

# ЭТТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
И ТЕПЛОВЗНАЯ  
ТЯГА



8 \* 1983

ISSN 0422-9274





Передовой машинист локомотивного депо Знаменка Одесской дороги **Владимир Константинович ЖМУР** (в центре), делегат XXV съезда КПСС, кавалер двух орденов Трудовой Славы, ордена «Знак Почета», почетный железнодорожник, секретарь партийной организации грузовых колонн с молодыми коммунистами, помощниками машиниста **П. Л. БЕЛОУСОМ** (слева) и **Г. С. ТКАЧЕВЫМ**

Фото Л. В. ПОРОШКОВА

# РЕШЕНИЯ ИЮньСКОГО ПЛЕНУМА — ВЫПОЛНИМ!

Еще раз и раз вчитываясь в документы июньского (1983 г.) Пленума ЦК КПСС, восьмой сессии Верховного Совета СССР десятого созыва, каждый из нас еще раз убеждается в том, что главный смысл, коренное содержание деятельности КПСС — забота о советском человеке, улучшении его жизни, его всестороннем развитии, о создании мирных условий для осуществления его исторической роли — созидания коммунизма. Наша партия исходит из того, что формирование нового человека — не только важнейшая цель, но и неременное условие коммунистического строительства.

Сама жизнь выдвигает требования поднять нашу идеологическую, воспитательную и пропагандистскую деятельность на уровень тех больших и сложных задач, которые решаются в процессе совершенствования развитого социализма. Массово-политическая работа призвана еще больше крепить единство партии и народа, повышать коммунистическую убежденность, активность трудящихся, их творческую энергию.

В решении этой задачи — надежный путь к тому, чтобы, неуклонно укрепляя материально-техническую базу общества, одновременно привести в действие всю мощь духовного потенциала строителей коммунизма, неиссякаемую силу их марксистско-ленинской идейности. Тем самым создается возможность более полного и эффективного использования колоссальных резервов советской экономики, науки, культуры.

Начало начал в этом деле — воспитание у каждого человека органической потребности в добросовестном, высокопроизводительном труде. Ведь именно в процессе труда человек проявляет свои лучшие способности, закаляет волю, развивает творческие силы. Честное, сознательное отношение к труду — первооснова социалистического образа жизни.

Передовых людей на железнодорожном транспорте немало. И в самых первых рядах идет наша железнодорожная гвардия — машинисты. Об одном из них, машинисте депо Москва-Сортировочная-Рязанская Герое Социалистического Труда Викторе Фадеевиче Соколове, подробно рассказывалось в декабрьском (1982 г.) номере нашего журнала, в газете «Правда» 14 июня 1983 г. Еще раз напомним его трудовые подвиги: девятую пятилетку по тонно-километровой работе он выполнил за 3 года 7 месяцев. В следующей, десятой, пятилетке сделал семь годовых норм. А за 2,5 года текущей пятилетки он выполнил четыре нормы, сберег 153 тыс. кВт·ч электроэнергии.

И в этом сказывается не только высокое профессиональное мастерство вождения поездов. Не

будь его настойчивости, напористости по формированию тяжеловесных поездов, он не достиг бы, можно прямо сказать, таких феноменальных результатов.

Высокий гражданский долг он видит и в том, что каждый советский человек очень многое может сделать по сохранности народного достояния — локомотивов, вагонов, грузов, станков, оборудования и др. Его патриотическая инициатива одобрена Коллегией МПС и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства, Московским бюро горкома КПСС. И, главное, она находит повсеместное распространение не только на железных дорогах, но и на других предприятиях транспорта и промышленности.

Долг всех партийных и профсоюзных комитетов, хозяйственных руководителей, идеологических учреждений — настойчиво добиваться, чтобы заинтересованное, творческое отношение к порученному делу было присуще каждому работнику, на каком бы участке он ни трудился. Без этого невозможно решить ключевую задачу в сфере экономической — кардинально повысить производительность труда. Вот почему воспитание человека — трудовое, идейно-политическое, нравственное, формирование нового типа экономического мышления, укрепление дисциплины, порядка, организованности и ответственности — выдвигается на первый план в решении как хозяйственных, так и социально-политических проблем.

И в этом деле у нас есть маяки. Прежде всего следует назвать коллектив депо Курган, который обратился ко всем железнодорожникам дорожить честью своей профессии. Их патриотический почин поддержан Коллегией МПС и Президиумом ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства. О том, как курганцы успешно решают эти

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*



Ежемесячный массовый  
производственный журнал

Орган Министерства  
путей сообщения СССР  
АВГУСТ 1983 г., № 8 (320)

Издается с 1957 г., г. Москва

вопросы, будет подробно рассказано в одном из ближайших номеров нашего журнала.

Наша общая задача — активизировать борьбу за выполнение государственных заданий, повышение качества продукции, лучшее использование производственных мощностей, сырья, энергии, рабочего времени, капитальных вложений, решительно пресекать наметившиеся кое-где попытки придать работе по укреплению дисциплины характер кампании, противодействовать проявлениям косности и бюрократизма, ведомственности и местничества. Органическое слияние идейно-воспитательной работы с политической, организаторской и хозяйственной — испытанный путь к получению нужного результата. Об этом, как отмечено на Пленуме, всегда надо помнить и партийным, и хозяйственным руководителям.

Один из мощных факторов улучшения хозяйственной деятельности, воспитания нового человека — социалистическое соревнование, движение за коммунистическое отношение к труду, которому 13 октября текущего года исполняется 25 лет. Мы по праву должны гордиться тем, что это замечательное движение родилось у нас, железнодорожников, в стенах прославленного депо Москва-Сортировочная-Рязанская. Инициаторами его выступили 48 работников роликового цеха. А теперь в этом замечательном движении в нашей стране участвуют 70 млн. человек, т. е. каждый второй работающий. Половине из них присвоено почетное звание «Ударник коммунистического труда».

Задачи, поставленные Пленумом, являются крупномасштабными, новаторскими, учитывают особенности переживаемого человечеством исторического периода. При этом важно иметь в виду, что главный и, нередко, единственный путь их решения пролегает через человека, через его убеждения, знания, гражданскую позицию, через его сердце. Следовательно, для достижения поставленных целей надо добиться, чтобы каждый гражданин нашей страны глубоко понимал политику КПСС и Советского государства, умел применять на практике полученные знания, ясно представлял себе и выполнял на деле свой общественный долг.

Именно так и поступает абсолютное большинство железнодорожников. Подтверждением этого служит наметившаяся тенденция улучшения работы железнодорожного транспорта. Впервые за последние годы в первом полугодии 1983 г. не только выполнен, но и значительно перевыполнен план по перевозкам народнохозяйственных грузов и пассажиров. Несколько улучшено и техническое состояние локомотивного парка.

Так, деповской процент неисправных электровозов за первое полугодие 1983 г. составил 3,1 при норме 3,5. Среди лучших дорог можно назвать Северную, Юго-Западную, Донецкую,

Куйбышевскую, Красноярскую, Московскую.

Несколько снизился, по сравнению с тем же периодом прошлого года, процент неисправных по тепловозам, но он все же выше нормы на 0,7. Наиболее успешно тепловозы ремонтируются на Московской, Приднепровской, Северной и Прибалтийской дорогах.

В то же время еще велик процент неисправных локомотивов на Алма-Атинской, Приволжской, Одесской, Западно-Казахстанской и Свердловской дорогах.

По-прежнему ряд дорог локомотивы ставят на ремонт с большим перепадом. Это в первую очередь относится к Одесской, Октябрьской, Молдавской, Азербайджанской, Куйбышевской и Свердловской.

Серьезно осложняют эксплуатацию деятельность неплановые заходы локомотивов на ремонт, особенно на Горьковской, Юго-Восточной, Одесской, Алма-Атинской, Октябрьской, Свердловской, Приволжской, Западно-Казахстанской, Целинной и Южно-Уральской дорогах.

Слабо локомотивщики борются еще за выполнение графика движения поездов. По их вине в первом полугодии 1983 г. допущено 87 тыс. ч опозданий. И самое неприятное, что это количество в последнее время не сокращается, а наоборот, увеличивается.

Как известно, Верховный Совет СССР принял «Закон СССР о трудовых коллективах и повышении их роли в управлении предприятиями, учреждениями, организациями». Каждый трудовой коллектив призван строить свою работу так, чтобы добиться правильного сочетания интересов государства, коллектива и личности, исходя при этом из приоритета общегосударственного, общенародного интереса.

Особенно это важно на современном этапе, когда наша экономика превратилась в единый народнохозяйственный комплекс, значительно усложнились и связи, и взаимозависимость между различными регионами, отраслями, сферами. Уважительное, заботливое отношение каждого коллектива к интересам других коллективов и общества в целом, строгое и безусловное выполнение государственных планов и обязательств — таков высший критерий его деятельности.

Июньский (1983 г.) Пленум ЦК КПСС, восьмая сессия Верховного Совета СССР десятого созыва охватили важнейшие направления многогранной созидательной работы партии и советского народа. Коммунисты, все трудящиеся страны получили четкие ориентиры нашего исторического движения вперед. Теперь предстоит долговременная планомерная работа, направленная на то, чтобы мобилизовать духовную энергию народа, поднять его трудовую и социальную активность. От этого во многом зависит наше дальнейшее продвижение вперед, к построению коммунистического общества.

# СЛАГАЕМЫЕ УСПЕХА

## Опыт депо Узловая

Крупнейшей базой ремонта ТР-3 тепловозов на Московской дороге является депо Узловая. На протяжении многих лет оно успешно справляется с плановыми заданиями. Ударно трудится коллектив депо и в одиннадцатой пятилетке. За 1982 г. план перевозок этим предприятием выполнен на 100,4 %, план ремонта — на 100,5 %. Простой тепловозов в ремонте ТР-3 составляет 2,4 сут. Постоянно выполняется деповской процент неисправных локомотивов. Непланный ремонт за первое полугодие 1983 г. снижен на 58 %, а часы простоя — на 42 %. В депо нет таких тепловозов, которые работают с перебегами.

Успехи предприятия заложены в слаженной работе всего коллектива, в четкой организации производства. Внедрение поточных линий и новых технологий ремонта, творческая инициатива новаторов производства позволяют коллективу устойчиво выполнять заданную программу ремонта при высоком качестве и низких простоях.

Ниже публикуем подборку материалов, рассказывающих о работе коллектива этого депо, механизации и совершенствовании производственных процессов, социальном развитии предприятия.

## I. МЕХАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА

Локомотивное депо Узловая — основная база на Московской дороге по ремонту тепловозов ТЭЗ, ТЭП10 и дизель-поездов серии Д1. В большинстве это старые машины — 50 % локомотивов со сроком службы более 20 лет и 40 % — более 15 лет. Поэтому на содержание парка в технически исправном состоянии требуется от ремонтных служб депо дополнительных усилий, творческой инициативы.

Для обеспечения высокого качества ремонта в депо созданы все условия. Текущие ремонты ТР-2 и ТР-3 ведут крупноагрегатным методом на поточных линиях, используя передовые технологические процессы. В ремонтных цехах действуют 8 поточных линий, 3 механизированных стойла, более 40 механизированных позиций. В производстве широко применяют такие методы ремонта, как изготовление отдельных деталей из полимерных материалов и резины, восстановление узлов плазменным напылением и др.

Важное место здесь принадлежит группе надежности, которая, используя рекомендации ученых-транспортников, работает над повышением долговечности и надежности узлов и деталей.

### ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ

Многие поточные линии, такие, как по ремонту колесных пар и букс, тележек, дизелей, колесно-моторных блоков, участок капитального ремонта тяговых двигателей в условиях депо, подробно описаны в журнале «ЭТТ» № 8 за 1978 г., а также в экспресс-информации ЦНИИТЭИ МПС № 3 за 1983 г. Здесь же расскажем об организации работ трех поточных линий: по ремонту топливных насосов, приготовлению пражки и ремонту секций холодильника.

**Специализированная линия ремонта топливных насосов дизелей Д100.** До внедрения в отделении топливных насосов специализированной линии станды и приспособления бы-

ли разбросаны по всей площади. Слесари тратили много времени на передвижение и перемещение насосов и деталей от одной позиции к другой.

Рационализаторы топливного отделения объединили станды и приспособления в единую линию, внося в нее свои технические новшества. Сейчас она включает в себя 6 позиций (рис. 1).

На 1-й — с корпуса насоса снимают паронитовую прокладку и зачищают наждачным кругом место для выбивания размера «В». На 2-й — разбирают и собирают насосы, используя для этого пневматический гайковерт. Затем насос подают на 3-ю позицию, крепят пневматическим зажимом и проверяют размер «В». На 4-й — ставят клеймо этого размера, на 5-й — проверяют на плотность плунжерные пары. Шестая позиция предназначена для контроля плотности нагнетательных клапанов.

Оборудование, расставленное в отделении, способствует строгому выполнению технологического процесса ремонта топливных насосов. Такой порядок исключает лишние за-

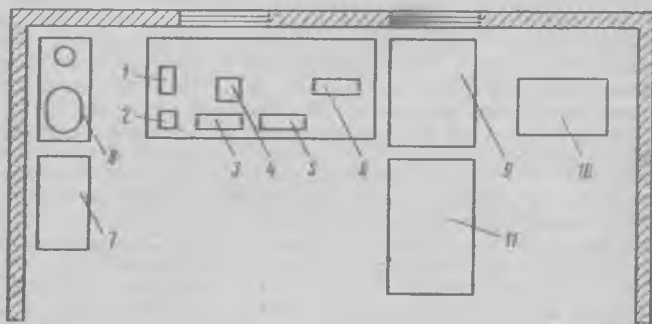


Рис. 1. Схема размещения оборудования на поточной линии ремонта топливных насосов дизелей Д100: 1 — позиция удаления прокладок; 2 — позиция сборки-разборки насосов; 3 — позиция проверки размера «В»; 4 — позиция клеймения размера «В»; 5 — позиция проверки плотности плунжерных пар; 6 — позиция проверки плотности нагнетательных клапанов; 7 — стеллаж; 8 — моечная ванна; 9 — рабочий стол; 10 — стенд для обкатки насосов; 11 — стеллаж для отремонтированных насосов

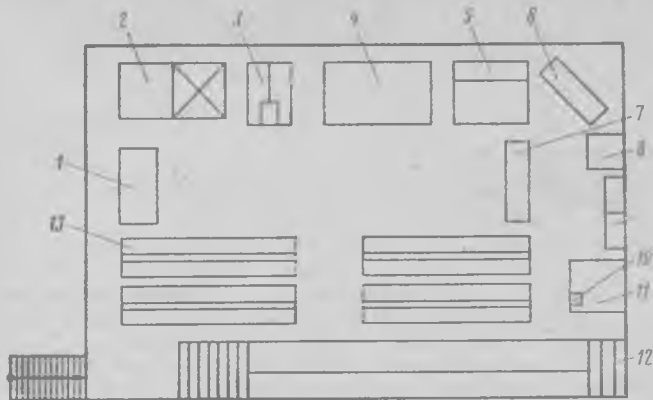


Рис. 2. Схема размещения оборудования на поточной линии приготовления пряжи:

1 — ванна для очистки от механических примесей; 2 — ванна для мытья пряжи; 3 — пресс для отжатия масла; 4 — ванна для пропитки пряжи; 5 — ванна готовой пряжи; 6 — сушильный шкаф; 7 — рабочее место разделки пряжи; 8 — шкаф для сухой пряжи; 9 — ящик для керосина; 10 — слесарные тиски; 11 — верстак; 12 — стол для ремонта возвращающих устройств

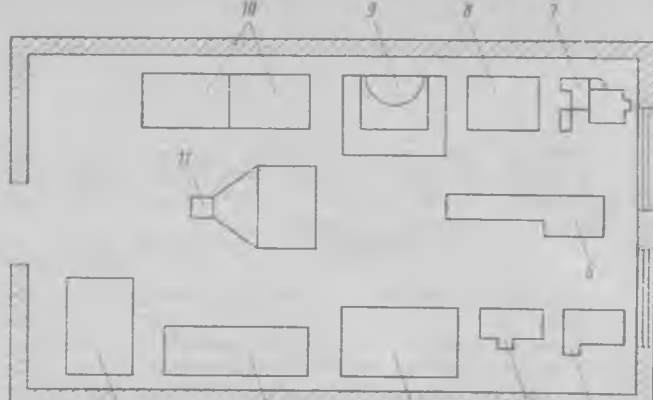


Рис. 3. Схема размещения оборудования на поточной линии ремонта секций холодильников:

1 — площадка для отремонтированных секций; 2 — площадка для секций, поступивших в ремонт; 3 — стол для сборки трубных коробок и усилительных досок; 4 — стенд для промывки секций гидравлическим ударом; 5 — установка для проверки секций на протекание; 6 — пресс для проверки секций на плотность; 7 — станок для отрезания коллекторов; 8 — ванна для травления; 9 — позиция газосварочных работ; 10, 11 — моечная машина

траты времени на поиски нужных деталей и их транспортировку. С внедрением специализированной линии число работников отделения сократилось в 2 раза.

**Поточная линия приготовления пряжи.** Для качественного приготовления пряжи создана специализированная поточная линия, которая представляет собой замкнутый технологический цикл (рис. 2). Она состоит из рабочего места разделки пряжи 7, ящика для сырой пряжи, сушильного шкафа 6, ванны для пропитки пряжи 4, прессы для отжатия избытков осевого масла 3 и ванны готовой пряжи 5.

С целью повторного использования пряжи, поступающей с разборки, установлены ванны для ее очистки от механических примесей 1 и мытья 2. В результате внедрения линии улучшено качество приготовления пряжи, намного сокращены ее расходы. Контроль за процентным содержанием влаги в готовой пряже и ее впитываемостью осуществляет химическая лаборатория депо.

**Поточная линия ремонта секций холодильника.** Весь ремонт водяных и масляных секций холодильника механизирован на поточной линии, которая позволила улучшить условия труда и поднять производительность. Линия (рис. 3) размещена в отдельном помещении и состоит из шести позиций: накопителя секций, моечной машины, установок для очистки водяных секций, а также их проверки на время истечения и плотности участка ремонта секций газовой сваркой. Все оборудование этого отделения изготовлено в депо.

Технологический процесс ремонта происходит в следующей последовательности. Снятые с теплового секции на электрокаре доставляют в

специализированное отделение на участок накопления, откуда их по 6 шт. мостовым краном устанавливают на конвейер моечной машины. Здесь же зачищают и привалочные плоскости коллекторов.

Затем секции перемещают в моечную камеру, где выполняется наружная обмывка моющим средством МЛ-18, а внутренняя — раствором сульфаминовой кислоты с последующей нейтрализацией и промывкой водой. После промывки производится внутренняя продувка трубок.

Затем водяные секции перемещают на установку для очистки их от накипи гидравлическим способом, потом — на стенд для проверки времени протекания через них определенного количества воды. Если это время превышает 65 с для водяных и 30 с для масляных секций, то такие секции промываются повторно. После испытания секции, прошедшие проверку на время истечения, контролируют на плотность при давлении 3 кгс/см<sup>2</sup> (водяные) и 8 кгс/см<sup>2</sup> (масляные) в течение 5 мин.

Секции, на которых обнаружена течь трубок, ремонтируют. Если делается замена трубной коробки и усилительной доски, то активная длина трубок сохраняется не менее 1145 мм. Уменьшение их длины компенсируется постановкой удлиненных трубных коробок и коллекторов депопской конструкции путем приварки к ним рамки из полосового железа.

Следует отметить, что в депо поступают и унифицированные секции (чертеж 7317-000) со штампованными коллекторами, изготовленными из конструкционной стали 5-IV-08кп. В эксплуатации у них обрываются трубки около усилительной доски. В процессе их ремонта по общепринятой технологии в коллекторах об-

разуются трещины при газосварочных работах. В связи с этим в депо разработана следующая технология их ремонта.

Механическим путем удаляют с коллектора остатки стенок трубной коробки и шов припоя. Коллекторы масляных секций перед сваркой обезжиривают. Затем секцию устанавливают и закрепляют в кантователе. Величина зазора между соединительными плоскостями коллектора и трубной коробкой должна быть достаточно малой для увеличения всасывания жидкого припоя под действием капиллярных сил, а также для повышения прочности соединения.

К трубной коробке коллектор приваривают латуной Л63 в ацетиленокислородном пламени с применением флюса (прокаленная бора). На горелку устанавливают мундштук № 6.

Сварку выполняют с предварительным подогревом коллектора до температуры 60—70 °С ступенчатым способом на диаметрально противоположных участках. Секции опрессовывают не ранее чем через 3 ч после окончания сварки.

Применение данной технологии позволило ликвидировать образование трещин в штампованных коллекторах при ремонте унифицированных секций.

#### ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ПОЛИМЕРОВ И РЕЗИНЫ

Вот уже более 10 лет в депо при ремонте тепловозов в качестве заменителей цветных и черных металлов широко используют детали из полимерных материалов в виде пластмассовых изделий, заливочных составов, клеев, паст и т. д.

Из пластмасс изготавливают втулки крестовины вала привода главного вентилятора, кнопки пульта управления, изоляторы аккумуляторной батареи, крыльчатки калорифера, фитинги, пробки топливных баков, заглушки и др.; из резины — уплотняющие кольца цилиндрических втулок, адаптеров форсунок и индикаторных кранов, манжеты поездных контакторов и воздушных цилиндров привода жалюзи и др.

Для изготовления деталей из полимеров и резины в депо организовано специальное отделение. Оно оснащено прессами для фигурного капронового литья, вулканизации (двухэтажный пресс 400×400 мм) и для профилактория сырой резины (червячный пресс МЧТ-63), сушильным шкафом, набором пресс-форм, ваннами, приборами для контроля температуры и давления.

Творческой группой депо разработаны рационализаторские изобретения: необходимые пресс-формы и приспособления, отработаны технология отливки деталей из капрона и резины.

**Технология литья из капрона.** Перед использованием капроновую крошку загружают в специальный шкаф и сушат в течение 3—4 ч при температуре 95—105 °С, которая поддерживается автоматически. Плавление капрона и литье деталей осуществляются в специальном прессе, обеспечивающем его нагрев до температуры 190—210 °С при давлении 300—600 кгс/см<sup>2</sup>.

При изготовлении пресс-форму соответствующей детали устанавливают между литником и прижимным устройством и под гидравлическим давлением пресс-форма прижимается к литнику. Для получения кристаллической структуры капрона, которая обладает более высокой твердостью и устойчивостью к износу, детали отливают в пресс-формах, подогретых до температуры около 150 °С, так как она перед заливкой начинает остывать. Затем открывают заслонку, загружают пресс-форму и выдерживают ее под давлением на прессе.

Время выдержки на прессе, за которое происходит отверждение капрона, зависит от толщины изделия и температуры прессования. После заливки и охлаждения пресс-форму разбирают и очищают. Все капроновые детали после извлечения из пресс-формы дополнительно выдерживают в термошкафу.

**Технология изготовления изделий из резины.** Для изготовления резиновых изделий применяют три марки сырой резины: мягкую (марка 3109 или 3508), средней твердости (3826) и твердую (4004). Применяемые марки резины являются маслостойкими.

Из листовой сырой резины на червячном прессе изготавливают заготовку нужного сечения для отливаемого изделия. Ее закладывают в пресс-

форму и помещают в вулканизационный пресс, где под давлением 160—200 кгс/см<sup>2</sup> происходит формирование резинового изделия. Время выдержки формы на прессе в зависимости от изделия составляет 4—7 мин. После остывания пресс-форму разбирают. Установки для изготовления деталей из полимеров и резины работают в депо уже длительное время. Они хорошо зарекомендовали себя в эксплуатации. Долговечность резиновых и капроновых изделий увеличилась в 2 раза.

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ

Сравнительно новым, экономически выгодным методом восстановления и упрочнения деталей, является плазменное напыление на основе порошковой металлургии.

С 1981 г. в депо Узловая впервые на сети дорог организован производственный участок плазменного напыления деталей, подготовлены специалисты в НПО «Тулачермет», закончены пусконаладочные работы. В настоящее время этим методом в депо восстанавливают такие детали, как главный вал коробки передач дизель-поезда под запорсовку опорной втулки, бронзовые и стальные втулки карданных валов дизель-поезда, моторно-осевые подшипники блоков тепловоза ТЭЗ, вал водяного насоса дизеля 2Д100, вал вентилятора охлаждения тяговых электродвигателей и сегмент реверсора тепловоза ТЭЗ.

Разрабатывается технология восстановления методом плазменного напыления ряда других деталей: вала и корпуса вертикальной передачи, вала ротора воздушной насосной, вала гидромеханического редуктора, вала привода масляного насоса, шатунных пальцев компрессора КТ-6, цилиндрических втулок дизеля 2Д100.

Согласно договору на дизель 2Д100 было поставлено 5 цилиндрических гильз, подвергнутых плазменному напылению внутренней поверхности на основе порошковых интерметаллидов в НПО «Тулачермет» с последующей механической обработкой на Люблинском литейно-механическом заводе. Вместе с опытными были поставлены в тот же блок 5 заводских цилиндрических гильз. Предварительно произведены замеры по рабочим поясам.

После эксплуатационных испытаний (пробег 230 тыс. км) выявили, что износ опытных цилиндрических гильз в 3 раза меньше износа заводских. Кроме того, за 1,5 г. опытный тепловоз имел экономию топлива 15,5 т. По предварительным экономическим подсчетам установлено, что стоимость деталей, восстановленных методом плазменного напыления, составляет 10—20 % стоимости новых.

Работа группы надежности, состоящей из 5 чел., ведется по плану, составленному совместно с отделом главного технолога на год и на каждый месяц, и утверждается начальником депо.

Основными задачами группы являются: сбор и обработка информации о надежности узлов тепловозов (электрических машин, дизеля и вспомогательного оборудования); изучение причин выхода из строя узлов и деталей и исследование их взаимной связи; проведение исследовательских работ совместно с заводами-поставщиками и научными организациями; составление отчетов и разработка рекомендаций по конструктивному изменению обследованных узлов и деталей.

Так, было установлено, что число отказов тяговых электродвигателей (ТЭД) задней тележки тепловоза на 35 % превышает количество отказов ТЭД передней из-за недостаточного охлаждения. Обследование тепловозов показало, что причиной явилось уменьшение сечения для прохода воздуха в вентилятор из-за деформации рукавов с проволочным каркасом. Их заменили на рукава с цилиндрической сплошной вставкой с внутренним диаметром, равным диаметру раструба. После модернизации количество отказов ТЭД по этой причине резко снизилось.

Поврежденные электрические машины (главные генераторы, ТЭД и двухмашинные агрегаты), требующие замены, первоначально регистрируются в журналах отказов по форме, утвержденной службой локомотивного хозяйства. По данным журнала группа надежности ежемесячно составляет анализ отказов электрических машин и разрабатывает мероприятия по повышению их надежности с доведением до сведения старших мастеров соответствующих цехов.

Для большей наглядности уровня надежности ТЭД и оперативного принятия мер по отказам заполняют таблицу «Частота отказов ТЭД тепловозов серии ТЭЗ приписного парка депо».

Из журнала отказов ТЭД в таблице под каждым номером тепловоза указывают только секцию, порядковый номер ТЭД и дату выкатки. Приведем три примера:

1) на тепловозе ТЭЗ-225, секция «А» — 6 апреля сменили 3-й ТЭД из-за излома вала якоря, а 11 апреля снова выкатывали этот же ТЭД из-за проворота шестерни. Причина — не контролируется насадка шестерни на конусе вала якоря;

2) на тепловозе ТЭЗ-522, секция «Б» — 5 марта сменили 5-й ТЭД по пробою изоляции якоря, 7 марта его выкатили из-за излома зубьев шестерни и зубчатого колеса. Причина — после подкатки ТЭД 5 марта в

кожух зубчатой передачи не залили смазку СТП;

3) на тепловозе ТЭЗ-173, секция «А» — 2 сентября сменили 4-й ТЭД по выплавлению припоя петушков якоря, 19 сентября из-за этого его повторно выкатили. Причина — закрыта заслонка воздуховода подачи охлаждающего воздуха на 4-й ТЭД.

По данным отказов ТЭД были приняты оперативные меры к устранению причин.

Инженерно-технические работники группы надежности принимали активное участие в разработке и введении следующих мероприятий, повышающих надежность узлов и дета-

лей: технологического процесса изготовления валов отбора мощности, проекта участка по ремонту кожухов зубчатой передачи ТЭД, установки для очистки внутренних полостей секций холодильника без снятия их с тепловоза, в организации поточной линии разборки и сборки ТЭД и др.

Кроме перечисленного, инженеры группы надежности разрабатывают деповские стандарты, участвуют в проведении весенне-летних комиссионных осмотров, ревизиях, проводят технические занятия по вопросам повышения надежности локомотивов, ведут учет работы гарантийного оборудования.

В настоящее время коллектив депо изыскивает новые внутренние резервы для повышения качества работы, эффективности производства и успешного завершения плановых заданий третьего года одиннадцатой пятилетки. Главная его деятельность — успешное выполнение решений ноябрьского (1982 г.) и июньского (1983 г.) Пленумов ЦК КПСС.

**В. М. ХРИПАЧЕВ,**

начальник отдела ремонта тепловозов службы локомотивного хозяйства Московской дороги

**И. В. ИВАНОВ,**

начальник депо Узловая

## 2. СОЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КОЛЛЕКТИВА

В депо Узловая наряду с механизацией и автоматизацией производственных процессов большое значение придано созданию здоровых условий труда. В депо улучшено освещение цехов, снижен производственный шум, установлена вентиляционная система. Стены цехов и оборудование покрашены в соответствии с требованиями технической эстетики, панели облицованы керамической плиткой, полы во всем депо бетонные, они легко моются. Смотровые канавы облицованы плиткой или алюминием, хорошо освещены.

Долгое время техническое обслуживание ТУ-2 выполнялось на открытых смотровых канавах. В 1980 г. в эксплуатацию сдан крытый цех сборной конструкции, рассчитанный на одновременную постановку шести тепловозов ТЭЗ. Рабочим созданы хорошие условия труда, многие производственные процессы механизированы.

В депо построен четырехэтажный санитарно-бытовой корпус. На первом этаже размещены медицинский пункт, кабинет охраны труда, женский душ и гардеробные. Три верхних этажа заняты под мужские душевые и гардеробные, на третьем этаже — фотарий. В здравпункте работники депо могут полечить зубы, пройти ряд процедур, получить необходимую медицинскую помощь. Здесь проходят предрейсовый осмотр локомотивные бригады.

Новая столовая на 250 посадочных мест расположена рядом с цехами депо. Сюда ежемесячно из деповского свинарника поступает 850—900 кг мяса. Откормочник-свинарник на 500 голов — солидное подспорье в обеспечении мясом столовой.

Большое внимание на Новомосковском отделении дороги и в депо придано решению жилищной проблемы. Средняя площадь на одного проживающего составляет 9,6 м<sup>2</sup>, это

высший показатель на Московской дороге. Ежегодно вводятся в эксплуатацию новые дома. Работники депо только за 2,5 года одиннадцатой пятилетки получили 76 квартир.

Однако в связи со сменой поколений потребность в жилье остается высокой. Для обеспечения жильем молодежи в 1982 г. силами депо оборудовано небольшое общежитие в освободившихся помещениях школы рабочей молодежи. В том же году начато строительство общежития на 360 мест. В нем часть помещений будет отдана под квартиры молодым семьям.

В депо и на отделении дороги проявляют большую заботу об укреплении здоровья рабочих. В их распоряжении прекрасный спортивный комплекс, где есть Дворец спорта с плавательным бассейном и стадион. На футбольном поле прекрасный травяной покров, беговые дорожки с тартановым покрытием. Трибуны стадиона вмещают 3 тыс. зрителей. Имеются тренировочное футбольное поле, хоккейная площадка, теннисный корт, площадка для игры в городки.

На стадионе проводят юношеские соревнования по футболу и легкоатлетическим видам спорта в масштабах Московской дороги и сети дорог, устраивают городские праздники песни, выступают артисты Москонцерта.

Работники и их дети отдыхают на турбазе и в пионерском лагере. Загородный пионерский лагерь «Восток» на 600 мест (один из лучших в Тульской области) и турбаза расположены в живописной местности Настасьино. Они открыты для отдыхающих летом и зимой.

Вечерами деповчане могут отдохнуть в парке культуры и отдыха, расположенном рядом с основным жилым массивом железнодорожников. Для взрослых и детей в парке име-

ются качели, карусели, аттракционы, агитплощадка, детская площадка.

К услугам работников депо отделенческая больница. Ее кабинеты оснащены современной диагностической и лечебной аппаратурой. В одиннадцатой пятилетке намечается построить рядом с больницей новую поликлинику.

В Узловой функционирует санаторий-профилакторий, где работники депо укрепляют здоровье и получают необходимое лечение. В летние месяцы профилакторий принимает родителей с детьми. В нем ежегодно укрепляют здоровье 100—120 чел. Здесь применяются многие современные методы лечения, в том числе иглотерапия. В 1982 г. заложен фундамент нового здания санатория-профилактория.

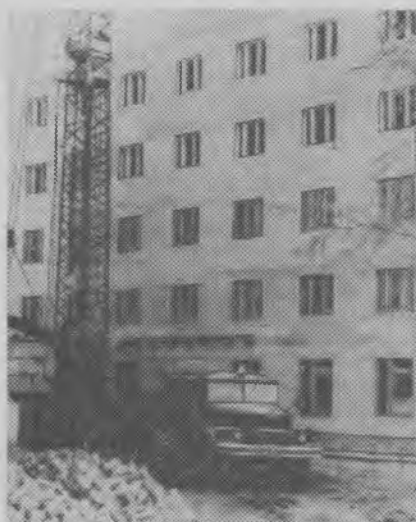
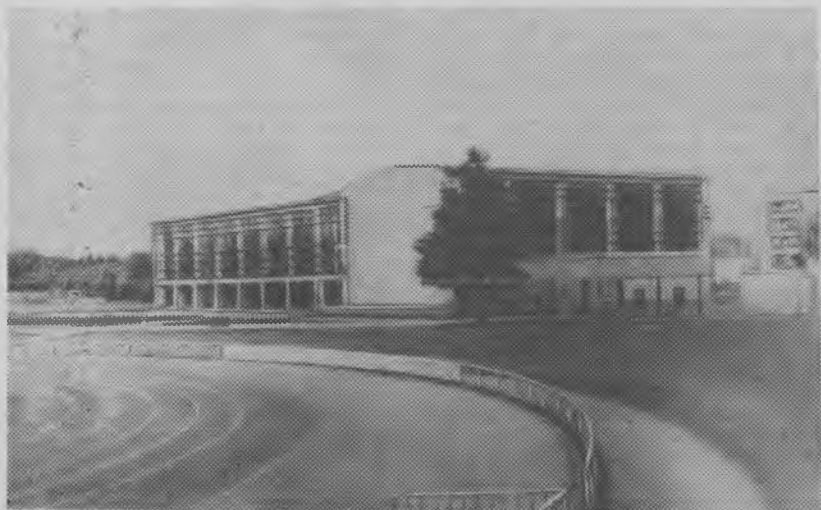
Многие деповчане имеют в пригородной зоне дачи и сады. Сейчас решается вопрос об организации еще одного садово-огородного кооператива на 250—300 членов.

Важное звено в повышении творческой активности работников — постоянная забота о детях железнодорожников, подрастающей смене. В Узловой имеются 6 железнодорожных детских дошкольных учреждений, 3 средних школы, железнодорожный техникум и профессионально-техническое училище. Дети железнодорожников полностью обеспечены детскими садами и яслями, школы работают на одну смену.

К услугам детей железнодорожников имеются детская железная дорога, дорожная станция юных техников, любительская киностудия. Детской железной дороге в 1980 г. исполнилось 25 лет. По техническому оснащению, эстетическому оформлению и организации учебно-воспитательной работы Новомосковская детская дорога — в первой пятерке из 40 детских дорог страны.

Все в Узловой знают дорожную станцию юных техников. В ней 150 ребят в возрасте от 7 до 17 лет занимаются в различных кружках. Они мастера модели, изучают законы аэродинамики, учатся делать все своими руками.





На снимках (слева направо, сверху вниз):

Санитарно-бытовой корпус  
Санаторий-профилакторий

Дворец спорта со стадионом  
Медицинский пункт депо. Зубной кабинет

Строительство молодежного общежития на  
360 мест

Детский сад для детей железнодорожников

Постоянная забота о человеке дает свои положительные результаты. Локомотивное депо Узловая располагает хорошими квалифицированными кадрами и в достаточном количестве. Значительно снижена текучесть кадров и доведена в этом году до 8 %.

**Н. Г. ЩУКИН,**  
секретарь парторганизации  
депо Узловая

Фото **Г. Н. ШИРШОВОЙ**  
Подборку материалов подготовила  
спец. корр. журнала  
**Л. В. РУДНЕВА**

# В БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ МЕЛОЧЕЙ НЕТ

В условиях возрастающего объема перевозок важное значение приобретает четкая, безаварийная работа локомотивных бригад. От того, как они обеспечивают безопасность движения, зависят жизнь людей, сохранность грузов, ритм работы многих промышленных предприятий.

Важное значение в обеспечении безаварийной работы имеют профилактические меры. Им уделяют в службе большое внимание. Ее руководители составляют на год систему графиков проверки выполнения нормативов приказа № 21ЦЗ от 1979 г. В ней указывают участки сопровождения поездов; депо, в которых необходимо проверить состояние устройств АЛСН, радиостанций, скоростемеров, а также уровень технической учебы. Кроме того, предусматривают выезды на удаленные станции и ряд других нормативов. График согласовывается с ревизорским аппаратом. К стати сказать, подобные планы имеют все начальники депо и отделов службы в отделениях.

За их выполнением налажен оперативный контроль. Все сведения передаются в дорожный вычислительный центр. Результаты обработки поступают к заместителю начальника дороги, ревизору по безопасности движения и начальнику службы. При выездах в депо и во время технической ревизии проверяют качество выполнения нормативов. В первую очередь контролируют такие показатели, как индивидуальная работа с локомотивными бригадами, комплексные внезапные проверки, следят за работой машинистов в пути следования по скоростемерным лентам.

Регулярно руководители службы участвуют в деповских планерных совещаниях. Они знакомятся на месте с положением дел, беседуют с нарушителями трудовой дисциплины, машинистами, у которых отобран второй талон предупреждения, проверяют качество расшифровки скоростемерных лент. В течение квартала они посещают все депо дороги. Следует отметить, что во время таких встреч оперативно решаются многие вопросы.

Недавно в депо Горький, Уфа, Нижнеднепровск-Узел, Свердловск, Чита, Душанбе состоялись сетевые совещания, посвященные изучению передовых методов безаварийной работы в локомотивном хозяйстве, организации труда и отдыха бригад. С этого номера редакция начинает

Важное место в повседневной работе отводится внезапным проверкам. В первом полугодии, например, проверялось качество обслуживания арендованных локомотивов, культурное состояние электропоездов, уровень медицинских осмотров перед поездкой. К участию в них были привлечены все работники службы, а в дело — командный состав, инженерно-технические работники, машинисты-инструкторы.

Под пристальным вниманием руководства службы находится режим труда и отдыха локомотивных бригад. Немало уже сделано. Так, в 10 депо внедрили долгосрочное планирование отпусков с использованием ЭВМ. В депо Мелитополь, Днепрпетровск и Симферополь организовали работу в пассажирском движении по именным графикам. В настоящее время готовятся ввести их для бригад грузового движения депо Нижнеднепровск-Узел. Такая система позволяет снизить переработку и упорядочить труд бригад.

Безопасность движения в большой степени зависит от технического состояния локомотивов. Поэтому был разработан «План мероприятий по улучшению локомотивного хозяйства дороги на 1983—1985 гг.». В нем предусмотрено обеспечение качественного текущего ремонта (ТР) и технического обслуживания (ТО), исправного состояния локомотивов и моторвагонных секций; развитие средств автоматизации и механизации производственных процессов. За его выполнением налажен действенный контроль. Так, раз в месяц заслушивают отчеты руководителей депо о выполнении разделов плана. При этом обращают внимание на состояние планово-предупредительной

публиковать серию статей, в которых освещен опыт передовых коллективов.

В приведенной ниже статье рассказано о работе двух из них — службе локомотивного хозяйства Приднепровской дороги и депо Нижнеднепровск-Узел.

системы ремонтов и соблюдение их технологии, закрепление среднего командного состава депо, уровень технических знаний у ремонтников.

Благодаря проделанной работе сейчас обеспечены потребности дороги в ТР и ТО. Кроме того, здесь ремонтируют в объеме ТР-3 тепловозы ТЭП60 со Свердловской, Юго-Восточной и Южной дорог. Реконструировано депо Кривой Рог, что позволило обеспечить устойчивые перевозки руды. Сократилось число выкаток колесно-моторных блоков из-за износа накладок буксового узла после внедрения способа электролизного борирования их поверхностей. В этом году 7 из 12 пунктов технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ) станут закрытого типа.

Для контроля за режимами вождения поездов, работой ПТОЛ, выполнению требований по уходу за локомотивами созданы комиссии во главе с опытными работниками. Разработана методика проверок. Каждому депо дано задание разработать карту организации труда и приведения рабочих мест в образцовое состояние. Сейчас на дороге действуют 25 поточных линий и 37 механизированных позиций, обеспечивающих хорошее качество ремонта. Так, за 4 месяца этого года процент неисправных электровозов снижен на 20 %, тепловозов — на 22 %. К концу 1985 г. количество позиций планируют довести до 350.

