке среднее значение тока к.з., опре-

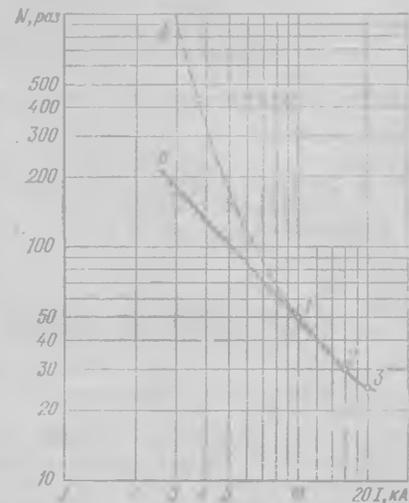


Рис. 4. Кривые для расчета ресурса выключателя по допускаемому числу отключений на конкретном участке

делим вначале по этому току ресурс по числу к.з. для каждого отрезка, воспользовавшись формулой или линией а—1. После этого можно определить ресурс для участка в целом, полагая, что к.з. распределены по длине участка равномерно

$$N = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n N_i$$

Зная оценочное среднее количество к.з. на фидер в год $m_{к.з.}$, определим гарантированное количество лет работы выключателя без замены камер

$$T = N / m_{к.з.}$$

Следует обратить внимание на то, что величина $m_{к.з.}$ много меньше среднего количества отключений на фидер в год $m_{откл.}$, так как часть отключений вызывается перегрузками по току.

Расчеты по указанной методике для двухфазного участка длиной 40 км с постом секционирования посередине, ППС между постом и подстанциями, при подвеске ПБСМ195+МФ100 и рельсах Р-65 дают следующие значения N — ресурса по допустимому числу отключений от к.з. в зависимости от мощности трансформаторов на подстанции:

- 2×63 МВ·А — 200;
- 2×40 МВ·А — 300;
- 2×25 МВ·А — 500.

Это значит, что если ориентироваться на 20 отключений от к.з. на фидер в год ($m_{к.з.} = 20$), то вакуумный выключатель с камерами КДВ-10-1600-20УХЛ2 при заданных условиях может работать без замены камер соответственно T=10, 15 и 25 лет.



АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОЕЗДАМИ МЕТРО

2. Зарубежный опыт

(Продолжение. Начало см. «ЭТТ» № 6, 1984 г.)

Более 70 крупнейших городов мира имеют метрополитены, и их число постоянно растет. Малые интервалы следования, высокая точность выполнения графика движения, остановок на станциях достигаются широким внедрением автоматики во всех технологических процессах.

На многих метрополитенах используются системы автоматического управления движением поездов (САУДП), различные по принципу действия и по техническому исполнению. Поэтому при анализе зарубежного опыта внедрения систем САУДП мы будем сравнивать их по уровню централизации управления, степени автоматизации ведения поезда, точности выполнения графика движения и остановок. Рассмотрим также технические средства управления и передачи информации.

Франция. Первые САУДП на метрополитенах за рубежом появились в этой стране. И теперь французские фирмы занимают передовые позиции в создании систем САУДП, которые действуют на метрополитенах многих стран Америки и Азии. Впервые испытания САУДП начались в 1951 г. на Парижском метрополитене. Сначала система была автономной: машинист вручную с помощью коммутатора на пульте управления устанавливал один из трех режимов движения поезда: нормальный, ускоренный или замедленный в зависимости от величины пассажиропотоков.

Сейчас все САУДП Парижского метрополитена централизованы. Они имеют центральный пост (ЦП), откуда осуществляется управление всеми поездами линии. ЦП связан при помощи устройств телемеханики со станциями. Установленные на нем ЭВМ осуществляют программное управление поездами на основании двух алгоритмов: графического и интервального.

Выбор алгоритма происходит автоматически. Когда опоздание поездов начинает превышать ресурсы нагона,

то ЭВМ переходит с графического на интервальный. Подобное управление является более гибким, так как направлено не только на то, чтобы ликвидировать опоздание, но и чтобы поддержать заданный интервал между поездами с помощью замедления предыдущего и последующего поездов относительно опаздывающего.

Повышение безопасности движения поездов обеспечивается системой регулирования скорости (АРС), в которой допустимые скорости движения задаются через рельсовые цепи посредством частотной кодировки. Опыт эксплуатации показал, что САУДП позволяет сократить интервал между поездами до 80 с при принятой составности и повысить провозную способность на 10 %.

На метрополитене г. Марселя с 1977 г. работает автономная система САУДП, которая реализует три режима ведения: автоматическое, ручное контролируемое движение и ручное управление. Автоматический режим работы используется только в часы пиковой нагрузки, ручной — на конечных участках линий, служебных путях и в депо. Чтобы постоянно поддерживать у машинистов профессиональные навыки, введен режим ручного контролируемого управления.

В часы небольшой нагрузки, при малых пассажиропотоках машинист переходит на ручное управление. Однако САУДП следит за его действиями и обеспечивает безопасность движения поезда. Автоматическое торможение поезда на станции осуществляется с помощью бортовой ЭВМ, решающей уравнение движения. Для снижения погрешности измерения пути и скорости с помощью осевого поездного датчика на подходе к станциям устанавливают несколько путевых датчиков, с помощью которых корректируются значения пути, скорости и траектории прицельного торможения с точностью до $\pm 0,5$ м.

Напольная сигнализация на линии отсутствует. Сигнализация о допустимой скорости движения имеется лишь в кабине машиниста. Всего принято 12 допустимых уровней скорости. В случае отсутствия информации о допустимой скорости или ее приеме с искажениями подается команда на экстренное торможение поезда.

Университет г. Лилля разработал централизованную САУДП для линии протяженностью 8,5 км. Она выполняет движение по графику, остановку поездов на станциях с точностью $\pm 0,3$ м и скоростную регулировку. Система позволяет также регулировать время стоянки поезда на станции, моменты отправления и интервалы между поездами. Минимально допустимый интервал при двухвагонных поездах составляет 60 с, максимальная скорость движения на линии равна 80 км/ч.

С целью улучшения условий обслуживания системы вся аппаратура сконцентрирована на ЦП (рис. 1) и поездах. В отличие от традиционных путевых в этой системе применены временные блок-участки. Для исключения столкновения каждый поезд должен проследовать контрольные датчики на пути не ранее установленного времени. В случае опоздания одного из поездов система обеспечивает задержку последующих поездов вплоть до их полной остановки.

Принцип ограничения скорости заключается в том, что на кривых участках пути поезд должен следовать с



Рис. 1. Центральный диспетчерский пункт (ЦП) метрополитена в г. Лилле (Франция)

расчетной скоростью, а на прямых он может увеличить скорость. Для реализации скоростной регулировки этого типа применяются специальные путевые датчики. САУДП г. Лилля может обеспечить автоматический режим управления поездами без участия машинистов (рис. 2).

Великобритания. На линиях Лондона с 1969 г. используют САУДП автономного типа. Локомотивная бригада на этих линиях состоит из одного машиниста, который управляет дверями и отправлением поезда со станции. В более поздних модификациях системы предусмотрена централизация управления на уровне станций и автоматизация всех команд, для чего на пути уложены шлейфы линейных проводов.

Моменты выключения тяги и начала торможения определяются командными точками на перегоне, которые представляют собой короткие рельсовые цепи, запитываемые токами высокой частоты. Сигнал включения тяги, в частности, передается частотой 15 кГц, а начала торможения — 20 кГц. На участке торможения поездов на каждой станции имеется 12 командных точек, в которые подается напряжение частотой от 5,5 до 0,8 кГц в соответствии с заданной программной кривой торможения. Приемные катушки на головном вагоне воспринимают сигналы от командных точек, а поездное устройство сравнивает фактическую и программную скорости. В зависимости от их соотношения оно изменяет интенсивность торможения, которое производится с точностью ± 1 м.