В одном из лучших депо дороги Нижнеднепровск-Узел длительное время нет серьезных нарушений в работе. Это стало возможным благодаря целенаправленной работе, которую проводят руководство и обществественные организации депо.

Более 15 лет здесь действует безвызывная система. Сейчас ею охваче-

ны все бригады, включая занятых на хозяйственной и маневровой работах.

Повысился уровень профессионального мастерства дежурных по депо, нарядчиков. При составлении суточного наряда они учитывают место жительства машинистов и помощников, расписание движения пригородных поездов, график выходных дней и многое другое, без чего невозможно выполнить заданный объем работы.

Введение безвызывной системы позволило предоставлять положенные выходные дни, снизить переработку. В депо существует положение, по которому никто не имеет права отменить графиковый день отдыха. Если кому-то по семейным обстоятельствам его надо перенести, то разрешение дает только заместитель начальника по эксплуатации. Интересно организовано предоставление ежегодных отпусков. В цехе эксплуатации, где трудятся более 1000 чел., разработан график, при котором машинист знает месяц отдыха на 4 года вперед. При этом соблюдается равномерность и сезонность. Такой порядок позволяет своевременно подготовиться к отпуску, учесть интересы семьи.

Безаварийную работу колонн во многом определяет уровень техни-

ческой подготовленности каждой бригады. Чтобы повысить эффективность обучения, деповчане отказались от традиционного метода, когда в определенное время собиралось большое количество слушателей. Подобные занятия носили формальный характер, поскольку прибывшие из поездки были уставшими и их внимание рассеивалось, собирающиеся в поездку нарушали предрейсовый отдых. Сейчас ввели свободное посещение. Занятия проходят ежедневно с 8 до 20 ч. Их проводят высококвалифицированные специалисты с любым числом слушателей. Каждый машинист и его помощник изучают утвержденные темы в удобное для себя время.

Но объем знаний, которыми должен владеть машинист, настолько велик, что во время технических занятий все их охватить не удастся. Поэтому машинисты-инструкторы составили технический формуляр, где собрали основные документы, необходимые повседневно, систематизировали сведения по автотормозам и дали практические рекомендации, как устранить неисправности в пути следования.

Действенную помощь в повышении безопасности движения оказывают общественные инспектора. Их деятельность не стали регламентировать

планом. Руководство депо указывает конкретные направления работы и предоставляет возможность ее самостоятельного выполнения. Такой подход развивает у инспекторов личную инициативу и способствует более полному выявлению нарушений, а зачастую и их предупреждению. Часть дозорных проверяет работу бригад на станциях по месту своего жительства. Это позволило расширить зону контроля и снизить возможность брака.

Вопросы безаварийной работы тесно связаны с решением социально-бытовых задач. За годы десятой пятилетки в депо построено 124 квартиры, за 3 года одиннадцатой деповчане получают еще 95. Введен в эксплуатацию санитарно-бытовой корпус, спроектированный и построенный своими силами, организована база отдыха на р. Самара. Территорию депо постоянно благоустраивают. Благодаря этому снизилась текучесть кадров, увеличился приток молодежи на поездную работу.

По-ударному трудится коллектив депо и в этом году. За достигнутые успехи в I квартале оно награждено переходящим Красным знаменем МПС и ЦК профсоюза.

**Н. А. СЕРГЕЕВ,**  
спец. корр. журнала

## КОСТЮМ ДЛЯ КОНТАКНИКА

В коридоре службы электрификации Белорусской дороги, разглядывая стенды, показывающие достижения белорусских электрификаторов, я обратил внимание на один снимок. На нем бригада монтеров контактной сети выполняет работу на станционной

подвеске. Бросается в глаза, что все работающие одеты в одинаковую акkuratную спецодежду из плотной ткани — брюки и куртки.

Работа на контактной сети опасна и нелегка, особенно теперь, когда интервалы между поездами уменьшились до минимума. Труд контактников усложняется еще и тем, что им приходится быть в любое время года, при любых погодных условиях под открытым небом. Поэтому одежда для обслуживающего персонала имеет немаловажное значение. От нее зависят и качество, и производительность, и безопасность работ. Спецодежда, не стесняя движений монтера, должна защитить его от жары, холода и дождя. И совсем не украшением в ней являются удобные карманы — в них нужно поместить все, что должно быть под рукой.

Все эти требования хорошо поняли на Белорусской дороге. Как рассказал мне заместитель начальника Дорожной электротехнической лаборатории Евгений Владимирович Тукай, самым сложным оказалось достать материал. Выбор модели и ее раскрой выполнил Научно-исследовательский институт легкой промышленности. За-

тем в барановичском ателье была заказана первая экспериментальная партия в 1,5 тыс. комплектов.

Заказ делали, рассчитывая на конкретных людей, по точным их размерам: каждый энергоучасток предоставил данные о своих людях. Ателье, которому был выданы оптовый заказ, выполнил его в кратчайший срок — за месяц. Одежда сразу пришлась по вкусу контактикам, подошла всем — и молодым и тем, кто не один десяток лет проработал на дистанциях.

Плотная, немнущаяся ткань, элегантный фасон, капюшон на случай дождя, удобно скроенные карманы — все это не могло не понравиться. Правда, стоимость одного комплекта (30 руб.) превысила стоимость прежнего, но это затруднение разрешили. Костюм стали выдавать один раз в 2 года вместо ежегодной выдачи. После первой экспериментальной партии последовала вторая, третья...

Ныне спецодежда пользуется большим спросом. Разговорившись с контакниками Белорусской дороги, я убедился, что они поддерживают новшество. Спецодежда удобна, практична.

**Инж. Ю. Д. ЗАХАРЬЕВ**



# ИТОГИ СМОТРА ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Успешно претворяя в жизнь решения XXVI съезда КПСС, ноябрьского (1982 г.) Пленума ЦК КПСС, изобретатели и рационализаторы железнодорожного транспорта направляют свою творческую деятельность на ускорение научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте, изыскание внутренних резервов, способствующих повышению эффективности и качества работы во всех его звеньях, экономии сырья, материалов, топлива и электроэнергии.

Включившись в социалистическое соревнование за достойную встречу 60-летия образования СССР, рационализаторы и изобретатели железнодорожного транспорта в 1982 г. подали почти 306 тыс. рационализаторских предложений. В Государственном реестре СССР зарегистрировано 745 решений о выдаче авторских свидетельств на изобретения.

За истекший период на предприятиях железнодорожного транспорта внедрено 836 изобретений и свыше 290 тыс. рационализаторских предложений. Экономия от их использования около 160 млн. руб., в том числе более 25 млн. руб. от внедрения изобретений, что составляет 15,8 % к общей сумме экономии, полученной в 1982 г. За счет внедрения изобретений и рационализаторских предложений в 1982 г. на железнодорожном транспорте сэкономлено около 60 тыс. т условного топлива и более 100 млн. кВт·ч электроэнергии.

Высоких результатов в развитии технического творчества в 1982 г. достигли коллективы Московской, Восточно-Сибирской, Приднепровской, Юго-Восточной, Красноярской и других дорог, а также Ивано-Франковского и Даугавпилсского локомотиворемонтных, Тбилисского электровагоноремонтного, Киевского электротехнического заводов, Ленинградского и Харьковского метрополитенов.

Вместе с тем следует отметить, что не везде организации социалистического соревнования по развитию технического творчества уделяется достаточное внимание. Сократилось число рационализаторов и уменьшилось поступление предложений на Октябрьской, Донецкой, Азербайджанской и других дорогах, что привело соответственно к сокращению поступления предложений и полученного экономического эффекта от их использования. Снижен экономический эффект также на Белорусской, Закавказской дорогах. Снижены все основные показатели по изобретательской и рационализаторской деятельности на Полтавском и

Воронежском тепловозоремонтных заводах. На ряде дорог и заводов снизился процент предложений, по которым подсчитан экономический эффект.

Руководителям указанных коллективов необходимо рассмотреть совместно с общественными организациями причины имеющихся недостатков и принять меры к их устранению.

За достигнутые успехи в области изобретательства и рационализации и выполнение установленных условий социалистического соревнования показателей в 1982 г. переходящими Красными знаменами, денежными премиями и Дипломами Министерства путей сообщения, Центрального совета ВОИР и Центрального комитета профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортно-строительству награждены Даугавпилсский локомотиворемонтный завод, Московская и Восточно-Сибирская дороги.

Приднепровская, Юго-Восточная и Красноярская дороги, а также Тбилисский электровагоноремонтный завод отмечены вторыми денежными премиями и дипломами II степени, а Горьковская, Юго-Западная, Львовская дороги и Ивано-Франковский ЛРЗ — дипломами III степени и денежными премиями.

Дипломами Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза награждены коллективы дорог Северо-Кавказской, Кемеровской, Дальневосточной и Великолукского ЛРЗ.

Среди линейных предприятий наилучших результатов добились коллективы депо Брянск, Витебск, Гребенка, Казатин, Мичуринск, Печора, Попасная, Тихорецк, Улан-Удэ, Волховстроевского, Люберецкого, Владимирского, Ужгородского, Одесского и Гороблагодатского участков энергоснабжения.

Дипломы II степени и вторые денежные премии получили депо Казалинск, Курган, Киров, Кишинев, Хашури, Христиновка, Пологи, Саратов, Москва, Новокузнецк, а также Красноярский, Алтайский, Магнитогорский и Минский участки энергоснабжения.

Третьими денежными премиями и дипломами III степени отмечены коллективы депо Боготол, Бухарского, Вильнюсского, Киевского, Красноярского, Кутаисского, Кустанайского, Комсомольского, Лиховского, Нижнеудинского, Никопольского, Ургальского и Сквородинского участков энергоснабжения.

Экспериментальные цехи депо Рыбное, Георгиу-Деж и бригада депо Нижнеудинск получили третьи премии, экспериментальный цех де-

по Зима, творческие бригады депо Даугавпилс, Помошная, Пермского участка энергоснабжения и общественно-конструкторское бюро Сосногорского участка энергоснабжения отмечены поощрительными премиями.

Общественно-конструкторские бюро депо Жмеринка и Горький-Сортировочный поощрены соответственно первой и второй премиями, депо Бельцы, Красноярск и Хабаровск — третьей. Третью денежную премию и диплом III степени получил и коллектив Главного управления локомотивного хозяйства МПС.

За достижение лучших экономических и качественных показателей в изобретательской и рационализаторской работе присвоено звание «ЛУЧШИЙ ОРГАНИЗАТОР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ», вручены Дипломы МПС и ЦК профсоюза и денежные премии следующим работникам.

## ЛОКОМОТИВНЫЕ ДЕПО

### ГЛАВНЫМ ИНЖЕНЕРАМ

**ГЕНЬБЕ** Юрию Алексеевичу, Попасная  
**ЖУРАВЛЕВУ** Анатолию Михайловичу, Тихорецк  
**КАЛЕНДЕ** Юрию Юлиановичу, Христиновка  
**МОСТОВОМУ** Григорию Михайловичу, Кишинев  
**НАЗАРЕНКО** Владимиру Моисеевичу, Пологи  
**ЧАЮКОВУ** Виталию Степановичу, Москва  
**ЭСИНУ** Владимиру Васильевичу, Мичуринск

### ГЛАВНЫМ ТЕХНОЛОГАМ

**ЧУДИНОВСКИХ** Вениамину Ивановичу, Печора  
**ШАЛЬТЕНОВУ** Карту Сактагановичу, Казалинск

### СТАРШИМ ИНЖЕНЕРАМ

**АФОНИНОЙ** Вере Павловне, Витебск  
**БУГАЙЧУКУ** Владимиру Ивановичу, Казатин

### ИНЖЕНЕРАМ

**ВИНС** Анне Давыдовне, Курган  
**ДОНЯЕВУ** Анатолию Ивановичу, Гребенка

**КИСЕЛЕВОЙ** Лидии Федоровне, Киров  
**МАКАРОВОЙ** Ольге Петровне, Новокузнецк

**ПАЛИВОДЕ** Михаилу Карповичу, начальнику производственно-технического отдела депо Саратов  
**МАЧАРАШВИЛИ** Михаилу Парменовичу, начальнику депо Хашури

#### УЧАСТКИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ НАЧАЛЬНИКАМ УЧАСТКОВ

**КОЛЕСНИКУ** Валерию Павловичу, Никополь  
**КОНОНЕНКО** Василию Дмитриевичу, Новоалтайск  
**МУСИНУ** Марату Хакимовичу, Бухара

#### ГЛАВНЫМ ИНЖЕНЕРАМ

**ГРИШЕ** Николаю Павловичу, Киев  
**ДМИТРИЕВУ** Ланиду Федоровичу, Сковородино

**ЕЖИКОВУ** Анатолию Александровичу, Комсомольск  
**ПОПОВУ** Анатолию Петровичу, Магнитогорск

#### СТАРШИМ ИНЖЕНЕРАМ

**ВОСТРИКОВОЙ** Наталье Дмитриевне, Ургал  
**ДЖВАРШЕЙШВИЛИ** Борису Григорьевичу, Кутаиси  
**СМИРНОВОЙ** Наталье Сергеевне, Волховстрой

#### ИНЖЕНЕРАМ

**ДУНАЕВОЙ** Нине Викторовне, Люберцы  
**ИВАНОВОЙ** Евгении Даниловне, Красноярск  
**КОШМАК** Ольге Николаевне, Одесса

#### ЭЛЕКТРОМЕХАНИКАМ

**ЛЕБЕДЕВУ** Эдуарду Константиновичу, Владимир  
**УКОЛОВУ** Виктору Дмитриевичу, Лихая

**АНДРЕЕВУ** Николаю Трофимовичу, начальнику цеха Минского участка  
**ЗИГАНШИНОЙ** Сании Ахатовне, инструктору производственного обучения Гороблагодатского участка  
**ЛУЧКИНОЙ** Эмме Алексеевне, технику Нижнеудинского участка

#### ЛОКОМОТИВРЕМОНТНЫЕ ЗАВОДЫ

**БИТЮЦКОМУ** Михаилу Ивановичу, старшему инженеру БРИЗа Тбилисского ЭВРЗ  
**ЖАРКОВУ** Владимиру Витальевичу, главному инженеру Даугавпилсского ЛРЗ  
**КОСТЫШИНУ** Ивану Михайловичу, начальнику цеха Ивано-Франковского ЛРЗ  
**НЕСТЕРИНУ** Константину Ивановичу, начальнику цеха Даугавпилсского ЛРЗ

#### ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЕННЫХ!



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

#### МАШИНИСТЫ — ИНСТРУКТОРЫ

**МАЛЯРЧУК** Анатолий Михайлович, Коростень  
**МИХАЙЛОВ** Николай Александрович, Бузулук  
**ПОКАЗАНЬЕВ** Иван Павлович, Курган  
**ФЕДИК** Василий Иванович, Тернополь

#### МАШИНИСТЫ

**АНДРЕЕВ** Евгений Васильевич, Казатин  
**ВАСИЛЬЧУК** Василий Иванович, Петропавловск

**ГУНБИН** Николай Егорович, Сковородино  
**ДЕНИСОВ** Николай Андреевич, Николаев  
**ИВАНОВ** Владимир Иванович, Подмосковная  
**КОЗЬМЕНКО** Борис Анатольевич, Знаменка  
**ЛАВРИНЕНКО** Андрей Романович, Копотоп  
**ЛЕМЕШОНОК** Александр Иванович, Москва-Пассажирская-Киевская  
**МОВЧАНЮК** Николай Карпович, Христиновка  
**СЕМЧЕНКО** Анатолий Дмитриевич, Барабинск  
**УСКОВ** Геннадий Павлович, Люботин  
**ЯКИМЕНКО** Александр Владимирович, Георгию-Деж

#### СЛЕСАРИ

**БАУКОВ** Борис Федорович, Аткарск  
**ВАСИЛЬЕВ** Павел Гаврилович, Москва-Пассажирская-Курская  
**ГЕВОРКЯН** Айказ Ваганович, Ленинка  
**ЗЕРНОВ** Алексей Борисович, Брест

#### ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ

**БРЮШКОВ** Аркадий Николаевич, Внуковский энергоучасток  
**КУЗНЕЦОВ** Василий Яковлевич, Оршанский энергоучасток  
**КОНОВАЛОВ** Сергей Григорьевич, Тульский энергоучасток

**БУРЕНКО** Александр Васильевич, мастер депо Мелитополь  
**ВЕРХОВЫХ** Григорий Николаевич, дежурный по депо Курган  
**ГОРБУШКО** Николай Романович, главный инженер службы электрификации Белорусской дороги  
**ДЕМЕНТЕЕВ** Александр Сергеевич, начальник депо Мичуринск  
**ЗАДЫХИН** Виктор Васильевич, старший мастер депо Ашхабад  
**ИВАНОВ** Игорь Владимирович, начальник депо Узловая  
**КАРДАШ** Владимир Францевич, начальник цеха Московско-Курского энергоучастка  
**КАРПЕНКО** Николай Григорьевич, старший мастер депо Дарница  
**КОЗЛОВ** Геннадий Георгиевич, электромонтер Железнодорожного энергоучастка  
**СТАНЧИК** Александр Иванович, мастер Барановичского энергоучастка  
**ФОКИН** Юрий Иванович, начальник депо Владимир  
**ЧУМАК** Василий Федорович, помощник машиниста депо Апостолово  
**ЯРОСЛАВЦЕВ** Николай Николович, заместитель начальника службы локомотивного хозяйства Донецкой дороги  
**ЯРОШ** Иван Александрович, начальник цеха Барановичского энергоучастка

#### ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЕННЫХ!

# ЗАСЛУЖЕННЫЙ РАЦИОНАЛИЗАТОР

Когда в депо Дема начинали осваивать электрическую тягу, однажды на непланный ремонт зашел электровоз с предельной выработкой коллекторов тяговых двигателей. Деповские специалисты обступили машину — осматривали, обсуждали способы и возможности устранения неисправности.

Среди присутствующих был и слесарь инструментального цеха Василий Иванович Сокольников. Он тоже неоднократно спускался в канаву, подолгу всматривался в двигатель, измерял линейкой и штангенциркулем его узлы, а затем вычерчивал на листе бумаги замысловатые контуры какого-то устройства.

Вскоре он предложил изготовить переносной станок для обточки коллекторов, установив который в окне нижнего смотрового люка двигателя, можно устранить неисправности без выкатки блоков. Потом этим станком обработали не один десяток коллекторов.

Трудовая биография Василия Ивановича началась в 1949 г., когда он робким, застенчивым и совсем еще «зеленым» подростком пришел в паровозное депо Дема после окончания Абдулинского железнодорожного училища.

Молодого рабочего определили в инструментальный цех. Часто, приходя в ремонтные цехи, чтобы посмотреть на работу отремонтированных им манометров и предохранительных клапанов паровозов, он до боли в душе сочувствовал слесарям, которые вручную, без механизмов и приспособлений, меняли дышла, поршневую систему, выпрессовывали золотники и другие узлы. Тогда Сокольников впервые задумался над проблемой облегчения их труда. Долго он задерживался на работе, изготовлял и перedelывал механизмы и приспособления. Много испытал он неудач, немало провел бессонных ночей.

— В то время, чтобы пополнить свои знания, — вспоминает Василий Иванович, — пристрастился я к посещению технической библиотеки и магазина «Академкнига». Сколько тогда мне пришлось перечитать литературы по гидравлике, сопораму, станкам, подъемным механизмам, конструкции и ремонту локомотивов... Полученные знания и опыт пригодились. Какое удовлетворение и радость я испытал, когда стали работать первые мои устройства для выпрессовки штока ползуна и крейцкопфа. Такое чувство испытываю при разработке и внедрении любого устройства.

— Характерной особенностью технического творчества Сокольникова — говорит начальник депо Анатолий Гаврилович Васенькин — является не то, что свои идеи он сначала воплощает в эскизах, чертежах, а то, что сам изготовляет узлы, механизмы, целые поточные линии, испытывает, дорабатывает и сдает их в эксплуатацию лишь тогда, когда они покажут высокую работоспособность.

Василий Иванович отличается большой одержимостью, непрерывным поиском оригинальных решений, облегчающих труд рабочих. Этой цели он подчинил все свое творчество, знания и опыт.

Особенно ярко его талант раскрылся в последнее десятилетие. В созданной им механизированной позиции сборки колесно-моторных блоков он разработал механизмы для подъема и опускания колесных пар, гайковерты для снятия планшайб и подвески тягового двигателя, а также устройства, позволяющие демонтировать буксы моторно-осевых подшипников и шестерен. За конструкцию прессы для выпрессовки подшипниковых щитов из остова тяговых двигателей ТЛ2К В. И. Сокольников, инженеры



К. А. Шарханов и Б. В. Шадский получили авторское свидетельство на изобретение.