САУДП совмещена с системой безопасности, обеспечивающей автоматическую регулировку скорости в зависимости от свободности или занятости ближайших блок-участков. Передача команд на поезд о допустимых скоростях движения осуществляется через рельсовые цепи посредством четырех кодов: 420, 270, 180 и 120 имп/мин, соответствующих конкретным уровням допустимой скорости. Авторы системы считают возможным ее эксплуатацию без машинистов, что и делается в настоящее время при обороте поездов в тупиках. Данная САУДП позволяет сократить интервал движения между поездами до 82 с.

ФРГ и Западный Берлин. САУДП были внедрены на ряде метрополитенов ФРГ в 1970—1980 гг. Так, в Мюнхене используется система с централизацией на уровне станций. Управление поездами на перегонах осуществляется со станционных пунктов. Непрерывная связь с поездом поддерживается с помощью высокочастотных путевых куртуров. В обязанности машиниста входит управление дверями и отправлением поезда со станций.

Станционный пункт получает информацию о занятости пути и на ее основании определяет режим движения следующего поезда по перегону. Со станционного пункта на поезд передаются команды на движение с определенной скоростью, на отключение тяговых двигателей и торможение. Точность остановки поездов при автоматическом торможении составляет $\pm 0,5$ м.

На метрополитенах Кельна и Гамбурга используют САУДП централизованного типа. В Гамбурге система регулирует интервал движения поездов в зависимости от времени суток и конкретной поездной ситуации. Для этого в ЭВМ на ЦП поступает оперативная информация о местонахождении каждого поезда, его скорости и наполнении вагонов. Скорость поезда измеряется осевым датчиком; наполнение вагонов — датчиками давления, установленными под полом пассажирских салонов; местонахождение поездов — путевыми датчиками. Они же ретранслируют в закодированном виде информацию о бортовых номерах вагонов. Данная информация выводится на дисплей диспетчеру.

По номерам маршрутов, их скорости, местонахождению поездов, заполнению вагонов и состоянию дверей диспетчер контролирует поездную ситуацию. В любой момент времени с помощью клавиатуры на пульте управления он может передать на поезд команды на

торможение или ускорение движения. Кроме того, данная информация может накапливаться в памяти ЭВМ и использоваться затем для определения пробега вагонов, продолжительности работы локомотивных бригад и анализа отказов в системе управления.

На одной из линий Западного Берлина с 1977 г. работает автономная система САУДП, в которой машинист управляет дверями и отправлением поездов со станций. В этой системе поезда разгоняются до программного значения скорости, после чего двигатели выключаются. После снижения скорости поезда до нужной величины тяговые двигатели включаются повторно и доводят скорость поезда до программного значения. Этот процесс циклически продолжается на всем перегоне.

Для скоростной регулировки используют уложенные вдоль рельсов шлейфы длиной 64 м. Через них передают команды на изменение режима движения поезда одновременно по двум каналам на частотах 33,4 и 36,6 кГц. На поезде они поступают в дешифратор и устройство сравнения. Команда исполняется при полной идентичности сигналов, поступивших по обоим каналам. При несовпадении сигналов передается запрос на повторную передачу команды. Автоматическое торможение на станции обеспечивается системой с точностью $\pm 0,5$ м.

Швеция. В Стокгольме функционирует автономная САУДП, построенная на базе системы автоматической локомотивной сигнализации с регулированием скорости. Машинист вручную управляет дверями и отправлением поезда со станции. Затем автоматика выключает тяговые двигатели по командам от путевых датчиков, тормозит и выполняет точную остановку поезда на станции. На каждом перегоне имеются две точки выключения тяговых двигателей — для пикового и непикового режимов. Выбор режима производится машинистом из кабины вагона при помощи специального переключателя.



Рис. 2. Поезд на линии метро г. Лилля

В зоне торможения поездное устройство САУДП, получая сигналы от путевых датчиков, определяет значение допустимой скорости и, сравнивая ее с фактической, определяет величину замедления и обеспечивает точность торможения в пределах ± 3 м. Регулирование скорости поезда на перегоне производится системой APC, имеющей три уровня скорости: 75, 50 и 15 км/ч. Если система автоведения или машинист не реагируют на запрещающее показание светофора, то система APC включает экстренное торможение.