По предложениям и эскизам В. И. Сокольникова в депо создан оригинальный кантователь для одновременной сборки и разборки двух тяговых двигателей. Он, по сравнению с типовым, занимает в два раза меньше площади, имеет гидравлические захваты и поворачивает двигатели на 180°.

В цехах текущего ремонта ТР-1 электровозов и электропоездов успешно работают созданные новатором внутреннеканавные и боковые агрегаты для вывешивания двигателей и колесных пар, регулировки рычажной тормозной передачи, пневматические прессы для заправки кожухов зубчатой передачи смазкой.

Все, что создал Василий Иванович в депо, трудно пересчитать. Только в 1982 г. он внедрил почти 60 рационализаторских предложений, которые, кроме облегчения труда рабочих, дают 23 тыс. руб. экономии в год.

За активную рационализаторскую деятельность Василия Ивановича Сокольникова еще десять лет назад было присвоено звание «Заслуженный рационализатор РСФСР», а в 1975 г. за большой вклад в механизацию трудоемких процессов он награжден значком «Почетному железнодорожнику».

Заслуженный рационализатор республики является и лучшим в депо наставником молодежи.

— Такой уж он творческий, смекалистый человек и большой труженик, — говорит о своем наставнике Вячеслав Ивлев, который за три года работы в конструкторско-экспериментальном цехе вырос от новичка до высококвалифицированного слесаря пятого разряда.

Черпая от воспитанников юношеский задор и энергию, Василий Иванович, полный сил и вдохновения, сейчас работает над созданием новых механизмов и совершенствованием ранее изготовленных, которые будут дешевле, надежнее и более производительны.

Н. А. БОГДАНОВ

тальном и текущем ремонтах на заводе или в другом локомотивном депо бригады без открепления используются по усмотрению начальника депо.

2.6. После постановки локомотива в запас МПС или резерв дороги продолжительностью более 10 сут прикрепленные бригады открепляются и используются по усмотрению начальника депо.

### 3. ОБЯЗАННОСТИ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД ПО СОДЕРЖАНИЮ ПРИКРЕПЛЕННЫХ ЛОКОМОТИВОВ

3.1. Для обеспечения содержания прикрепленного локомотива в технически исправном состоянии локомотивные бригады должны выполнять требования правил ремонта и технического обслуживания локомотивов, Инструкции № ЦТ/3727 от 1978 г. в части их обязанностей по приемке, сдаче и обслуживанию локомотивов, руководств заводов-изготовителей по эксплуатации и обслуживанию электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава.

3.2. Техническое обслуживание ТО-2 прикрепленных локомотивов, занятых на маневровой, вывозной, хозяйственной работе, а также электро- и дизель-поездов выполняется локомотивными бригадами с участием слесарей.

3.3. Участие прикрепленных локомотивных бригад в техническом обслуживании ТО-2 грузовых и пассажирских локомотивов, а также в техническом обслуживании ТО-3, текущих ремонтных и

В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ МАШИНИСТА

# ОФИЦИАЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ

Министерства путей сообщения

Временные инструктивные указания

по организации эксплуатации

и техническому обслуживанию

локомотивов прикрепленными

локомотивными бригадами

№ Н-15549 от 11 мая 1983 г.

Выпуск двадцать первый

(Чтобы сделать малоформатную книжку, необходимо вынуть из журнала с. 13 — 15, разрезать их по пунктирным линиям и сшить согласно нумерации).

Линия разреза

уютерю, для удержания с него в установленном порядке стоимости нанесенного ущерба.

4.6. Начальники локомотивных депо должны не реже одного раза в месяц заслушивать отчеты ответственных (старших) машинистов о выполнении качественных измерителей и давать оценку их работы.

4.7. Ответственный (старший) машинист обязан: 4.7.1. На основании графиков постановки на ТО-3, ТР-1 и тщательного изучения прикрепленного тепловоза за 24—48 ч производить предварительную запись требуемого дополнительного ремонта в книгу формы ТУ-28.

4.7.2. При постановке локомотива на ТО-3 или текущий ремонт обеспечивать при необходимости своевременную явку прикрепленных локомотивных бригад для участия их в ремонте и приемке локомотива, распределять между ними перечень дополнительных работ, записанных в книгу формы ТУ-28.

4.7.3. Участвовать вместе с закрепленным за ним помощником машиниста в техническом обслуживании ТО-3 и текущем ремонте ТР-1 на работах с учетом их квалификации и загрузки в течение 8-часового рабочего дня.

4.7.4. Проверять полноту и качество технического обслуживания и текущего ремонта, выполняемого слесарями и локомотивными бригадами.

4.7.5. Участвовать совместно с причастными лицами в подписании соответствующих актов приемки локомотива после выполнения текущих ремонтов и ТО-3 (приложение 2).

оздоровительных комиссионных осмотрах всех прикрепленных локомотивов и моторвагонного подвижного состава устанавливается начальником локомотивного депо по согласованию с профсоюзным комитетом исходя из местных условий работы производственных участков и соблюдения трудового законодательства.

3.4. Периодичность и продолжительность технического обслуживания ТО-2 прикрепленных локомотивов устанавливается начальником дороги.

Порядок работы ПТОЛ при обслуживании локомотивов прикрепленными бригадами определяется МПС особо.

3.5. При смене локомотивных бригад на депо-ских или станционных путях сдающая бригада в соответствии с установленным графиком должна отбирать пробы масла, воды для передачи на анализ в химическую лабораторию.

3.6. При постановке локомотива на непланный ремонт в депо приписки прикрепленные бригады принимают активное участие в устранении неисправностей вместе с ремонтниками депо для быстрого ввода его в эксплуатацию.

3.7. Оценка работы локомотивных бригад производится по выполнению показателей технического состояния (наличию порч, непланных ремонтов, завышенного объема планового ремонта) прикрепленных локомотивов, заданных объемов работы и расходу топливно-энергетических ресурсов, а по локомотивам, занятым в грузовом движении, кроме того, и по выполнению технической скорости.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Прикрепленный способ обслуживания локомотивов и моторвагонного подвижного состава (далее именуемые «локомотивы») локомотивными бригадами является одной из важнейших мер, обеспечивающих высококачественное содержание и надежную работу техники в эксплуатации.

1.2. Локомотивы, занятые на маневровой, вывозной, хозяйственной работе, а также электро- и дизель-поезда должны обслуживаться только прикрепленными локомотивными бригадами.

Обслуживание локомотивов грузового и пассажирского движения прикрепленными бригадами осуществляется с разрешения Министерства путей сообщения.

1.3. Прикрепленные локомотивные бригады несут ответственность за постоянное содержание вверенного им локомотива в технически исправном и сохранном состоянии в соответствии с Уставом о дисциплине работников железнодорожного транспорта СССР.

## 2. ПОРЯДОК ПРИКРЕПЛЕНИЯ БРИГАД К ЛОКОМОТИВАМ

2.1. Количество прикрепляемых к локомотиву бригад устанавливается начальником локомотивного депо исходя из рода работы, протяженности участка обслуживания, заданной участковой скорости, сообразуясь с установленными трудовым законо-

дательством нормами времени непрерывной производительности работы и отдыха.

Состав прикрепляемых к локомотивам машинистов и помощников машинистов (для спаренной езды) согласовывается с профсоюзным комитетом депо.

2.2. Персональное прикрепление бригад к локомотивам производится приказом начальника депо с объявлением его под расписку работникам локомотивных бригад, нарядчикам и дежурным по депо.

Списки раскрепления работников локомотивных бригад за локомотивами, с указанием серии и номера, вывешиваются в помещении дежурного по депо и высылаются в отдел локомотивного хозяйства отделения дороги, оборотные депо и в пункты подмены локомотивных бригад.

2.3. Категорически запрещается замена прикрепленных за локомотивом машинистов и помощников машинистов. Изменения в составе прикрепленных бригад могут быть допущены только в исключительных случаях с разрешения начальника локомотивного депо, а в его отсутствие — заместителя начальника депо по эксплуатации.

2.4. В локомотивных депо на прикрепленный способ обслуживания может переводиться часть локомотивного парка для работы на конкретном тяговом участке. В этом случае к бригадам прикрепляются в первую очередь локомотивы более раннего срока постройки или по своему техническому состоянию требующие повышенного внимания при техническом обслуживании.

2.5. При нахождении локомотива в резерве управления дороги от 3 до 10 сут, а также в капи-

## 4. ОБЯЗАННОСТИ И ПРАВА ОТВЕТСТВЕННОГО (СТАРШЕГО) МАШИНИСТА

4.1. Для осуществления руководства по уходу за локомотивом и содержанию его в технически исправном и нормальном санитарно-гигиеническом состоянии из числа прикрепленных локомотивных бригад один наиболее опытный, квалифицированный и авторитетный машинист назначается ответственным (старшим).

Все указания ответственного (старшего) машиниста по содержанию и техническому обслуживанию прикрепленного локомотива являются обязательными для выполнения каждым работником закрепленных за ним бригад.

4.2. Ответственный (старший) машинист при исполнении возложенных на него обязанностей, связанных с его старшинством на локомотиве, не освобождается от основной работы, очередных поездок и других обязанностей по должности машиниста локомотива.

Фамилия ответственного (старшего) машиниста наносится с правой стороны кабины машиниста прикрепленного локомотива, на обложке журнала технического состояния локомотива (форма ТУ-152) и в книге записи ремонта локомотива (форма ТУ-28). В формулярах всех машинистов и помощников машинистов проставляется номер и серия прикрепленного к ним локомотива.

4.3. Списки ответственных (старших) машинистов утверждаются начальником депо, согласовываются профсоюзным комитетом и высылаются в отдел

локомотивного хозяйства отделения дороги, начальником оборотных депо, вручаются заместителям начальника депо по ремонту и эксплуатации, машинистам-инструкторам, заведующему резервом локомотивных бригад или нарядчикам, старшим мастерам комплексных или специализированных бригад производственных участков технического обслуживания (ТО-2, ТО-3) и текущих ремонтов, а также другим работникам по усмотрению начальника депо.

4.4. На период очередного отпуска, учебы, болезни временно приказом начальника депо назначается другой ответственный (старший) машинист из числа машинистов, прикрепленных к данному локомотиву. Освобождение машиниста локомотива от обязанностей ответственного (старшего), а также его перемещение на другой локомотив производятся приказом начальника депо.

4.5. Прикрепляемые к локомотивным бригадам локомотивы передаются начальником локомотивного депо на социалистическую сохранность ответственным (старшим) машинистам после получения с завода постройки или выполненного капитального, текущего ремонтов, технического обслуживания ТО-3 с оформлением акта (приложение 1).

При приемке локомотива по акту ответственный (старший) машинист должен получить на свою личную карточку весь необходимый инвентарь и инструмент в соответствии с требованиями Инструкции № ЦТ/3727. При утрате инструмента или инвентаря ответственный (старший) машинист обязан заполнить на виновного акт формы ТУ-156 за своей подписью и подписью машиниста, допустившего



4.7.6. Перед наступлением зимнего периода совместно с мастерами комплексной или специализированной бригады ремонтных участков ТО-3 и ТР-1 организовывать своевременную и качественную подготовку локомотива для бесперебойной работы в зимних условиях.

4.7.7. Руководить подготовкой локомотива к комиссионному осмотру, лично отвечая перед комиссией за техническое и санитарно-гигиеническое состояние.

4.8. Ответственный (старший) машинист имеет право:

4.8.1. Представлять в установленном порядке начальнику депо через машиниста-инструктора лучших машинистов, помощников машинистов для поощрения и повышения класса квалификации, давать предложения для наложения дисциплинарных взысканий на машинистов, не выполняющих его распоряжение и должностные инструкции.

4.8.2. Вносить предложения о перемещении прикрепленных к локомотиву машинистов и помощников машинистов из одной бригады в другую.

4.8.3. Производить устную и практическую проверку работы и знаний прикрепленных к нему бригад как в депо, так и в пути следования.

4.8.4. Требовать от мастеров комплексных бригад качественного выполнения в полном объеме планового и дополнительного ремонтов локомотива.

4.8.5. Подписывать акт приемки локомотива на социалистическую сохранность.

4.8.6. Подписывать хозрасчетный договор на ремонт и эксплуатацию локомотива.

4.8.7. Делать необходимые выписки и контролировать правильность записей во всех технических, материальных и финансовых документах, относящихся к прикрепленному локомотиву: в техническом паспорте, нарядах, лицевых счетах, журналах, книгах учетных и отчетных форм.

4.8.8. Подписывать совместно с мастером комплексной бригады табель учета рабочего времени, затрачиваемого прикрепленными локомотивными бригадами на техническое обслуживание и текущий ремонт локомотива.

4.9. Ответственный (старший) машинист отвечает за сохранность и содержание в технически исправном состоянии доверенного ему локомотива и несет за него персональную ответственность в административном и судебном порядке.

5. Основные права и обязанности машиниста-инструктора, в том числе в работе с прикрепленными к локомотивам машинистами, помощниками машинистов, определены действующими Должностной инструкцией, приказами и указаниями по кругу их работы.

**П. И. КЕЛЬПЕРИС,**  
начальник Главного управления  
локомотивного хозяйства МПС

Указание № Н-15549 утверждено заместителем министра путей сообщения Б. Д. НИКИФОРОВЫМ и согласовано с ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства.

А К Т

сдачи локомотива на социалистическую сохранность  
ответственному (старшему) машинисту

локомотивного депо \_\_\_\_\_

т. \_\_\_\_\_

(число, месяц, год)

Мы, нижеподписавшиеся: с одной стороны, начальник  
локомотивного депо т. \_\_\_\_\_ с дру-  
гой стороны, ответственный (старший) машинист т. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, первый сдал, а второй принял на социалистическую сохранность прикрепленными локомотивными бригадами тепловоз (электровоз, моторвагонный поезд) серии \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_.

Локомотив находится в технически исправном состоянии. Начальник депо обязуется своевременно и качественно

ремонтировать локомотив серии \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_, а локомотивные бригады содержать его в процессе эксплуатации в технически исправном состоянии, экономить электроэнергию, дизельное топливо, масло, не иметь брака в работе и заходов на испланный ремонт.

Локомотивные бригады несут на основании п. 1.9. ПТЭ СССР и § 3 Устава о дисциплине работников железнодорожного транспорта СССР ответственность за содержание и сохранность прикрепленного к ним локомотива.

К локомотиву прикреплены бригады:

Ответственный

(старший) машинист \_\_\_\_\_ пом. машиниста \_\_\_\_\_

Машинист \_\_\_\_\_ пом. машиниста \_\_\_\_\_

Машинист \_\_\_\_\_ пом. машиниста \_\_\_\_\_

Локомотив сдал:

Начальник депо \_\_\_\_\_

Локомотив принял;

Ответственный (старший) машинист \_\_\_\_\_

Машинист-инструктор \_\_\_\_\_

А К Т

« \_\_\_\_\_ » числа \_\_\_\_\_ месяца 198 \_\_\_\_\_ г. в « \_\_\_\_\_ » ч

локомотив серии \_\_\_\_\_ поставлен, а « \_\_\_\_\_ » числа

\_\_\_\_\_ месяца 198 \_\_\_\_\_ г. в « \_\_\_\_\_ » ч выпущен из ТО-3 (ТР-1, ТР-2). Все работы, предусмотренные ПТЭ СССР, правилами деповского ремонта, а также дополнительный ремонт, записанный в журналы форм ТУ-28 и ТУ-152, выполнены.

Локомотив сдал мастер \_\_\_\_\_

Локомотив принял:

Начальник депо \_\_\_\_\_

Приемщик локомотивов \_\_\_\_\_

Ответственный (старший) машинист \_\_\_\_\_

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ82М

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 7, 1983 г.)

### КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ В СИЛОВОЙ ЦЕПИ

При нажатии кнопок «Включение аппаратов защиты» и «Возврат аппаратов защиты» ГВ на одной секции включается и сразу выключается, одновременно срабатывает Р388. Для определения неисправной цепи выключают полуавтомат «Цепи торможения» (при этом отключается ЛК6) и вновь включают ГВ. Если ГВ не срабатывает одновременно с Р388, значит, замыкание в цепи 3-го и 4-го тяговых двигателей. На неисправной секции отключают провод Н45 от катушки ЛК6 и следуют на одной секции. При необходимости переходят на последовательное соединение шести тяговых двигателей.

Если ГВ отключается со срабатыванием Р388, значит, в цепи 3-го и 4-го тяговых двигателей замыкания на корпус нет. В этом случае нажимают кнопку «Отключение БВ» и включают ГВ. Несрабатывание ГВ и реле Р388 свидетельствует о том, что замыкание находится на участке от БВ до ЛК1 и ПКГ. Наиболее вероятно пробой изоляции по стойке контактора ЛК1. Если его визуально не обнаруживают и отсутствует дым, то отключают неисправную секцию и следуют на другой. При необходимости переходят на последовательное соединение тяговых двигателей, для чего на неисправной секции нажимают кнопку «Отключение БВ» и расклинивают в выключенном положении реле 265, чтобы не создавалась цепь замыкания на корпус через ЛК1, ЛК2 и ЛК5.

Если при включенной кнопке «Отключение БВ» ГВ отключается и срабатывает РЗ, то на этом участке замыкания нет. Рубильник 46 переводят в положение «Аварийно» и вновь запитывают ГВ. Его несрабатывание на исправной секции указывает на замыкание во вторичной обмотке силового трансформатора до ножей рубильника 46 на неисправной секции. Рубильник переводят в нижнее положение и следуют на аварийной схеме 8-моторной параллельной.

Когда ГВ отключается, то произошло замыкание в цепях вентиляторов 1, 2, компрессора или печей обогрева кабины. Для проверки замыкания рубильники 138 минусовой цепи вспомогательных машин и вновь включают ГВ. Если он выключается и срабатывает Р388, то неисправность в кабеле вспомогательных машин от

БВ до КВЦ. Рекомендуется следовать на одной секции. В течение 15 мин можно переходить на последовательное соединение, не допуская при этом токов более 350 А.

Если ГВ не отключается, то замыкание в цепи одной из вспомогательных машин или печей обогрева кабины. Поочередно включая рубильники вспомогательных машин, определяют место неисправности и исключают цепь из схемы. Для этого со стороны «минуса» размыкают рубильник 138, а со стороны «плюса» выключают соответствующие кнопки.

При включении кнопки «Цепи управления» отключается ГВ со срабатыванием Р388. Возможная причина: замыкание в цепи 1-го и 2-го тяговых двигателей или перекрытие изоляции по стойкам контактора ЛК5 и пусковых резисторов К1 — К22. При замыкании отключают неисправную секцию. В случае перекрытия контактор расклинивают в выключенном положении и отсоединяют шину, подходящую к неподвижной части силового контакта.

При включении КВЦ отключается ГВ и срабатывает реле заземления. Это признак пробоя изоляции стоек контакторов вспомогательных машин 125, 126, 128 или обогрева кабины 129 (130). При неисправности контактора 128 от его стойки отсоединяют силовую шину и кабель В225. Затем от контактора 126 отсоединяют кабель В208 и подключают к контактору 125 до силового кабеля В204, на освобожденное место устанавливают В225. Кроме того, вносят изменения в низковольтную цепь. На щитке параллельной работы 227 неисправной секции от кнопки «Компрессор» отсоединяют и изолируют провод Н267, а на его место устанавливают провод Н262, отсоединив предварительно от кнопки «Вентилятор 2». В дальнейшем этой кнопкой не пользуются. Если произошел пробой по стойке контактора 125 или 126, то от нее отсоединяют плюсовую шину и кабель В204. Затем его подключают к кабелю В208 контактора 126.

Срабатывает Р388 и отключается ГВ после набора 1-й позиции. Это признак перекрытия изоляции стоек контакторов ЛК2 и ЛК5. Отключают плюсовую шину неисправного контактора и расклинивают его в выключенном положении. Шины, подходящие к подвижной и неподвижной частям силового контакта, шунтируют струбциной. При этом также шунти-

руют все замыкающие блокировки контактора.

Особого внимания заслуживают случаи замыканий при следовании на постоянном токе.

При нажатии кнопок «Включение аппаратов защиты» и «Возврат аппаратов защиты» отключаются дифференциальное реле 83 и БВ, срабатывает защита на подстанции. Возможные причины: пробой на «землю» сглаживающего реактора 55 или 56, перекрытие по поверхности стойки контактора ЛК1. Рекомендуется продолжать движение на одной секции. В необходимых случаях переходят на последовательное соединение всех двигателей. При этом на неисправной секции включают кнопку «Отключение БВ» и расклинивают реле 265 в выключенном положении, чтобы не создавалась цепь на корпус через контакторы ЛК1, ЛК2 и ЛК5.