США. На одной из линий Нью-Йорка функционирует система САУДП с централизацией на уровне станций. Здесь установлены программные устройства, в которых хранятся времена графиковых отправлений всех поездов с соответствующих станций. Команда отправления передается на поезда через рельсовые цепи кодом 270 имп/мин. По этой команде происходит закрытие дверей, отпуск пневматических тормозов и разгон до скорости 48 км/ч, после чего тяга отключается.

Недалеко от станции имеется рельсовая цепь длиной 180 м, в которую подается код 180 имп/мин. Под его воздействием происходит торможение поезда до скорости 9 км/ч. После проследования им данной рельсовой цепи поездная аппаратура автоведения перестает получать команды с пути, что воспринимается как сигнал торможения. Он реализуется с точностью $\pm 1,5$ м. Если поезд остановился в заданных пределах, то сигнал от специального ультразвукового датчика разрешает передачу кода 75 имп/мин в трехметровый шлейф, уложенный между рельсами. Этим кодом подается команда на открытие дверей. САУДП позволяет компенсировать опоздания поездов за счет уменьшения стоянок.

Безопасность движения обеспечивается системой APC, которая передает на поезд значения допустимых скоростей движения в зависимости от ситуации на ближайших блок-участках. В системе APC введены три допустимых уровня скорости. Отсутствие сигнала от наземной аппаратуры APC воспринимается на поезде как сигнал к началу торможения.

Подобные системы действуют на метрополитенах Балтимора и Атланта (рис. 3). Здесь САУДП обеспечивает автоматическое отправление поезда, регулирование скорости на перегоне и остановку на станции. На перегоне скорость регулируется частотными сигналами управления, которые принимаются на поезде из рельсовой цепи. Сигналы управления соответствуют шести уровням скорости: 24, 40, 60, 80, 97 и 113 км/ч.

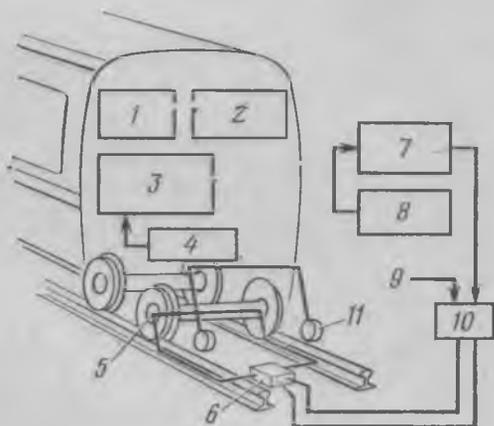


Рис. 3. Схема передачи информации на поезд в САУДП Атланта (США): 1 — индикация скорости; 2 — бортовая логическая аппаратура и аппаратура управления; 3 — прием и дешифрация команд управления; 4 — команды управления; 5 — датчик скорости; 6 — путевая индуктивный датчик WEE-Z; 7 — генерация команд управления; 8 — определение местоположения поезда; 9 — канал APC; 10 — передатчик; 11 — приемник

Вторая очередь метрополитена в Вашингтоне оборудована централизованной САУДП, в которой на ЦП имеются две ЭВМ. В памяти ЭВМ заложены три графика движения — на рабочие, субботные и воскресные дни. ЦП получает информацию о моментах фактического отправления и прибытия поездов по каждой станции. Составляя полученные данные с графиком движения, ЭВМ корректирует время включения тяговых двигателей у поездов на перегонах. С ЦП на поезда передаются команды, обеспечивающие реализацию 14 различных скоростей движения.

При движении между двумя станциями система выбирает одну из четырех средних скоростей движения, обеспечивающих четыре значения времени хода. В случае выхода из строя аппаратуры ЦП автоматическое управление движением не нарушается, так как продолжают действовать станционные и поездные управляющие устройства. Они обеспечивают плавный разгон поезда до разрешенной скорости, поддержание этой скорости и автоматическую остановку поезда на станции с точностью $\pm 1,8$ м.