После набора 1-й позиции отключаются реле 83 и БВ, одновременно срабатывает защита на подстанции. Это происходит при пробое изоляции стоек контакторов ЛК2, ЛК5, якорей 1-го и 2-го тяговых двигателей, обмоток возбуждения, а также перекрытия по поверхности стоек пускореевостатных контакторов К1, К3, К5, К7, К9, К21. В этом случае устраняют неисправность так же, как и при срабатывании Р388 и ГВ после набора 1-й позиции.

### КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ В ЦЕПЯХ ЛИНЕЙНЫХ КОНТАКТОРОВ

При наборе 1-й позиции лампа «ТД» не гаснет, сработал полуавтомат «Цепь управления», нет нагрузки на обеих секциях. Прежде всего главную рукоятку контроллера устанавливают в положение «0», реверсивную — в положение «Нейтраль», выключают кнопку «Цепь управления». Для определения неисправной цепи вначале включают полуавтомат «Цепь управления». Если он срабатывает, то произошло замыкание в проводе Н011. В этом случае полуавтомат и кнопку «Цепи управления» не используют, а на реверсивном барабане устанавливают перемычку с провода Н016 на провод Н50.

Если полуавтомат не срабатывает, то нажимают кнопку «Цепи управления». Его отключение указывает на короткое замыкание в проводе Н50. Чтобы устранить неисправность, отсоединяют провод Н50 с одной сто-

роны от блокировки реверсивного барабана Н50 — Э1 и на его место устанавливают переключку с провода Н014, а с другой стороны — от шины главного контроллера между проводами Н50 и Н60. К освободившемуся зажиму подсоединяют переключку с провода Н013. В дальнейшем при управлении электровозом резисторы ослабления поля не включают, кнопку «Цепи управления» не используют.

При установке реверсивной рукоятки в положение «Вперед» или «Назад» отключается полуавтомат «Цепи управления», кнопка «Цепи управления» нажата. Это признак короткого замыкания в проводе Э1 или соединенных с ним цепях. Для определения неисправной секции снимают провод Э1 в шкафу межэлектровозного соединения. Если при повторной установке полуавтомат не срабатывает, то «земля» в задней секции. Расклинив на ней контакторы ЛК3 и ЛК4 во включенном положении, восстанавливают работоспособность схемы.

При замыкании на передней секции выполняют указанные изменения и, кроме того, на задней соединяют переключку провода Э63 и Э1.

При наборе 1-й позиции срабатывает полуавтомат «Цепь управления». Чтобы определить место неисправности, подкладывают изоляцию под блокировки контроллера машиниста между проводами Н50 — Н1, Н50 — Э20, Н50 — Н60. Затем набирают одну позицию и поочередно удаляют изоляционные прокладки. Если полуавтомат срабатывает при удалении изоляции из-под блокировки Н50 — Н1, значит, замыкание в проводе Н1 или соединенных с ним цепях. Его отсоединяют и изолируют, а на рейках зажимов панели 1 обеих секций ставят переключку с провода Н8 на провод Н23 для создания цепи питания катушек контакторов ЛК1, ЛК2, ЛК5.

Если полуавтомат отключается при удалении изоляции из-под блокировки Н50 — Э20 главного вала контроллера, то неисправность в проводе Э20. Ее устраняют так же, как в предыдущем случае.

Если срабатывает защита при снятии прокладки между проводами Н50 и Н60, то необходимо отсоединить провод Н65 от реверсивного барабана, восстановить полуавтомат и снова набрать 1-ую позицию. Повторное отключение полуавтомата указывает на замыкание в проводе от Н60 до Н65. В этом случае провод Н60 отсоединяют от главного вала контроллера, Н65 — от реверсивного барабана и изолируют, а на его место устанавливают переключку с провода Э63.

Возможен случай, когда полуавтомат не срабатывает. Это признак замыкания в проводе Э2 или соединенных с ним цепях. Рекомендуется на обеих секциях осмотреть и про-

верить на нагрев катушки ЛК1, ЛК2, ЛК5. Если видимых повреждений не обнаруживают, то отсоединяют провод Э2 в шкафу межэлектровозного соединения.

Если при наборе 1-й позиции полуавтомат срабатывает, то замыкание в проводе Э2 или соединенных с ним проводах. В этом случае осматривают катушки ЭПК контакторов ЛК1, 2, 5. Подтеки смолы и нагрев катушки указывают на неисправный контактор. От него отсоединяют плюсовую провод, а сам контактор расклинивают во включенном положении и собирают нормальную схему. При отсутствии видимых повреждений на неисправной секции реле 265 расклинивают в выключенном положении, соединяют переключкой на панели 1 провода Н64, Н23. В шкафу межэлектровозного соединения неисправной секции устанавливают переключку с провода Э63 на провод Э3. При этом на неисправной секции ЭПК компрессора и противоразгрузочного устройства включают принудительно.

Если при отсоединении провода Э2 на ведущей секции и наборе 1-й позиции полуавтомат не срабатывает, то замыкание в проводе Э3 или соединенных с ним проводах второй секции. Устраняют неисправность как и в предыдущем случае. Кроме того, в шкафу неисправной секции снимают провод Э1 и соединяют его с проводом Э63, провод Н57 («плюс» катушки ЛК3) соединяют с проводом Н23 («плюс» катушек ЛК1, 2, 5). Электропневматические клапаны реверсора и противоразгрузочного устройства неисправной секции включают принудительно.

#### КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ В ЦЕПЯХ УПРАВЛЕНИЯ

При включении полуавтомата «Токоприемники» он сразу срабатывает. Кнопка «Токоприемники» отключена. Это указывает на короткое замыкание в проводе Н010 или соединенных с ним проводах. Для устранения неисправности соединяют провода Э82 и Э75, Э77 и Э87 на рейке зажимов пульты машиниста. При этом полуавтомат «Токоприемники» и кнопки «Токоприемники», «Включение аппаратов защиты» не включают. Питание в провод Э77 подают, нажимая кнопку «Сигнализация», а в провод Э75 — кнопку «КВЦ». Для выключения ГВ и БВ используют кнопку «КВЦ».

При включении кнопки «Токоприемники» выбивает полуавтомат защиты. Это свидетельствует о коротком замыкании в проводе Э77 или соединенных с ним проводах. Чтобы определить секцию, в которой произошло замыкание, на рейках зажимов шкафов межэлектровозного соединения отключают провода Э77 и Э98, а затем снова включают полуавтомат и кнопку «Токоприемники».

Срабатывание защиты указывает на неисправность на передней секции.

Для ее устранения вентиль защиты 104 и реле 235 расклинивают во включенном положении, рубильник 46 устанавливают в положение «Аварийно». Затем на рейках зажимов в шкафах межэлектровозного соединения соединяют переключкой провода Э113 и Э25, а на задней секции — провода Э77 и Э87. Питание в провод Э77 подают, нажимая кнопку «Сигнализация». При этом кнопки «Токоприемники передний и задний» не включают, поднимают токоприемник на исправной секции, используя кнопочный выключатель «Радиосвязь».

Если при отсоединении проводов Э77, Э98 полуавтомат «Токоприемники» не отключается, то замыкание в ведомой секции. В этом случае на неисправной секции расклинивают вентиль защиты 104 и реле 235 во включенном положении, рубильник 46 переводят в положение «Аварийно». Поднимают токоприемники обычным порядком.

При включении кнопки «Включение аппаратов защиты» срабатывает полуавтомат «Токоприемники», токоприемники спускаются. Причина: замыкание на «землю» в проводе Э75 или соединенных с ним проводах. Для определения неисправной секции отсоединяют и изолируют провод Э75 с рейки зажимов шкафа межэлектровозного соединения и снова нажимают кнопку «Включение аппаратов защиты». Если полуавтомат не отключается, то замыкание в ведомой секции. В этом случае рекомендуется следовать на исправной секции, используя два компрессора с другой. Для этого переключают рубильник 46 в положение «Аварийно».

Если длительное движение на одной секции невозможно, то на ближайшей станции более точно определяют место неисправности. При этом провод Э75 ставят на свое место, но не закрепляют, и, не изменяя положения рубильника 46, нажимают кнопку «Включение аппаратов защиты». Если полуавтомат не отключается, то замыкание после блокировки 46. В этом случае закрепляют провод Э75 и продолжают движение на аварийной схеме соединения двигателей.

Срабатывание полуавтомата указывает на неисправность до блокировок 46, 207 и 264. Для ее устранения собирают следующую аварийную схему. Вначале провод Э75 снимают и изолируют, рубильник 46 возвращают в нормальное положение, затем на неисправной секции реле 207 и 264 расклинивают в выключенном состоянии и соединяют на панели 1 переключкой провода Н190 и Н132, Н82 и Н133, Н277 и Н131. Отсоединяют провод Н141 от блокировки реле 88, а на его место устанавливают переключку с провода Э87 блокировки РК3123.

Включают и отключают ГВ и БВ с помощью кнопки «Сигнализация», реле 83 запитывают, включая кнопку «КВЦ». При замыкании в ведущей секции кнопку «Включение аппаратов защиты» не используют, а соединяют переключком на панели 1 провода Э82 и Н131. ГВ ведомой секции запитывают включением кнопки «КВЦ». Следует помнить, что кнопка «Токоприемники» должна быть отключена во время поиска неисправности.

**Срабатывает полуавтомат «Токоприемники» при включении кнопки «Возврат аппаратов защиты».** Замыкание либо за блокировками реле 207 в цепи реле 83 и удерживающей катушки БВ, либо за блокировкой реле 268 в цепи катушки ПРТ-7-1. Для определения неисправной секции на панели 1 ведущей расклинивают в выключенном положении реле 207, 268 и снова включают кнопку «Возврат аппаратов защиты». Если полуавтомат отключается, то замыкание на ведомой секции.

Чтобы определить его место, расклинивают реле 268 в выключенном положении и нажимают кнопку «Возврат аппаратов защиты». В случае несрабатывания полуавтомата замыкание в проводе Н163 или катушке ЭПК ПРТ-7-1. Собирают аварийную схему, для чего на неисправной секции рубильник 46 переводят в положение «Аварийно». При срабатывании — короткое замыкание за блокировками реле 207 и 264. Их расклинивают в выключенном положении. Когда следуют по участку переменного тока, кроме того, расклинивают во включенном положении БВ. Если неисправность произошла на участке постоянного тока, то рекомендуется следовать одной секцией или расклинивают БВ и собирают контакторную защиту.

**При включении кнопки «Возврат аппаратов защиты» срабатывает полуавтомат «Переключатель двигателя».** Это вызвано замыканием в проводе Э76 или соединенных с ним проводах. Для определения неисправной секции выключают кнопку «Токоприемники», отсоединяют провод Э76 в шкафу межэлектровозного соединения и снова включают кнопку «Возврат аппаратов защиты».

Если полуавтомат не срабатывает, то замыкание на ведомой секции. Чтобы восстановить работоспособность электровоза, переключатель 46 на ней переводят в положение «Аварийно» и расклинивают БВ во включенном положении. При следовании на постоянном токе, кроме того, собирают защитную контакторную схему (см. «ГВ на одной секции включается, а БВ не включается»).

**При включении кнопок «КВЦ» или «Возврат КВЦ» срабатывает полуавтомат «Вспомогательные цепи».** Причина: замыкание на «землю» в проводах Э82 и Э83 и соединенных с ними цепях. Кнопки «КВЦ» и «Возврат КВЦ» не включают, контактор КВЦ расклинивают во включенном положении на обеих секциях.

**Срабатывает полуавтомат «Вспомогательные цепи» после включения кнопки «Компрессоры».** Возможны два случая.

Блокировка регулятора давления 230 разомкнута. Причина: короткое замыкание в проводе Н195. Для устранения неисправности провод Н195 отсоединяют от блокировки 230 и на его место устанавливают переключку с провода Н010 рейки зажимов пульта машиниста. В дальнейшем кнопку «Компрессоры» не включают.

Блокировка регулятора давления 230 включена. Для

определения причины сначала отключают на щитках параллельной работы в обеих секциях кнопки «Компрессоры», а затем нажимают кнопку «Компрессоры» на пульте машиниста. Если полуавтомат срабатывает, то замыкание в проводе Э84. В этом случае отсоединяют провод от блокировки реле давления 230, а на его место ставят переключку с провода Э87 рейки пульта машиниста. После этого на щитках параллельной работы обеих секций соединяют переключку провода Н277 и Н267. Кнопки «Компрессор» на щитках не включают. Выключатель «Сигнализация» не используют, так как компрессоры будут работать постоянно.

Если при включении кнопки «Компрессор» полуавтомат на щитке параллельной работы отключается, то замыкание в проводе Н267 или катушке контактора 128. Прежде всего осматривают катушку, проверяют ее нагрев и при отсутствии видимых повреждений отсоединяют от нее провод Н267. Затем отсоединяют провод Н262 от катушки контактора 126 и подключают его к катушке контактора 128. На щитке параллельной работы ставят переключку с провода Э84 на Н262 и с провода Н161 катушки контактора 125 на катушку контактора 126, куда ранее подходил провод Н262. При этом кнопки «Компрессор» и «Вентилятор 2» не включают.

Когда произошло замыкание в катушке контактора 128 и один компрессор не обеспечивает поезд сжатым воздухом, отсоединяют кабель В208 от силового контакта контактора 126 и подсоединяют его к кабелю В204 контактора 125. Кабель В225, отсоединив от контактора 128, устанавливают на место кабеля В208. Затем на щитке параллельной работы соединяют переключкой провода Э84 и Н262. Кнопки «Компрессор» и «Вентилятор 2» на нем не включают. Чтобы не сгорели силовые контакты контактора 125 при его отключении, не пользуются кнопкой «Вентилятор 1», а отключают контактор КВЦ.

**Срабатывает полуавтомат «Вспомогательные цепи» при включении кнопки «Вентилятор 1» на пульте машиниста.** Причина: короткое замыкание в проводе Э85 или соединенных с ним проводах. Для устранения неисправности контакторы 125 на обеих секциях расклинивают во включенном положении. При этом кнопку «Вентилятор 1» на пульте машиниста не включают. Подъезжая к нейтральной вставке, выключают КВЦ.

Так же поступают, если замыкание будет в цепи мотор-вентилятора 2. Для обеспечения работы мотор-насоса на щитках устанавливают переключку между проводами Э85 и Н263, кнопку «Мотор-насос трансформатора» не включают.

**Н. А. ТОПЧИЕВ,**  
машинист-инструктор  
депо Купянск Южной дороги

## По следам неопубликованных писем

В своем письме в редакцию машинист депо Орск Н. Я. Гинзбург просил рассказать о планах оборудования электровозов серии ВЛ60 устройствами электрического отопления пассажирских поездов.

Это письмо было рассмотрено в Главном управлении локомотивного хозяйства МПС. Заместитель начальника главка А. М. Нестеров сообщил, что в течение 1980—1982 гг. по указанию Министерства путей сообщения и электротехнической промышленности прошла модернизация электровозов ВЛ60ПК, имеющих пассажирскую зубчатую передачу и электропневматический тормоз, но трансформатор ОЦР5600/25 от грузового локомотива. При этом тяговые трансформаторы переоборудовали в трансформатор ОДЦЭ6000/25П с введением дополнительной (отопительной) обмотки

мощностью 1100 кВ·А, достаточной для обогрева 20 вагонов.

Чтобы увеличить парк электровозов, способных отапливать поезда, с 1982 г. предусматривалось переоборудование ВЛ60К при заводских ремонтах по схемам локомотивов ВЛ60ПК с электроотоплением. Однако по ряду причин на них устанавливают только устройства отопления.

Как правило, электровозы ВЛ60ПК используют в пассажирском движении. Но в случае крайней необходимости допускается их применение для вождения грузовых поездов. При этом масса поезда на конкретных участках должна быть снижена, так как электровозы ВЛ60ПК имеют меньшие часовую силу тяги и мощность тяговой обмотки. Сказанное относится и к грузовым электровозам ВЛ60К с электроотоплением.

# ПРАВИЛЬНО ОБСЛУЖИВАТЬ ТОКОПРИЕМНИКИ

(Продолжение. Начало см. «ЭТТ» № 7, 1983)

## 2. ОСМОТР ТОКОПРИЕМНИКОВ

### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ОСМОТРА

За короткое время, которое отведено на техническое обслуживание электровоза или электропоезда, необходимо точно определить, соответствуют ли его токоприемники установленным нормам и можно ли устранить выявленные нарушения на месте или необходим ремонт аппарата в депо. Для этого ремонтникам целесообразно выполнять осмотр в определенной последовательности. На основе многолетнего опыта рекомендуется выполнять его таким образом.

**Общий осмотр.** Прежде всего проверяют, нет ли поломок, изгибов полозов, рам, пружин, трещин в трубах и литых деталях шарниров, прожогов от электрической дуги, коррозионных повреждений. После этого переходят к осмотру полозов.

**Полозы.** Сначала нужно удостовериться, что на токоприемнике установлены полозы со вставками из тех материалов и того типа, которые определены МПС для этой серии э. п. с. и данного участка дороги. Необходимые разъяснения по этому вопросу ремонтный персонал получает от руководства депо.

**На участках, где применяются угольные и металлокерамические вставки, использовать медные пластины запрещено!**

Во время осмотра полозов проверяют отсутствие перекоса полоза, прожогов и трещин в каркасе. Возвышение одной каретки над другой не должно быть более 20 мм. Далее убеждаются, что ни одна вставка не имеет качания (т. е. не ослабло ее крепление) или недопустимых дефектов.

После этого контролируют правильность заправки полозов смазкой СГС-О: лишнюю убирают, при необходимости добавляют СГС-Д.

Во время осмотра тщательно смотрят за тем, чтобы песок не попадал на полозы.

**Шунты.** Осматривают все шунты у полозов, в шарнирах верхних рам, у главных валов. При этом следят за тем, чтобы все они были типовые, а не самодельные, и стояли бы везде, где требуется. При проверке их целостности необходимо помнить, что шунт заменяют на электровозах постоянного тока, если в нем оборвано больше 15 % проволок, а на остальном э. п. с., если оборвано более 25 %. Имеющие меньший процент тщательно бандажируют в местах обрыва медной проволокой.

Шунты не должны препятствовать повороту полоза на 5—7° к горизонтали и подниматься выше поверхности трения контактных пластин. Если каркас полоза имеет медную подложку, то полезно, чтобы она была выведена под наконечники шунтов.

К полозу Э115.71.11.00-2 шунты могут прикреплять не только под болты, крепящие его к кареткам, но

(см. «ЭТТ» № 7, 1983 г.), износ металлокерамических и медных — измерением их толщины штангенциркулем с нутромером в наиболее изношенном месте. При необходимости для этого приходится удалять немного смазки СГС-О.

Полоз заменяют по предельному износу, если толщина угольных вставок стала менее 10 мм, металлокерамических и медных пластин — менее 2,5 мм в любом месте (обычно в средней части полоза).

Для угольных вставок имеются и другие нормы предельного износа. Они не противоречат указанной, но учитывают возможные неточности изготовления каркаса полоза и крепежных элементов (корытца, плашек, бортовой прижимной полосы). Так, расстояния от элементов каркаса, крепящих угольную вставку, до поверхности трения (рис. 9) должны быть не менее 1 мм летом, 2 мм — зимой, 3 мм — при гололеде.

На вставках иногда (чаще всего в зимнее время) возникают местные износы — так называемые пропилы и уступы (рис. 10). Их причиной могут быть воздействие электрической дуги при трогании электровоза

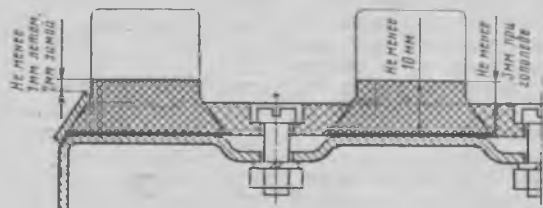


Рис. 9. Допустимый износ угольных вставок

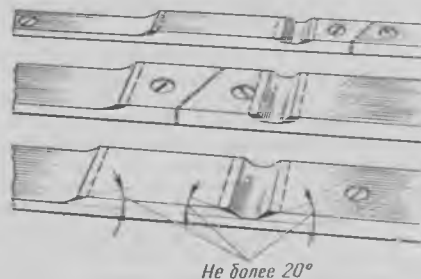


Рис. 10. Пропилы и уступы на металлокерамических пластинах

с боковых путей станции, где контактный провод покрыт гололедом, большой ток короткого замыкания в цепях э. п. с. или трогание заторможенного состава. Пропил возникает также, если винты пластин разных рядов на полозе находятся в одном створе вдоль контактного провода.

Запиливать пропил или уступ нужно под углом не более 20° к горизонтали своевременно, не допуская его дальнейшего углубления в пути следования электровоза.