На станциях Вашингтона установлены по четыре путевых частотных датчика на расстоянии 810, 360, 145 и 50 м от середины платформы. По сигналам от этих датчиков обеспечивается точная остановка поездов. Команды на открытие дверей передаются на поезда по рельсовым цепям. Безопасность движения обеспечивается устройствами APC, связь с поездом осуществляется по рельсовым цепям на частотах 2100—3900, 4550—5525, 9650—9950 Гц. С помощью шести кодовых и двух частотных сигналов на поезд может быть передано 10 команд о допустимой скорости движения. Система рассчитана на максимальную скорость движения 120 км/ч и минимальный интервал между поездами 90 с.

Канада. На метрополитене Монреаля с 1976 г. используют централизованную систему САУДП, разработанную во Франции. Для обработки данных на каждой линии установлены две ЭВМ. Система осуществляет слежение за графиком движения с точностью 2—3 с. Для изменения времени движения поезда по перегону используются путевые датчики. Они питаются током частоты 20 кГц и передают на поезда команды перехода из режима тяги в режим выбега.

Система позволяет регулировать интервал движения между поездами и тем самым свести к минимуму время ожидания поездов пассажирами на станциях. Это дает возможность в часы пик увеличить провозную способность линии на 15%. Заданные значения скорости поддерживаются в этой системе с точностью до 0,5 км/ч. Слежение за скоростью выполняется сравнением фактической скорости движения с программой.

Поезд может двигаться с 10 значениями программной скорости от 0 до 72 км/ч. Каждое из них закодировано определенной частотой, передаваемой на поезд через рельсовые цепи. Устройство безопасности включает экстренное торможение, если в течение 1 с отсутствуют либо ошибочны три последовательных импульса, передающих программное значение скорости. С помощью бортовой микроЭВМ система обеспечивает прицельное торможение на станциях с точностью $\pm 0,5$ м.

Бразилия. В Сан-Паулу десять лет назад вступила в строй линия метрополитена, оборудованная централизованной системой САУДП, разработанной фирмой Вестингауз Электрик (США) (рис. 4). На ЦП установлены три ЭВМ. Одна используется для контроля движения поездов, вторая — для исполнения автоматических операций на станциях, а третья в сочетании со второй — для моделирования и экспериментальных работ.

Система автоведения обеспечивает управление дверями, программный разгон и контроль скорости, оптимальный режим торможения с точностью до $\pm 0,3$ м. Команды на поезд передаются индукционным методом от шлейфа со скрещиваниями через каждые 0,3 м. Связь между ЦП и станциями обеспечивается при помощи высокоскоростных устройств телемеханики.

Система APC обеспечивает безопасное расстояние между поездами. Для этого на поезд передаются команды о допустимой скорости движения в соответствии с информацией от блокировочной рельсовой цепи длиной около 150 м. В часы пиковой нагрузки интервал между поездами составляет 90 с, а максимальная скорость движения поездов на линии равна 100 км/ч.

Япония. На всех японских метрополитенах используются системы САУДП. Первой из них была автономная система на линии Хибия Токийского метрополитена (1962 г.). Отправление поезда со станции в ней выполняется машинистом. Движение поезда на перегоне происходит под поддержанием скорости в пределах, определенных системой APC. В зависимости от показаний светофоров на поезд через рельсовые цепи передается одно из пяти допустимых значений скорости (70, 40, 25, 15 или 0 км/ч). Для этого используется модуляция тональной частоты 2,7 кГц одной из низких частот (35, 25, 15, 10, 0,1 Гц).

Автоматическое торможение поездов на станциях основано на принципе слежения за программной кривой торможения. Для коррекции этой кривой на расстоянии 240, 216 и 26 м от места остановки установлены индуктивные путевые датчики, представляющие собой пассивные резонансные контуры, каждый из которых настроен на определенную частоту. Аналогичный путевой датчик установлен на перегоне для передачи на поезд команды отключения тяговых двигателей.

На новых метрополитенах Японии в Саппоро, Осака, Фукуока и др. функционируют централизованные САУДП. На восьмом по счету метрополитене Японии в Фукуоке, пущенном в 1981 г., внедрена АСУ, управляющая различными технологическими процессами. Одной из ее подсистем является централизованная САУДП. Она включает ЦП с двумя спаренными ЭВМ, который контролирует распределение поездов на линии и передает в соответствии с графиком движения команды в станционные устройства. Последние включают на каждой станции по 3 микроЭВМ, обеспечивающих обработку информации, поступающей с ЦП перед ее передачей на поезд, а также осуществляют обратную передачу информации от поездов на ЦП.

Управляющие команды от станционных устройств передаются на поезд при помощи установленных на платформах антенн. Команды содержат код следующей станции и код режима движения (нормальный и быстрый). Поездное устройство, содержащее две микроЭВМ, выбирает необходимую программу движения, зависящую от кода станции и режима движения.

Для выполнения прицельного торможения на подходе к станциям установлено 4 точечных путевых датчика. Первый определяет начало замедления ($0,7 \text{ м/с}^2$), которое затем корректируется вторым датчиком. При наезде на третий датчик ускорение снижается до $0,55 \text{ м/с}^2$. При наезде на четвертый включается пневматическое торможение.

Гонконг. Компания Вестингауз (США) разработала централизованную систему САУДП для метрополитена Сянган. Основной функцией ЦП является контроль за выполнением графика движения поездов (в памяти ЭВМ хранится 5 вариантов графика). Непосредственно управление поездами осуществляется с помощью бортовых микроЭВМ LSI-11. В зависимости от команд с контрольных пунктов, установленных на пути, микроЭВМ определяет необходимую скорость движения поезда в режимах тяги и торможения.

Информация от контрольных пунктов поступает в бортовую микроЭВМ в виде двух 16-битных слов, передаваемых последовательно. Она оценивается как достоверная только при совпадении принятых последовательно слов. Безопасность движения обеспечивает система APC. Рельсовые цепи на перегоне разбиты на изолированные участки длиной 150 м. В зависимости от количе-



Рис. 4. На линии метро г. Сан-Паулу (Бразилия)

ства интервалов между поездами по рельсовым цепям на поезд передаются команды о допустимой скорости движения (15, 40, 65, 80 км/ч).

В заключение обобщим достижения и выделим направления развития зарубежных систем автоматического управления поездами метро.

САУДП стали неотъемлемой частью метрополитенов всех развитых стран мира. Они внедряются в первую очередь на линиях с большими объемами перевозок, работающих на пределе пропускной способности, а также на новых линиях, которые оборудуются последними техническими достижениями.

Первое поколение систем САУДП было в основном автономного типа. Сейчас большое распространение получили системы централизованные, благодаря чему обеспечивается большая точность и гибкость управления каждым поездом.

Развитие микропроцессорной техники дало возможность создать САУДП централизованно-распределенного типа, в которых вычислительная техника используется на всех уровнях управления — на ЦП, станциях и поездах. Этим достигается повышение надежности системы при отказах на верхних уровнях управления и в каналах связи. В состав всех систем САУДП входит подсистема безопасности, обеспечивающая регулирование скорости поездов в зависимости от расстояний до препятствий.

САУДП позволяют автоматизировать основные функции управления поездами и обеспечить необходимый уровень безопасности движения. Благодаря этому состав локомотивной бригады сокращается с двух до одного человека. Однако ряд функций, таких, как управление дверями и отправление со станций, в большинстве систем сохранен за машинистом. Это связано как с соображениями безопасности, так и с требованиями экономики.

Дальнейшее развитие САУДП позволит превратить их в одну из подсистем АСУ-Метро, в которой будет сочетаться комплексное автоматизированное управление поездами, энергообеспечение, эскалаторами, пассажиропотоками и т. д.