На медных пластинах, работавших при длительных дождях, возникают задиры — результат сварки в микроразмерах поверхностей трения пластин, лишенных смазки, и контактного провода. При этом износ контактирующих элементов резко возрастает. При осмотре необходимо зашлифовать поверхности трения медных пла-

и рядом, для чего используется свободная пара отверстий, предназначенных для токоприемника другого типа. Болты при необходимости нужно подтянуть.

Каретки. Чтобы убедиться в их исправности, проверяют отсутствие заедания и жесткость пружин кареток. Если к середине полоза (полозов) приложить силу, направленную вниз и равную пассивному нажатию, то ход (провал) полоза должен быть не менее 30 и не более 70 % максимально возможного хода. Если это требование не соблюдается, значит, в каретках стоят не те пружины, которые требуются, и их нужно заменить.

Каретки воспринимают удары, которые получает во время движения полоз. Поэтому нужно тщательно проверить отсутствие погнутых и ослабленных элементов кареток, трещин, недопустимых износов. Особое внимание обращают на трубчатые рычаги кареток токоприемника Т-5 (П-5), поскольку при большом их изгибе полоз будет работать «ребром». Следует также проверить наличие шплинтов валиков кареток.

Нажатие, подъем и опускание токоприемников. При замене полоза проверка нажатия необходима, поскольку масса полоза с новыми вставками больше, чем с изношенными. Если при металлокерамических пластинах норма нажатия токоприемника Т-5 не обеспечивается, на рогах полозов медные пластины заменяют более легкими — дюралюминиевыми.

При резком понижении температуры воздуха обязательно следует проверять нажатие динамометром, не ограничиваясь раскачиванием вручную рам токоприемника.

Время подъема и опускания токоприемника следует определять перед проверкой нажатия. При подаче воздуха убеждаются в плотности всех соединений, отсутствии повреждений полиэтиленового шланга.

Состояние изоляции. Прежде всего следует осмотреть изоляторы и полиэтиленовый воздушный шланг, протереть их чистой ветошью от пыли. Покрывать шланг какими бы то ни было лаками нельзя.

Закончив осмотр токоприемника, весь инструмент и приспособления для контроля убирают, затем убеждаются, что у токоприемника и у другого электрооборудования нет соединения с крышей э.п.с., а на полозах не осталось посторонних материалов и песка.

В журнал формы ТУ-152 записывают дату и время осмотра электровоза или электросекции, значения нажатия, результаты осмотра, принятые меры и замечания по состоянию токоприемников, выпускаемых на линию.

Если при осмотре присутствовали работники дистанции контактной сети, это нужно также отметить. Такая запись может потребоваться в случае возможного повреждения токоприемника или контактной сети для определения причины и выработки мер по предупреждению подобных отказов.

### ОСМОТР КОНТАКТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЛОЗОВ

Состояние полозов и контактных элементов в значительной степени определяют надежность токосъема, поэтому порядок их осмотра разберем подробно.

Износ вставок. Износ угольных вставок контролируют, используя риски, показанные на рис. 1

2

стин с задирами и после этого нанести на них тонкий слой смазки СГС-Д.

На поверхности трения вставок (пластин) в результате воздействия электрической дуги могут быть поджоги. Во время гололеда поджоги неизбежны. Если они появляются без гололеда, следует проверить нажатие токоприемника, поскольку его снижение может стать причиной ухудшения токосъема.

Поджоги на металлокерамических и медных, а также на боковых дюралюминиевых и стальных пластинах следует также своевременно зашлифовать, удалив толстый (более 0,1 мм) слой меди, перенесенный дугой с контактного провода. На угольных вставках поджоги обычно не зашлифовывают: они не ухудшают качество токосъема. Однако, если поджог носит характер пропилы или может развиться в пропил, зашлифовка необходима. Если поверхность трения гладкая и блестящая, тонкий ровный слой омеднения на металлокерамических пластинах зашлифовывать не надо.

**Плавная волнистая поверхность трения вставок (пластин) не является браковочным признаком.**

Поперечные трещины. Они возникают от ударов или внутренних напряжений в угольной вставке или металлокерамической пластине при недопустимой ее кривизне или погнутом каркасе полоза.

Трещины в металлокерамических пластинах не допускаются. Полоз с треснувшей пластиной нужно снять с токоприемника.

Угольные вставки крепят к каркасу иначе, чем металлокерамические, и поэтому на трехрядных полозах Э115.71.11.00-2 или двухрядных 52Е79-222 можно эксплуатировать вставки с одной трещиной.

**Общее число треснувших вставок на полозе не нормируется.**

Важно при этом, чтобы каждая часть треснувшей вставки не качалась, т. е. чтобы она имела надежный контакт с каркасом полоза.

**На полозе 5ТН261.037 с двумя рядами угольных вставок, где каждая вставка крепится снаружи короткими плашками, трещины не допускаются.**

Замена на этом полозе плашек сплошной бортовой полосой, как у полоза 52Е79-222, позволяет эксплуатировать и на этом полозе вставки с трещинами.

Удары по вставкам. Характер повреждения полозов при ударах об элементы контактной сети при разных материалах контактных вставок весьма различен. У медных пластин слабый удар вызывает вмятину, а сильный — срез винтов, загиб пластин и даже тяжелое повреждение токоприемника. Сильный удар по металлокерамической пластине может выбить ее полностью или частично. Полоз с выбитой частью пластины эксплуатировать нельзя.

Сильный удар по угольной вставке приводит к сколу. Он нормируется только в направлении вдоль контактного провода, не должен быть более 50 % ширины угольной вставки (15 мм). Полоз с меньшим сколом оставляют в работе.

**По ширине и глубине скол не нормируется.**

Если обнаружено, что у токоприемников на нескольких электровозах или электропоездах сколы однотипны, мастер должен немедленно известить об этом энергодиспетчера для организации поиска неисправности на контактной сети. При этом следует точно

4

описать расположение однотипных сколов, например, «В набегających рядах при следовании по четному пути на расстоянии 0,35 м влево от середины».

**Коррозия.** Она образуется на поверхности трения эксплуатировавшихся металлокерамических пластин во время отстоя. Такие пластины могут вызвать пережог контактного провода. Их надо запилить до металлического блеска.

**СГС основного состава.** Смазка СГС-О — плохой проводник тока, ее избыток (рис. 11) может привести к пережогу контактного провода. Такая же опасность существует, если внутренний ряд металлокерамических или медных пластин «утоплен» относительно наружных. Кроме того, избыток СГС-О (или отсутствие внутреннего ряда пластин) приводит к интенсивному электродуговому износу контактного про-

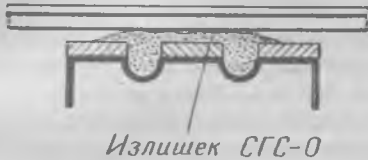


Рис. 11. Избыток смазки изолирует пластины от контактного провода



Рис. 12. Образование волнообразного износа

вода с шагом, равным ширине полоза. Его называют волнообразным износом (рис. 12).

Поэтому при осмотрах обязательно нужно выбить с полоза смазку СГС-О, выходящую за пределы внутреннего ряда пластин (рис. 13). Длина ряда равна 1000 мм для медных и 800 мм для металлокерамических пластин. На некоторых горных линиях внутренний ряд металлокерамических пластин также выполняют длиной 1000 мм во избежание возникновения волнообразного износа провода и опор в кривых малого радиуса. Полозы токоприемников 10РР-2, 17РР-2 волнообразного износа контактного провода не вызывают.

**Нельзя допускать, чтобы неправильно собранные и заправленные смазкой СГС-О полозы попадали в цехи депо и на ПТОЛ, где выполняются ТО и ТР.**



Рис. 13. Схема размещения смазки СГС-О: 1 — нужна; 2 — не нужна, следует выбить

**СГС дополнительного состава.** Смазку СГС-Д не следует применять без необходимости. Она нужна лишь тогда, когда надо восстановить поврежденный (выкрошившийся) участок смазки СГС-О или глад-

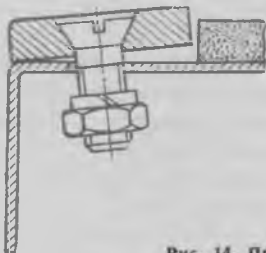


Рис. 14. Проверка качания пластины

кую, графитированную поверхность медных пластин, получивших задир.

Тщательно перемешанную смазку СГС-Д наносят на пластины тонким ровным слоем, как бы «окрашивая» их в серебристый цвет. Если затвердевшая смазка СГС-Д на пластине имеет не серебристый, а коричневый цвет, значит, она была плохо размешана, содержит мало графита, много кумароновой смолы и по существу превратилась в изолирующую пленку.

**Качество закрепления вставок.** Прежде всего следует проверить наличие всех винтов, крепящих пластины, всех корытца и плашек, крепящих угольные вставки. При необходимости следует подтянуть ослабшие винты, не допуская качания вставки. Плохой контакт с каркасом полоза приводит к его тепловой деформации и недопустимому перегреву контактного провода при стоянке и трогании.

Качение пластины проверяют, нажимая на ее кромку (рис. 14). Для устранения качания угольных вставок на полозе Э115.71.11.00-2 нужно либо разогнуть крепящее корытце, если оно стальное, либо сильнее загнуть бортовую полосу, если корытце из стеклопластика.

(Окончание следует)

Канд. техн. наук **Ю. Е. КУПЦОВ,**  
ВНИИЖТ

# СТЕНД ДЛЯ РАЗБОРКИ И СБОРКИ СИЛОВЫХ КАРДАННЫХ ВАЛОВ

УДК 629.487

В технологических инструкциях по ремонту силовых карданных валов предусмотрены разборка и сборка подшипникового узла с применением медной выколотки. Ударяя ею с определенным усилием по корпусу фланца и вилки карданного вала, слесарь спрессовывает игольчатые подшипники с посадочных мест, на что затрачивается много времени. Такой способ разборки узла малопроизводителен, кроме того, он может привести к расстройству игольчатых подшипников.

Группа рационализаторов депо Красноводск Среднеазиатской дороги разработала и внедрила специальный стенд для разборки и сборки силовых карданных валов с пневмогидравлической системой (рис. 1). Внедрение этого стенда позволило механизировать процесс монтажа подшипникового узла при сохранении его нормального технического состояния, а также намного уменьшить время выполнения технологических операций.

Стенд состоит из металлического стола 11 размером 1200×800×1000 мм, устройства для крепления силовых карданных валов 7, автоматической головки 10, цилиндра 5, использованного от гидравлического съемника шестерен

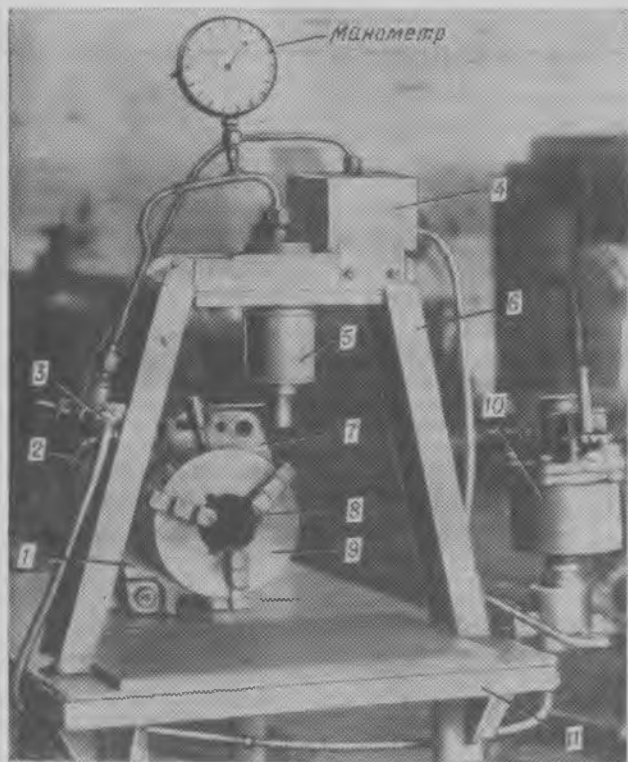


Рис. 1. Стенд для разборки и сборки силовых карданных валов: 1 — корпус; 2 — роликовый подшипник; 3 — трехходовой кран; 4 — масляный бачок; 5 — цилиндр; 6 — швеллер; 7 — закрепляющее устройство; 8 — металлическая труба; 9 — токарный патрон; 10 — автоматическая головка; 11 — стол

тяговых двигателей типа А170, трехходового крана 3, масляного бачка 4 емкостью 2,5 л.

Устройство для крепления карданных валов выполнено из трехулачкового токарного патрона 9, смонтированного на металлической трубе 8 диаметром 100 мм и установленной на подшипниках в корпус 1. Монтируется устройство на столе таким образом, чтобы его горизонтальная ось была перпендикулярна оси штока цилиндра 5.

Пневмогидравлический пресс с автоматической головкой 10 размещен на швеллере 6, в верхней части которого установлен цилиндр 5 с поршнем диаметром 80 мм и выходом штока 150 мм. Также на швеллере смонтирован трехходовой кран 3, связывающий через медные трубки автоматическую головку 10 с цилиндром 5. Автоматическая головка подключена к воздушной сети (рис. 2). При работе на стенде используется ряд приспособлений (рис. 3).

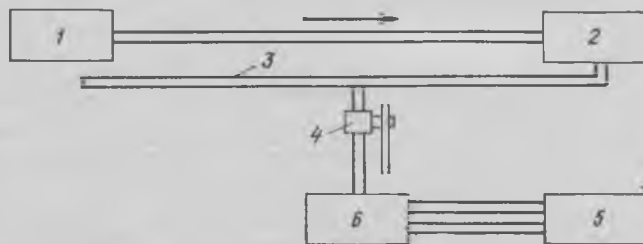


Рис. 2. Схема пневмогидравлической системы прессы: 1 — компрессор; 2 — раздаточный резервуар; 3 — пневматическая магистраль с давлением воздуха 5 кгс/см<sup>2</sup>; 4 — разобщительный кран диаметром 1/2"; 5 — воздушный цилиндр; 6 — автоматическая головка

Разборку карданных валов на стенде выполняют в следующем порядке. Одну из разъединенных частей силового карданного вала вставляют в трехулачковый патрон 9 так, чтобы карданная головка установилась по центру штока цилиндра 5 и закрепляют ее.

Подшипниковый узел силового карданного вала начинают разбирать с фланца, для чего под нижнюю его часть вставляют кольцо «а» (см. рис. 3) так, чтобы направляющие штифты кольца зашли в отверстие крышки (крышки с карданной головкой предварительно снимают). Затем под кольцо «а» устанавливают промежуточную вставку «г», а на верхнюю часть фланца — чашку «в».

После установки указанных приспособлений при помощи гидравлического прессы выпрессовывают игольчатые подшипники с обеих сторон и снимают с крестовины фланец головки кардана.

Для распрессовки игольчатых подшипников вилки карданной головки на цапфы крестовины устанавливают приспособление «д», а под нижнюю часть вилки с двух сторон — стойки «б». Штоком цилиндра крестовина перемещается вниз и выпрессовывает игольчатый подшипник.



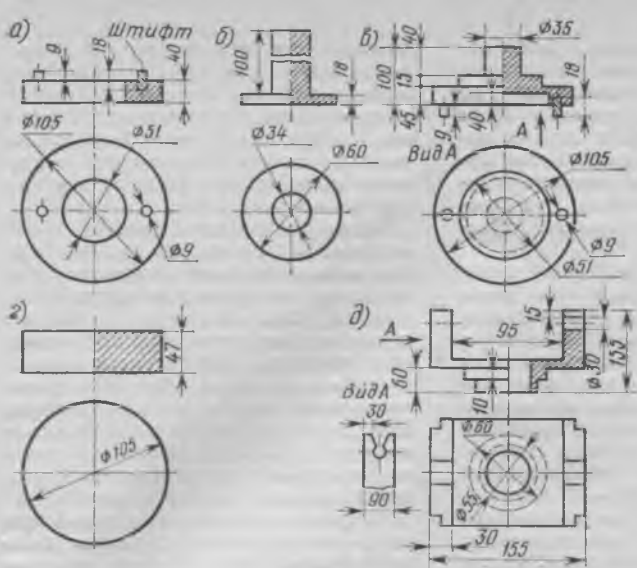


Рис. 3. Приспособления для разборки и сборки подшипникового узла карданного вала:  
а — нижнее направляющее кольцо; б — стойка (2 шт.); в — верхняя направляющая чашка; г — промежуточная вставка; д — вилка кардана

В таком же порядке выпрессовывается второй игольчатый подшипник. После их снятия крестовину из вилки головки кардана вынимают. Подшипниковый узел силового карданного вала собирают в обратной последовательности.

Пневмогидравлический пресс станда изготовлен на основе гидравлического пресса (проект ПКБ ЦТ № ПР1936.00.00). Схемы пневматической и гидравлической систем приведены на рис. 2 и 4. Настоящий стенд

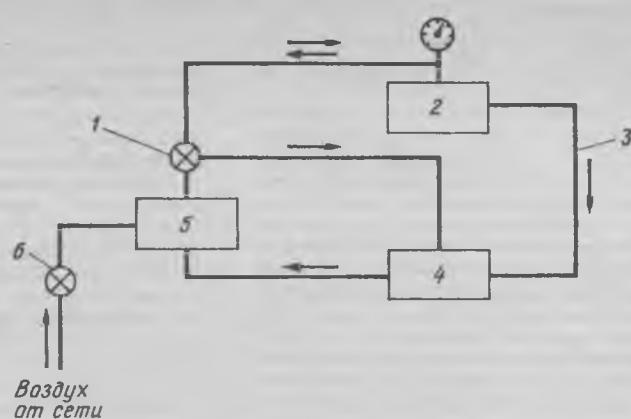


Рис. 4. Схема гидравлической системы пресса:  
1 — трехходовой кран; 2 — рабочий цилиндр; 3 — соединительная трубка; 4 — масляный бачок; 5 — автоматическая головка; 6 — вентиль

может быть использован не только для разборки и сборки силовых карданных валов, но и для распрессовки и запрессовки всевозможных деталей, так как максимальное усилие гидравлического процесса достигает почти 20 тс. Предлагаемый стенд прост и может быть изготовлен в любом депо.

**М. А. АЙРУМЯНЦ,**  
инженер-технолог  
депо Красноярск  
Среднеазиатской дороги

## ОБНАРУЖЕНИЕ УСТАЛОСТНЫХ ТРЕЩИН ПО РЕЗЬБЕ

С просьбой рассказать о методах контроля резьбовых частей деталей в редакцию обратилась группа работников депо Фастов II Юго-Западной дороги. Публикуемую ниже статью подготовили специалисты ВНИИЖТа канд. техн. наук Ф. В. ЛЕВЫКИН и инж. Ю. А. ГЛАЗКОВ.

Резьбовые части болтов, тяг и т. д. проверяют различными дефектоскопическими методами. Наибольшее распространение получили феррозондовый, ультразвуковой, люминесцентный и цветной методы.

При феррозондовом методе используют дефектоскопы МД-3М и МД-40К. Их работа основана на регистрации поперечной тангенциальной составляющей магнитного поля дефекта. Намагничивание резьбового участка детали осуществляется переменным магнитным полем частотой 50 Гц с помощью электродов датчика токового типа или же пропуском прямого тока. В качестве

индикаторов полей рассеяния от дефектов используют одноэлементные феррозонды, сердечники которых изготовлены из неотожженного пермаллоя. Обмотка возбуждения зонда питается переменным током частотой 50 кГц.

В комплект феррозондового дефектоскопа МД-40К входят датчики восьми типов. С их помощью контролируют метрические, треугольные, дюймовые и трапецидальные резьбы с шагом от 2 до 12 мм и диаметром более 28 мм. При массовой проверке резьбы одного типа датчики монтируют в пластмассовой головке с соответствующей резьбой. Тогда проверка сводится к проходу контролируемого участка через эту головку. Наименьшие размеры выявляемых трещин: глубина — 1 мм, длина — 20 мм.

Ультразвуковой метод широко применяют в локомотивных депо и на локомотиворемонтных заводах для проверки резьбовой части бол-

тов крепления добавочных и главных полюсов тяговых двигателей. Основным дефектом в них являются усталостные трещины, которые возникают вблизи мест соединения остова двигателя с металлом полюсов. Болты контролируют со стороны головки прямым искателем ЩБ, работающим совместно с дефектоскопом УЗД-64. Для проверки можно применять и другие ультразвуковые импульсные дефектоскопы, имеющие примерно такие же технические характеристики.