Кандидаты технических наук
В. И. АСТРАХАН, В. М. МАЛИНОВ,
ВНИИЖТ

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.,
ЛАВРЕНТЬЕВ Н. Н.,
ЛИСИЦЫН А. Л.,
МИНИН С. И.,
НИКИФОРОВ Б. Д.,
РАКОВ В. А.,
СОКОЛОВ В. Ф.,
СОСНИН В. Ф.,
ТЮПКИН Ю. А.,
ШИЛКИН П. М.,
ЯЦКОВ С. Е.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Басов Ю. М. (Москва),
Беленький А. Д. (Ташкент),
Ганзин В. А. (Гомель),
Дымант Ю. Н. (Рига),
Евдокименко Р. Я. (Днепропетровск),
Ермаков В. В. (Жмеринка),
Звягин Ю. К. (Кемь),
Иунихин А. И. (Даугавпилс),
Кирияйнен В. Р. (Ленинград),
Коренко Л. М. (Хабаровск),
Королев А. И. (Москва),
Макаров Л. П. (Георгиу-Деж),
Мелкадзе А. Г. (Тбилиси),
Нестрахов А. С. (Москва),
Осяев А. Т. (Туапсе),
Ридель Э. Э. (Москва),
Савченко В. А. (Москва),
Скачков Б. С. (Москва),
Спиров В. В. (Москва),
Трегубов Н. И. (Батайск),
Фукс Н. Л. (Иркутск),
Хомич А. З. (Киев),
Шевандин М. А. (Москва),
Ясенцев В. Ф. (Москва)

РЕДАКЦИЯ:

ЗАХАРЬЕВ Ю. Д.,
КАРЯНИН В. И.,
ПЕТРОВ В. П.,
РУДНЕВА Л. В.,
СЕРГЕЕВ Н. А.,
СИВЕНКОВА А. А.

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

Технический редактор
Л. А. Кульбачинская
 Корректор
Г. А. Попова

В НОМЕРЕ

СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

| | |
|---|-------|
| ТЮПКИН Ю. А. Устойчиво обеспечивать безопасность движения | 1 |
| Официальное сообщение | 3 |
| ГАЛАХОВ Н. А. Победители общественного смотра | 5 |
| Вышли из печати | 6, 40 |
| ДРОБИНСКИЙ В. А. Что общего у локомотивов? | 7 |
| Новый этап сотрудничества (фоторепортаж) | 10 |
| ШЕВЧЕНКО А. П. Дорогой отцов идут сыновья... | 12 |
| Почетные железнодорожники | 13 |

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

| | |
|---|----|
| КРЫЛОВ В. В. Тормоз системы КЕ | 14 |
| КУРОПЯТНИК Н. С. Устранение неисправностей на электро- возах ВЛ8 | 17 |
| АЛАДЬИН Г. П., КАМЕНЕВ Н. Н. и др. Самоустанавливающиеся зубчатые колеса | 20 |
| ПАЛКИН В. П., ШАПРАН Е. Н., МЕЛЬНИКОВ А. П. Методы без- нагрузочной настройки | 23 |
| КАЗАКОВ П. Е., ФИЛИМОНОВ А. С., КЛИМОНТОВА Г. М. Это делают в нашем депо | 24 |
| Электрошлаковое восстановление деталей (подборка из двух материалов): | |
| СПЕРАНСКИЙ Б. С., ПЕТРУША Ю. П. и др. Шестерня и серья | 26 |
| ЧЕТВЕРГОВ В. А., ВАСИЛЬЕВ Н. Г. и др. Опорно-осевое подве- шивание | 27 |
| ШЕЛЕСТ А. М., ТИУНОВ А. Ф. и др. Как повысить надежность работы групповых переключателей | 28 |
| БЕРЕЗКИН А. П. Определение проводов с замыканием | 29 |
| Наша консультация | 30 |
| Уголок изобретателя и рационализатора | 31 |
| Ответы на вопросы | 32 |

НОВАЯ ТЕХНИКА

| | |
|---------------------------------------|----|
| КУЛИШ В. Ф. Перспективные электровозы | 34 |
|---------------------------------------|----|

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ВЕКСЛЕР М. И. Поезда повышенной массы и длины | 38 |
| КОРОЛЕНКОВ А. И., ПУПЫНИН В. Н. Устройство вакуумного выключателя ВВФ-27,5 | 41 |

ЗА РУБЕЖОМ

| | |
|--|----|
| АСТРАХАН В. И., МАЛИНОВ В. М. Автоматизация управления поездами метро | 44 |
| На 1-й с. обложки: «На Комсомольской площади Москвы». | |
| Фотоэтиюд В. П. Белого | |