Как известно, чем меньше диаметр излучающей пьезопластины и ниже ее резонансная частота, тем более широко расходятся ультразвуковые волны. При этом боковые лучи ультразвукового пучка могут отразиться от ниток резьбы. Поэтому в искатель ЩБ поставлены пьезопластины диаметром 21 мм. Они работают на частоте 2,5 МГц. В связи с этим ультразвуковые волны имеют угол расхождения менее 8° и ультра-

звуковой луч, скользящий по резьбовой нарезке, не отражается от нее.

Изредка возникают отражения от переходной зоны между цилиндрической частью и резьбой болта. Дефекты в начале цилиндрической части и под головкой не обнаруживаются, так как «мертвая» зона искателя при рабочем усилении дефектоскопа составляет 20—30 мм. Искателями ЩБ обнаруживают поперечные трещины глубиной 1,5—2,0 мм. Проверка деталей возможна и на собранном тяговом двигателе. При этом необходимо очистить верхнюю поверхность головки болта от изоляционной мастики и от выступающих цифр.

Возможности ультразвукового контроля зависят от конструкции проверяемой детали. Так, стержни люлечного подвешивания электровозов выполнены с отверстием большого диаметра в конце резьбы под шпилит. Поэтому на них можно проверить только два продольных участка, а участок напротив отверстия остается неисследованным. На головках некоторых болтов имеются глубокие крестообразные шлицы, а в конце резьбы — отверстия под шпилиты. Они также не поддаются проверке.

Наиболее удобны капиллярные методы дефектоскопии — люминесцентный и цветной. Ими можно проверить более широкий спектр различных резьб независимо от материала контролируемой детали. При люминесцентном контроле ЛЮМ-А (ЛЮМ-1-ОВ по ОСТ 1 90243—76) применяют индикаторную жидкость ЛЖ-6А, очищающую ОЖ-1 и проявляющую краску ПР-1. Перед контролем детали тщательно промывают водными растворами таких средств, как «Лабомид-101» при рабочей концентрации 5 г/л или «Вертолин-74» при концентрации 75 г/л. Плохо растворимые загрязнения из резьбы удаляют жесткими кистями или щетками.

Затем детали моют чистой водой и высушивают при температуре 140—170 °С. Если деталь нагреть невозможно или нельзя, то вместо водных растворов используют бензин Б-70 и ацетон. Обработанную поверхность сушат на воздухе в течение 15—30 мин. Качество очистки проверяют с помощью лупы 2—4х. После этого кистью наносят обильный слой индикаторной жидкости в зоны контроля или погружают детали в ванну с ней на 3—5 мин.

Удаляют индикаторную жидкость с поверхности детали, используя проточную воду, дождевальную установку, ванну с барботажем или струю воздуховодной эмульсии из краскораспылителя. Температура воды должна быть 25—40 °С, продолжительность промывки — не более 15 мин. Затем детали погружают в очищающую жидкость ОЖ-1 на 10—

30 с и снова промывают. Если поверхность с большой шероховатостью, то время увеличивают до 1 мин. При этом используют кисти или щетки. Невысохшие детали осматривают в ультрафиолетовых лучах. Если наблюдается свечение контролируемой поверхности, то промывку водой и очищающей жидкостью повторяют.

Влажную деталь протирают сухой чистой ветошью, поверхность резьбы, отверстий, шлицы, шпоночные канавки и другие выступающие части обдувают слабой струей сухого сжатого воздуха. Детали при этом рекомендуются укладывать на чистую ветошь. Затем на них с помощью краскораспылителя наносят тонкий равномерный слой проявляющей краски ПР-1. Спустя 30—60 мин детали осматривают в ультрафиолетовых лучах. Трещины обнаруживают по ярким светящимся линиям. После контроля проявляющую краску с годных деталей удаляют ацетоном или другим растворителем нитрокрасок и нитроэмалей.

Описанный способ позволяет обнаружить в резьбе усталостные трещины шириной не менее 0,001 мм и длиной более 1 мм. Если необходимо выявить только грубые трещины (шириной более 0,005 мм и длиной более 10 мм), то вместо проявляющей краски используют порошок окиси магнезия, который также наносят распылением.

При цветном методе применяют проникающую жидкость К и проявляющую краску М. В качестве очистителя используют масляно-керосиновую смесь, состоящую из 70 % масла и 30 % керосина. Процесс контроля несколько отличается от люминесцентного метода. Так, при нанесении с помощью кисти проникающей жидкости из-за ее высокой летучести операцию повторяют 3—4 раза, нанося очередной слой через 1,5—2 мин после предыдущего.

Водой детали не промывают, а сразу после нанесения последнего слоя жидкости К обрабатывают масляно-керосиновой смесью и протирают сухой, чистой ветошью. Чтобы удалить проникающую жидкость из впадин мелкой резьбы, узел протирают ветошью, используя пластмассовые ножи или шпатель.

После нанесения проявителя детали осматривают при дневном свете. Места появления ярко-красных четких линий говорят об образовании трещин. Их минимальные размеры: ширина — 0,001 мм, длина — 2 мм. Краску М удаляют с поверхности так же, как и жидкость ПР-1.

Капиллярные методы достаточно эффективны при контроле резьбы любого профиля, выполненной точением, с шагом более 1 мм. Однако в некоторых случаях они не помогают. Например, на болтах из закаленной стали могут развиваться усталостные трещины с полостью, исче-

зающей под действием остаточных напряжений, как только с него снимается рабочая нагрузка. Полости трещин иногда заполняются окислами, продуктами коррозии, коксом, полимеризовавшейся смазкой и другими веществами, которые не удаляются при промывке.

Если поверхность резьбы имеет медное, кадмиевое или другое мягкое гальваническое покрытие, то трещины на ней также нельзя обнаружить. Это объясняется тем, что в момент их развития гальваническое покрытие подвергается местной деформации, из-за чего образуются «козырьки» над полостью трещины. Под действием остаточных напряжений детали могут сближаться, плотно перекрывая полость и тем самым предотвращая доступ жидкости.

В указанных случаях резьбовую часть наиболее ответственных деталей и узлов контролируют некапиллярным методом. Иногда сочетают несколько способов, основанных на разных физических явлениях, например капиллярный с ультразвуковым или магнитопорошковым. При этом капиллярный метод применяют первым, а магнитопорошковый используют по измененной технологии. Если пользоваться общепринятой, то будет забраковано много деталей из-за образования ложного рисунка трещин по рискам, местам наклепа, осаждения магнитного порошка на дне резьбы при его высокой концентрации и т. д.

Особенность контроля заключается в том, что используют явление остаточной намагниченности. При проверке применяют суспензию, содержащую 5—7 г магнитного порошка и 0,3—0,5 г присадки «Акор-1» на 1 л керосина. Для ее получения компоненты вначале смешивают с 5—10 мл керосина, затем доливают оставшуюся часть и тщательно размешивают.

Так же как и перед контролем люминесцентным методом, резьбу промывают, но не высушивают. Затем деталь намагничивают, поместив в катушку или соленоид. После этого ее в вертикальном положении погружают на 5—10 с в раствор. Вынув из суспензии, промывают в чистом керосине, чтобы удалить порошок, осевший в бездефектных зонах. При хорошем освещении осматривают резьбу, используя лупы 2—4х. В местах, где в виде четких тонких полосок, валиков скопился магнитный порошок, образовались трещины. После контроля детали размагничивают и промывают бензином для удаления суспензии.

С помощью этого метода в резьбе стальных болтов обнаруживают усталостные трещины шириной не менее 0,001 мм и длиной более 2 мм независимо от состояния их полости (сжатия, перекрытия тонким гальваническим налетом, заполнения окислами, смазками и др.).

# УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Проверка монтажных соединений на локомотивах — одна из трудоемких операций. Так, контроллеры машинистов на электровозах ЧС2 первых выпусков имеют 5 штепсельных разъемов, к которым подсоединены 45 проводов. Для проверки правильности их монтажа с помощью контрольной лампы затрачивают около часа. На центральной соединительной рейке локомотивов последних выпусков расположено 15 зажимов, соединенных 457 проводами с

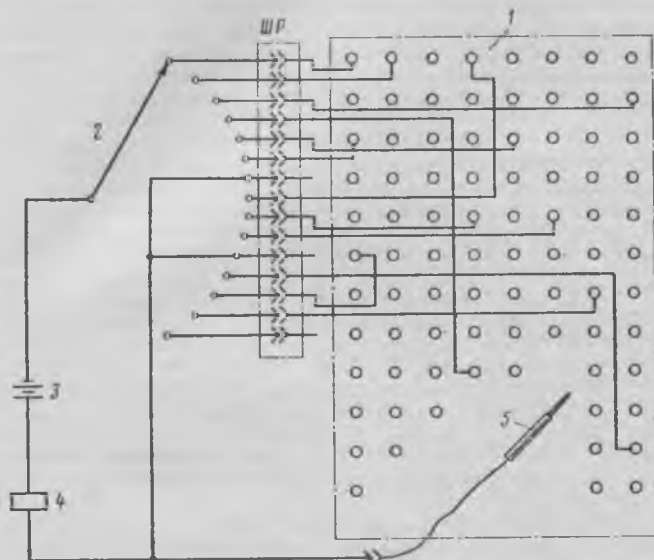


Рис. 1. Схема устройства для контроля соединений: 1 — рейка зажимов; 2 — щетка; 3 — источник тока; 4 — электромагнит; 5 — щуп

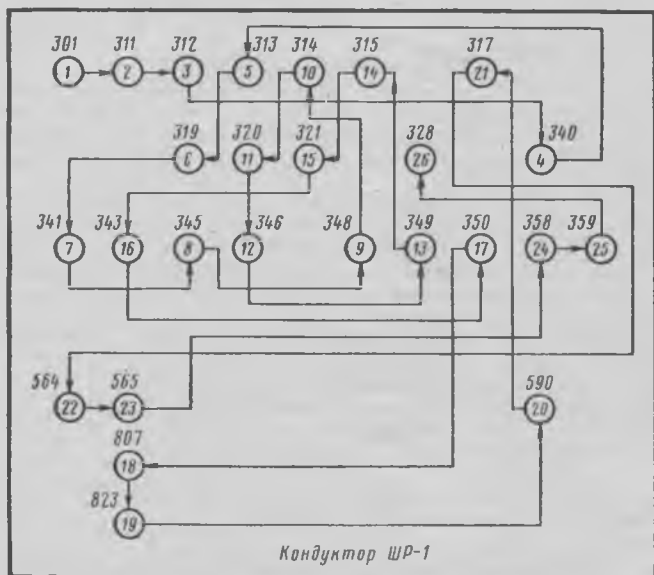


Рис. 2. Кондуктор

30 штепсельными разъемами. Чтобы проверить точность соединений требуется 9,5—10 ч.

Сократить затраты времени на контроль монтажа позволяет прибор (рис. 1), изготовленный во Всесоюзном заочном институте инженеров железнодорожного транспорта (ВЗИИТ) на основе шагового искателя. Устроен прибор просто. Ламели искателя соединены с ответной частью, к которой подключен проверяемый штепсельный разъем ШР. Один полюс источника тока 3 подсоединен к щетке 2, а другой — к обмотке электромагнита 4. Второй вывод обмотки соединен со щупом 5. При замыкании цепи электромагнита щетка 2 переводится на следующую позицию.

При контроле прибор соединяют с проверяемым аппаратом с помощью штепсельного разъема ШР (на рис. 1 показано соединение с рейкой зажимов 1) и щупом 5 поочередно касаются всех зажимов. Если монтаж выполнен верно, то после каждого касания щетки искателя переходит на следующую ламель. Некоторые штыри (гнезда) проверяемого разъема могут быть свободными. В этом случае соответствующие ламели непосредственно подсоединяются на вход электромагнита 4. При попадании на них щетки искателя автоматически переходит на следующую позицию. Если требуемое соединение между штепсельным разъемом и рейкой зажимов отсутствует, происходит остановка.

Однако использование только одного прибора еще не приводит к существенному уменьшению трудовых затрат на контроль, поскольку много времени уходит на поиск очередного зажима. Так, при проверке штепсельного разъема необходимо выбрать 20 или 26 зажимов из 150. Упростить их поиск позволяет набор специальных кондукторов. Каждый из них используется при проверке только одного разъема.

Для контроля центральной панели зажимов используется кондуктор (рис. 2), представляющий собой лист из текстолита или другого изоляционного материала. В нем имеются 20 или 26 отверстий диаметром 10 мм, расположенных так, что при наложении кондуктора на панель остается доступ только к зажимам, соединенным с проверяемым штепсельным разъемом. Стрелки указывают последовательность обхода зажимов, номера рядом с отверстием соответствуют обозначению проводов в цепи управления электровозом. На рисунке показан кондуктор для проверки монтажа проводов штепсельного разъема ШР-1, который подсоединяют к электровозу диагностическую машину ПУМА-Э. Числа в отверстиях обозначают номер штыря (гнездо) разъема.

Хронометраж показал, что на проверку монтажа одного узла с использованием прибора и кондуктора затрачивают 70—90 с, а всей панели зажимов — не более 36 мин. По сравнению с проверкой при помощи прозвоночной лампы трудовые затраты сократились более чем в 16 раз.

Форма кондуктора не обязательно должна быть плоской. Используя эпоксидные компаунды или другие пластмассы, можно сделать кондуктор, соответствующий форме контролируемого аппарата или прибора. Накрыв им аппарат, можно проверять устройства, находящиеся под напряжением. В этом случае использование кондуктора повышает безопасность работ.

К преимуществам описанного способа контроля относятся его точность и достоверность. Существенно также, что результаты контроля не зависят от продолжительности работы и усталости оператора.

Прибор прост конструктивно и может быть изготовлен непосредственно в депо или на локомотиворемонтном заводе. Он надежен в эксплуатации и не требует оператора со специальной подготовкой.

Канд. техн. наук Э. Э. РИДЕЛЬ,  
ВЗИИТ

# НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ В ЦЕПЯХ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80Р

Данное описание предназначено облегчить чтение принципиальной электрической схемы электровоза. Его подготовил инженер Всесоюзного научно-исследовательского, проектно-конструкторского и технологического института электровозостроения (ВЭЛНИИ) В. И. ПОКРОМКИН.

## БЛОКИРОВОЧНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ БП

**В141—В151** — подключает реле заземления 83 к силовым цепям независимого возбуждения тяговых двигателей в режиме рекуперации для обеспечения их защиты от замыканий на «землю».

**С202—С222** — подготавливает цепи питания блока измерений БИ и выходных усилителей импульсов выпрямительной установки возбуждения 60 в режиме рекуперации.

**Э1—Н337** — предназначен для подключения панели питания ППА к источнику напряжения 50 В постоянного тока в режиме рекуперации, которая выдает сигнал ППА о сборе схемы рекуперации.

**Н9—Н14** — подает питание к катушкам контакторов 193, 194 через цепи самоблокирования Н6—Н13—Н14 в режиме тяги, чтобы обеспечить работу схемы в аварийном режиме при отключении одного из ВИП переключателем 81 или 82.

**Н9—Н390** — подает питание к катушкам контакторов 193, 194 через контакты реле 218 (Э1—Н390) в режиме рекуперации для обеспечения сбора схемы только в положении «П» тормозной рукоятки контроллера машиниста.

**Н185—Н190** — включает панели защиты от юза 15, 16 в режиме рекуперации.

**Н185—Н165** — включает реле боксования 43, 44 в режиме тяги для обеспечения защиты колесных пар и тяговых двигателей от боксования.

**Н370—Н371, Н373—Н375** — переключают тормозные переключатели 49, 50 в положение «Тяга» или «Торможение» под контролем блокировочного переключателя (БП), чтобы исключить сбор неправильной схемы.

**Н370—Н372, Н373—Н374** — изменяют положения переключателей БП в зависимости от состояния реле времени 206 для задержки начала переключения переключателей 49, 50. Это обеспечивает спадание тока якорей тяговых двигателей до нуля и предотвращает переключение силовой цепи под нагрузкой.

**Н03—Н06** — шунтирует контакты реле 271, 272, 267 в режиме рекуперации, чтобы не разбиралась схема электрического торможения при срабатывании любого из них.

**Э2—Н342, Э3—Н343** — включают клапан 262 или 263 в режиме тяги («Вперед» или «Назад») и нагрузочные устройства передних тележек для обеспечения равномерной нагрузки на колесные пары.

**Э2—Н343, Э3—Н342** — включают клапан 263 или 262 в режиме рекуперации («Вперед» или «Назад») и нагрузочные устройства задних тележек для обеспечения равномерной нагрузки на колесные пары.

**Н9—Н11** — включает контакторы 193, 194 через контакты реле времени 218 и промежуточного реле 265 в режиме рекуперации.

**Н87—Н89** — обеспечивает отключение включающей катушки главного выключателя (ГВ) в режиме рекуперации и тем самым предотвращает его включение на рабочих позициях контроллера.

## КРАН МАШИНИСТА Крм

**Н01—Н09** — отключает реле 272 при установке рукоятки крана машиниста в положение экстренного торможения для снятия тягового усилия и подачи песка под колесные пары.

## РАЗЪЕДИНИТЕЛИ ОД1—ОД4

**Н23—Н25, Н23—Н26, Н24—Н27, Н24—Н28** — размыкают цепь соответствующего быстродействующего выключателя при отключении разъединителя. При этом достигается двойное отключение тяговых двигателей при замыканиях на «землю» в их цепях.

**Н165—Н186, Н186—Н187, Н165—Н188, Н188—Н189** — обесточивают цепь питания реле боксования 43 или 44 совместно с контактами реле времени 211 или 212 при отключении разъединителя. При этом из силовой схемы выводится тяговый двигатель, в цепи которого произошло замыкание на «землю».

## ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

### УПРАВЛЕНИЯ ПВУ1—ПВУ4

**ПВУ1 (Н63—Н62)** — при снижении давления воздуха в тормозной магистрали до 0,27—0,29 МПа (2,7—2,9 кгс/см<sup>2</sup>) в режиме электрического торможения отключает клапан ВР, который открывает доступ воздуха в тормозные цилиндры.

**ПВУ2 (Э9—Н352)** — при повышении давления воздуха в тормозных цилиндрах выше 0,13—0,15 МПа (1,3—1,5 кгс/см<sup>2</sup>) обеспечивает отключение контакторов 46, 47 и разбор схемы рекуперации для предотвращения заклинивания колесных пар.

**ПВУ3 (Э1—Н91)** — обеспечивает включение клапана 263 или 262 при пневматическом торможении и достижении давления воздуха в тормозных цилиндрах 0,18—0,22 МПа (1,8—2,2 кгс/см<sup>2</sup>). При этом включаются нагрузочные устройства задних тележек и предотвращается юз колесных пар.

**ПВУ4 (Н162—Н96)** — включает клапан песочницы 241 или 242 при пневматическом торможении и достижении давления воздуха в тормозных цилиндрах 0,28—0,32 МПа (2,8—3,2 кгс/см<sup>2</sup>). Это предупреждает юз колесных пар.

### ПНЕВМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ПД

**ДДР (Н01—Н013)** — включает реле 271 в режиме тяги при нарушении целостности тормозной магистрали и снижении давления в ней на 0,02 МПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>). При этом снимается тяговое усилие.

**ДТЦ (Н013—Н011)** — отключает реле 271 после появления воздуха в тормозных цилиндрах, чем обеспечивает восстановление схемы.

## ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РЕЖИМОВ ПР

**Э55—Н171, Э55—Н179, Э55—Н56** — размыкают цепи питания сигнальных ламп «Т», «Тр», «ЗБ» от провода Э55 через контакты аппаратов неисправной секции для возможности контроля состояния электрических аппаратов на исправной.

**Э37—Н137** — отключает реле 248 на неисправной секции, чем препятствует подъему на ней токоприемника.

### РЕЛЕ ПЕРЕГРУЗКИ

**РТ1—РТ6 (С38—С39)** — отключает ГВ при перегрузках и коротких замыканиях в цепи выпрямительно-инверторных преобразователей 61, 62.

**РТВ1 (Н77—Н78)** — размыкает цепь ГВ при сквозном пробое плеча выпрямительной установки возбуждения 60 в режиме рекуперации.

**РТВ2 (Н352—Н353)** — при перегрузках и коротких замыканиях в цепи возбуждения тяговых двигателей в режиме рекуперации отключает контакторы 46, 47.

### ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ КЛАПАН ЭПК

**ЭПК пневм. (Н015—Н02)** — отключает реле 267 при срабатывании автостопа. Обеспечивает снятие тягового усилия.

**ЭПК ключ. (Н03—Н04)** — препятствует включению контакторов 193, 194 и предотвращает движение электровоза при отключенной локомотивной сигнализации.

## ГЛАВНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 4

**Э15—Н297** — включает реле 221, 222 только при отключенном ГВ, исключает работу переключателей 81, 22 под нагрузкой.

**Э19—Э34** — подает питание на катушку контактора 209 исправной секции при отключении ГВ на неисправной. Обеспечивает на ней работу вспомогательных машин; включает контактор 209 при питании вспомогательных машин от сети депо.

**Н146—Н15, Н146—Н16** — включают быстродействующие выключатели 51—54 после включения ГВ.

**Н86—Н92** — после включения ГВ подает питание на катушку реле 207, которое предотвращает его повторное включение при коротком замыкании в схеме.

**Н89—4** вкл. — обесточивает включающую катушку ГВ после его включения из-за недопустимости длительного протекания тока через катушку.

**РМТ (Н78—4 уд.)** — отключает ГВ при токе в первичной обмотке трансформатора  $250 \pm 25$  А и более.

**РД (Н90—Ж)** — разрывает цепь ГВ при снижении давления воздуха в его резервуаре до 0,46 МПа (4,6 кгс/см<sup>2</sup>).

## ПАНЕЛИ ЗАЩИТЫ ОТ ЮЗА 15, 16

**РВ (В93—15, В154—16)** — подводят питание к панелям защиты от юза в режиме рекуперации.

**РЗЮ (Э50—Н167)** — включает клапан песочницы 241 или 242 в режиме рекуперации.

## РАЗЪЕДИНИТЕЛИ КОНТАКТНЫХ ШИН 19, 20

**Э15—Н43—Н44** — обесточивают низковольтную катушку защитного вентиля 104 при переключении разъединителя РШК 19 или 20 в положение «Питание двигателей от сети депо». Предотвращают подъем токоприемника при включенном РШК.

**Н23—Н146—Н24** — включают выключатели 51, 52 или 53, 54 при переключении соответствующего РШК в положение «Питание двигателей от сети депо». Обеспечивают при этом сбор схемы питания тяговых двигателей.

## РЕЛЕ БОКСОВАНИЯ 43, 44

**Э50—Н167** — включает клапан песочницы 241 или 242 и реле 269. Обеспечивает подачу песка под колесные пары.

## ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЕ КОНТАКТОРЫ 46, 47

**Н354—Н355—Н356** — подают питание на катушки контакторов 46, 47 через контакты реле 219 (позиция «П» тормозного вала КМЭ). Препятствуют их восстановлению на рабочих позициях контроллера.

**Н240—Н340—Э12(Э72)** — размыкает цепь питания реле 217 в режиме рекуперации при отключении одного из контакторов. Обеспечивают снятие напряжения с выходных усилителей тиристоров ВИП 61, 62 (размыкаются контакты 193, 194).

## ДУХПОЗИЦИОННЫЕ КУЛАЧКОВЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ 49, 50

**Э7—Э72** — обесточивает реле 217, 88, 83 в режиме рекуперации и подводит к ним питание от провода Э72. Обеспечивает включение в работу ВИП 61, 62 после включения высоковольтного управляемого выпрямителя (ВУВ) 60.

**Н7—Н8—Н9** — включают контакторы 193, 194 в режиме тяги после перехода тормозных переключателей 49, 50 в положение «Тяга». При этом предотвращается неправильный сбор силовой схемы.

**Э55—Н173** — отсоединяет цепь контроля схемы рекуперации в тяговом режиме и обесточивает сигнальную лампу «Р».

**Н358—Н359, Н363—Н364** — включают контакторы 46, 47 в режиме рекуперации после перевода переключателей 49, 50 в положение «Торможение». Предотвращают неправильный сбор схемы.

**Н171—Н172** — обесточивает цепи сигнализации тягового режима при переходе в режим рекуперации.

## БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ 51—54

**Н359—Н360—Н361—Н362—Н363** — отключают контакторы 46, 47 в режиме рекуперации при срабатывании любого из ВБ. Обеспечивают защиту силовых цепей.

**Н34—Н37, Н34—Н38, Н34—Н39, Н34—Н40** — размыкают цепи питания включающих катушек ВБ после их вклю-

чения, так как длительное протекание тока через катушки недопустимо.

**Э55—Э75, Э55—Э77, Э55—Э79, Э55—Э81** — обеспечивают включение сигнальных ламп «ТД» при отключенном хотя бы одним ВБ.

## РЕВЕРСИВНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 63, 64

**Э2—Н3, Н3—Н5, Э3—Н4, Н4—Н5** — включают реле 193, 194 в режимах тяги и рекуперации при положении реверсивных переключателей, соответствующем выбранному направлению движения. Предотвращают неправильное вращение тяговых двигателей.

**Н97—Н176 (Н97—Н177)** — подает питание в цепь клапана песочницы 241 или 242 по ходу движения электровоза.

**Н91—Н347 (Н91—Н348)** — включает клапан 263 или 262, подающий воздух в противоразгрузочное устройство задней тележки по ходу движения при пневматическом торможении электровоза.

## ДУХПОЗИЦИОННЫЙ КУЛАЧКОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 81, 82

**Н388—Н391 (Н389—Н392)** — обесточивает цепь контактора 193 или 194 при отключении неисправного ВИП 61 или 62 соответствующим переключателем. Обеспечивает снятие питания с выходных усилителей импульсов неисправного ВИП.

**Н6—Н13 (Н13—Н14)** — подготавливает цепь для включения контактора 193 или 194 при отключении переключателя 81 или 82. Обеспечивает работу электровоза на аварийной схеме.

**Н298—Н292, Н299—Н295, Н298—Н293, Н299—Н296** — подают питание от провода Э1 на включающие или отключающие катушки переключателей 81, 82 при выключенном ГВ через контакты Э1—Н291 или Э1—Н294 и КУ 227, а при включенном — через контакты Э1—Н298 или Э1—Н299. При этом препятствуют переключению аппаратов 81, 82 под нагрузкой.

**Н293—Н304, Н296—Н305** — включают реле 247 после отключения неисправного ВИП кнопкой «Преобразователь 61» или «Преобразователь 62» на КУ 227 при отказе переключателя 81 или 82.

**Н15—Н19 (Н16—Н20)** — отключает выключатели 51, 52 или 53, 54 при срабатывании переключателя 81 или 82.

**Н172—Н183 (Н172—Н184)** — размыкает параллельную цепь питания сигнальной лампы «Т» через контакты 193 или 194 при отключении соответствующего переключателя, обеспечивает контроль работы аварийной схемы.

**Э55—Н180 (Э55—Н181)** — обесточивает параллельную цепь питания сигнальной лампы «В» через контакты 127, 129 или 128, 130 при отключении переключателя 81 или 82. Обеспечивает контроль работы аварийной схемы.

## РЕЛЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ 83

**Н72—Н75 (Э55—Э40)** — обеспечивает отключение ГВ при замыкании на «землю» в цепи высоковольтного управляемого выпрямителя, включение сигнальной лампы «РЗ» на пульте машиниста.

## РЕЛЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ 88

**Н75(Н72)—Н76, Э55—Э40** — отключают ГВ при замыкании на «землю» в цепи тяговых двигателей. Обеспечивают включение сигнальной лампы «РЗ» на пульте машиниста.

## БЛОК ЗАЩИТЫ 101, 102

**Э55—Э41, Э55—Э44** — включают сигнальные лампы «ВИП 61», «ВИП 62» при пробое тиристора в одном из плеч преобразователя 61 или 62.

## ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ 111

**Н107—Н101** — размыкает цепь питания контакторов 119, 125 в положении «Отключено» для возможности сбора аварийной схемы.

**Э19—Э34(Э18)** — включает контактор 209 в режиме резервирования расцепителя фаз (ФР).

**Э27—Э28** — подает питание к реле 248 при переводе переключателя в положение «Отключено», позволяет поднять токоприемник и включить ГВ в режиме резервирования ФР.

### РЕЛЕ ПЕРЕГРУЗКИ 113

**H77—H76** — отключает ГВ при перегрузках и коротких замыканиях в цепях вспомогательных машин.

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КОНТАКТОР 119

**H101—H103** — обеспечивает включение контакторов 125 и 119 в заданной последовательности при пуске ФР.

### РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ЗЕМЛИ 123

**Э55—Э40** — включает сигнальную лампу «РЗ» на пульте машиниста при замыкании на «землю» в цепях вспомогательных машин.

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КОНТАКТОР 124, 125

**124(H104—H106)** — включает сигнальную лампу «МК» при отключении контактора 124.

**125(H101—H103)** — подает питание на катушку контактора 125 после его включения через контакты 119 или 209 и препятствует его самовключению после восстановления тепловых реле 137, 139.

**125(H191—H194)** — включает сигнальную лампу «ФР» после срабатывания контактора 125.

### РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ СЕКЦИЙ 126

**Э28—Э35** — замыкает цепь питания реле 248 при отключении разъединителя 126, предотвращает подъем токоприемника и включение ГВ при неправильно собранной схеме.

**H345—H346** — исключает возможность подачи трехфазного напряжения 380 В на другую секцию электровоза при питании вспомогательных машин через розетки 108—110 от сети депо.

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОНТАКТОРЫ 127—131, 133, 135

**H385—H388 (H385—H389)** — отключает контактор 193 или 194 и предотвращает работу электровоза при отключенных мотор-вентиляторах (МВ) охлаждения тяговых двигателей.

**Э46—H180, Э46—H181** — включают сигнальную лампу «В» на пульте при срабатывании контакторов 127, 128.

**H19—H23 (H20—H24)** — размыкает цепь выключателей 51, 52 или 53, 54 после отключения соответствующего контактора, предотвращает работу электровоза с отключенными МВ ВИП 61 или 62 и силового трансформатора.

**Э46—H180 (Э46—H181)** — обеспечивает включение сигнальной лампы «В» при одном из неработающих вентиляторов МВ3, МВ4.

**H356—H358** — обесточивает цепь питания катушек контакторов 46, 47 при неработающих МВ ВУВ и блоков балластных резисторов.

**H5—H6** — отключает контакторы 193, 194 при неработающем электродвигателе маслонасоса трансформатора.

**Э51—H179** — обеспечивает включение сигнальной лампы «ТР», если не работает маслонасос трансформатора.

**H379—H380** — создает цепь питания катушки контактора 135 после его включения через контакты реле 207. Исключает повторное автоматическое включение при восстановлении защитных реле ЩР.

### ПРОМЕЖУТОЧНОЕ РЕЛЕ 136

**С2—С25** — включает обогреватели санузла для подогрева воды в зимнее время.

### ТЕПЛОВЫЕ РЕЛЕ 137, 139, 141, 149, 151, 153—156

**H136—H138** — размыкает цепь питания контактора 125 при перегрузках в цепи ФР.

**H127—H129, H128—H130, H131—H133, H132—H136, Э8—H393—H394** — отключают контакторы 127—131 при перегрузках в цепи двигателей вентиляторов МВ1—МВ5.

**H123—H124—H121** — отключают контактор 133 при перегрузках в цепи двигателя маслонасоса МН.

**H104—H108** — обесточивает цепь питания контактора 124 при перегрузках в цепи двигателя компрессора МК.

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОНТАКТОРЫ 192—194, 201, 202

**H1—Э1** — при нажатии кнопки «Цепь управления» на КУ 223 подает питание в цепи управления электровоза через главные контакты контактора 192. При этом обеспечивается надежная коммутация токов.

**H6—H13, H13—H14** — подают питание на катушки контакторов 193, 194 через контакты реле 264 в режиме тяги

и тем самым препятствуют самовосстановлению цепи питания блоков СФИ ВИП.

**Э9—H349, H349—H350** — отключают реле 205 после того, как подано питание на СФИ ВИП 61, 62. При этом с выдержкой времени включается реле 265 и выходные усилители ВУВ 60.

**Э43—H183 (Э43—H184)** — подает питание к сигнальной лампе «Т» при отключении контактора 193 или 194.

**С66—С145, С143—С147** — подключают в режиме рекуперации датчик синхронизации ДкС к обмотке трансформатора 12 для формирования синхронизирующего сигнала.

**H241—H242** — отключает сигнальную лампу 460 и обесточивает реле 203 при включении контактора 201. Обеспечивает совместно с контактами реле 204, 202 подключение пускового конденсатора 442 и шунтирование на 5—6 с резисторов R23, R67 в цепи ДкС.

**H241—H243** — подает питание на катушку контактора 201 после отключения реле 202, чем обеспечивает возможность работы датчика синхронизации ДкС в режиме рекуперации.

**H173—H239** — размыкает цепь сигнальной лампы «Р» после включения контактора 201; подает питание реле 268.

### ПРОМЕЖУТОЧНОЕ РЕЛЕ 202

**С142—С143, С147—С149** — при запуске ДкС шунтируют резисторы R23, R67 и на 5—6 с подключают пусковой конденсатор 442.

**H241—H243** — включает контактор 201 после включения реле 202, обесточивает реле 203. При этом достигается необходимая задержка для запуска ДкС.

### РЕЛЕ ВРЕМЕНИ 203—205

**H241—H245, H241—H246** — отключают с задержкой во времени реле 204 после включения контактора 201 и реле 202 для обеспечения запуска ДкС.

**Э67—H240** — обесточивает катушку реле 217 и препятствует сбору схемы рекуперации до окончания запуска ДкС.

**H11—H12** — включает с выдержкой времени реле 265 для обеспечения запуска инвертора после включения СФИ ВИП 61, 62.

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КОНТАКТОР 206

**H370—H372 (H373—H374)** — создает цепь питания катушек блокировочных переключателей «Тяга» или «Торможение» при переходе из режима тяги в режим электрического торможения или наоборот. При этом становится невозможным перевод тормозных переключателей 49, 50 под нагрузку.

### ПРОМЕЖУТОЧНОЕ РЕЛЕ 207

**H34—H146** — включает выключатели 51—54 после нажатия кнопки «Включение ГВ и возврат реле».

**H86—H92, H86—H87** — отключают катушку 4 вкл. после включения ГВ и включают на «самоподхват» реле 207. Исключают повторное включение ГВ при нажатой кнопке «Включение ГВ и возврат реле» при коротком замыкании в силовой цепи.

**H379—H380** — включает контактор 135 и через его контакты подает напряжение 380 В на ЩР и ТН2 после нажатия кнопки «Включение ГВ и возврат реле». При этом обеспечивается питание СФИ ВИП 61, 62 при обесточенной силовой цепи.

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КОНТАКТОР 209

**H47—H98** — подводит питание к кнопкам «Вентилятор 1» — «Вентилятор 4». Препятствует включению двигателей вентиляторов до окончания запуска ФР.

**H101—H103** — включает контактор 125 при включенной панели пуска ФР после проезда нейтральной вставки.

**Э55—H194** — включает сигнальную лампу «ФР».

### РЕЛЕ ВРЕМЕНИ 211, 212

**B73—B129, B104—B103** — обеспечивают включение соответствующих реле боксования в режиме тяги; отключение их через контакты реле 269 с выдержкой времени при боксовании для предупреждения «залипания» якорей реле после окончания боксования. Отключают в режиме тяги соответствующее реле боксования при размыкании разъединителей.

## УСТРОЙСТВО БЛОКИРОВАНИЯ ТОРМОЗОВ 213

**Э1—Н2** — обеспечивает включение цепей управления тяговых двигателей из кабины ведущей секции.

### ПРОМЕЖУТОЧНОЕ РЕЛЕ 217

**Н06—Н2** — подает питание в цепи катушек контакторов 193, 194 в режиме тяги после перехода переключателя 49 в положение «Тяга», а в режиме рекуперации — после включения на обеих секциях контакторов 46, 47 и отключения реле времени 204.

**Н07—Н2** — замыкает цепь питания катушек контакторов ослабления поля в режиме тяги после перехода переключателя 49 в положение «Тяга». При этом предотвращается сбор неправильной схемы.

### РЕЛЕ ВРЕМЕНИ 218

**Э1—Н390** — при электрическом торможении включает контакторы 193, 194 и реле 206 для подачи питания на СФИ ВИП 61, 62; отключает их с выдержкой времени после прекращения рекуперации. При этом предотвращается «копирование» инвертора.

### ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЛЕ 219, 221, 222

**Н6—Н9, Н353—Н356** — включают на позиции «П» тормозного вала КМЭ при рекуперации контакторы 193, 194, 46, 47. Препятствуют включению СФИ ВИП 61, 62 и ВУВ 60 на рабочих позициях контроллера.

**Э38—Э55** — обесточивает цепь сигнальной лампы «ГВ» после его включения.

**Н291—Э1—Н298, Н294—Э1—Н299** — замыкают цепь питания катушек переключателей 81 вкл., 82 вкл. при включенном ГВ (реле 221, 222 включены) и включенном (реле 221, 222 выключены).

### РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ 230

**Н102—Э20** — отключает контактор 124 при давлении воздуха в магистрали более 0,9 МПа (9,0 кгс/см<sup>2</sup>) и включает его при давлении менее 0,75 МПа (7,5 кгс/см<sup>2</sup>).

### ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 232

**Э31[Э37]—Э28** — подает питание на катушку реле 248 при заблокированных шторах ВВК и наличии сжатого воздуха в системе блокирования.

### БЛОКИРОВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО 235

**Э31[Э37]—Э28** — включает реле 248 при механическом блокировании ВВК и отсутствии воздуха в цепи токоприемников одной из секций (например, при подъеме токоприемника с использованием вспомогательного компрессора).

**Н344—Н346** — обеспечивает запуск вспомогательных машин и перемещение электровоза при питании от источника пониженного напряжения депо.

### ПРОМЕЖУТОЧНОЕ РЕЛЕ 239, 248

**Н136—Э15** — подает питание на катушку реле 239 после нажатия кнопки «Включение ГВ и возврат реле», препятствует самопроизвольному включению реле после восстановления ТРТ 137, 139.

**Э18—Н107** — замыкает цепь питания катушек контакторов 119, 125 после включения реле 239, исключает самопроизвольный пуск фазорасцепителя после восстановления ТРТ 137, 139.

**Э13—Н72** — размыкает цепь удерживающей катушки ГВ при отключении одной из кнопок «Токоприемники», «Токоприемник передней», «Токоприемник задний».

**Э14—Н84, Э16—Н125** — обеспечивают включение ГВ и подъем токоприемника при включенных на обеих секциях реле 248.

## ПАНЕЛЬ ПУСКА РАСЦЕПИТЕЛЯ ФАЗ 249

**Н101—Н105** — подключает резистор R6 на время пуска ФР, отключает контактор 119 после его запуска.

**Э34[Э18]—Э19** — после запуска ФР на обеих секциях включает контактор 209. При этом предотвращается однофазное включение вспомогательных машин.

### ТЕРМОРЕЛЕ 250

**Н93—Н94** — отключает реле 136 и через его контакты нагреватель воды санузла при температуре воды выше 33 °С.

### ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЛЕ 264—269, 271, 272

**Н6—Н7** — подает питание на катушки контакторов 193, 194 в режиме тяги при включении реле 264 на позиции «0» тормозного вала КМЭ.

**Н85—Н86, Н19—Н23, Н20—Н24** — включают ГВ и ВБ 51—54 на позиции «0» тормозного вала КМЭ.

**С18—С130** — замыкает цепь питания выходных усилителей импульсов ВУВ 60 в режиме рекуперации.

**Н6—Н9** — обеспечивает питание катушек контакторов 193, 194 в режиме электрического торможения через их собственные контакты, после включения контакторов — через контакты реле 219. При этом предотвращается самовключение контакторов 193, 194 после восстановления реле 265, когда рукоятки КМЭ находятся на рабочих позициях.

**Н173—Э56** — обесточивает цепь сигнальной лампы «Р» и реле 268 при включении реле 265.

**Э1—Н370 [Э1—Н373]** — включает вентили блокировочного переключателя БП и переключатели 49, 50 «Тяга» или «Торможение» при отключении или включении реле 266.

**Н05—Н06** — размыкает цепь контакторов 193, 194 и снимает тяговое усилие при срабатывании ЭПК.

**Н01—Н60** — включает электропневматический клапан 261 при срабатывании ЭПК.

**Н96—Н162** — включает электропневматический клапан песочницы 241 или 242 при срабатывании ЭПК.

**Э59—Н63** — размыкает электроблокировочный клапан ВР при включении реле 268. При этом обеспечивает замену электрического торможения пневматическим.

**Э59—Н65** — замыкает цепь зуммера при срыве электрического торможения и включении реле 268.

**Н353—Н354** — обесточивает контакторы 46, 47 и их силовыми контактами — ВУВ 60 после включения реле 268.

**Э50—Н185** — отключает в тяговом режиме реле времени 211, 212, в режиме рекуперации РВ панели защиты от юза, если срабатывает один из датчиков боксования или панель защиты от юза 15 или 16.

**Э55—Э74** — замыкает цепь сигнальной лампы «РБ» при включении реле 269.

**Н01—Н012** — шунтирует контакты ДДР, обеспечивает питание реле 271; включает сигнальную лампу «ТМ».

**Н03—Н08** — размыкает цепь контакторов 193, 194 и снимает тяговое усилие после срабатывания реле 271 (обрыва тормозной магистрали).

**