Сдано в набор 15.05.84.
 Подписано в печать 18.06.84. Т-12595
 Формат 84×108^{1/8}
 Высокая печать. Усл.-печ. л. 5,04
 Усл. кр.-отг. 11,34 Уч.-изд. л. 8,62
 Тираж 108 445 экз. Зак. тип. 1011
 Ордена «Знак Почета»
 издательство «Транспорт»

Ордена Трудового Красного Знамени
 Чеховский полиграфический комбинат
 ВО «Союзполиграфпром»
 Государственного комитета СССР
 по делам издательства, полиграфии
 и книжной торговли
 г. Чехов Московской обл.

ЭСТАФЕТА ПОКОЛЕНИЙ

Пятьдесят лет назад состоялся первый выпуск специалистов в Днепропетровском ордена Трудового Красного Знамени институте инженеров железнодорожного транспорта имени М. И. Калинина. С тех пор вуз дал стране около 30 тысяч инженеров-железнодорожников.

Сегодня ДИИТ — один из ведущих транспортных институтов страны. Восстановленный и вновь отстроенный после войны, он занимает площадь до 30 га. Это благоустроенный студенческий городок со всем комплексом необходимых услуг.

Отзывы о специалистах с дипломами этого вуза самые похвальные. Нет такого места от Прибалтики до Дальнего Востока, где бы они ни трудились. Гордятся дидовцы тем, что среди выпускников института — начальники семи крупных дорог страны: А. А. Алимов (Приднепровская), М. Н. Грабский (Львовская), И. А. Емец (Прибалтийская), А. М. Кожушко (Донецкая), Б. С. Олейник (Юго-Западная), И. Л. Паристый (Московская), И. С. Шверняев (Одесская).

Много добрых слов заслуживают и наставники студенчества. Сегодняшнему поколению есть у кого учиться. Пример трудолюбия, уважения к своей профессии показывают ветераны, которые бывают частыми гостями вузовской молодежи.

Осваивая транспортные науки, закрепляя во время практики полученные знания, закаляясь в трудовых семестрах, студенты готовятся достойно продолжать дело старшего поколения.

Г. А. ВЕЧЕРЕНКО

На снимках (сверху вниз, слева направо):

● Ветеран партии и труда, специалист первого выпуска ДИИТа, бывший машинист паровоза Л. А. АЛТУХОВА беседует с членами комитета комсомола института А. СЕМЕНЮКОМ, В. ГАЛАСЮКОМ, Т. КОБОЙ, В. ДОЦЕНКО и А. РАСТОПОПОВЫМ

● Есть что рассказать бывшему военному летчику-истребителю, Герою Советского Союза, выпускнику института 1951 г. по специальности «Паровозное хозяйство» Д. С. КРАВЦОВУ студентам Б. ТРИНОЛЕВСКОМУ, Ю. КЛЕЦОВУ, Н. ТУНИКУ и А. БОСЕНКО

● Бойцы лучшего в области студенческого строительного отряда имени 40-летия Победы с факультета электрификации железных дорог Ю. КОРЧЕВОЙ, С. ТАРАНЕНКО (командир), А. ФИЛАТОВ и Е. ЛЕНЬШИН



Пансионат «Львовский железнодорожник» в Судаче, на южном берегу Крыма — популярное место отдыха работников карпатской магистрали. Каждому находится здесь досуг по душе. Отдыхающие отправляются на интересные экскурсии по историческим местам, их ждут спортивные и танцевальная площадки, обширная библиотека. Добавьте сюда радушие обслуживающего персонала, прекрасный климат и, конечно же, море...

На снимках (сверху вниз, слева направо):

- Семья машиниста депо Львов-Запад В. И. Барана на отдыхе
- Общий вид пансионата
- Машинисты М. Д. Зень (депо Здолбунов), М. И. Бабий (Долина), М. Г. Щыбря (Львов-Восток) и И. П. Янушевич (Чоп) во время морской прогулки
- Работники дороги С. Г. Микк и А. И. Шелудько считают лучшим отдыхом рыбалку

Фото М. Ф. САДОВОГО

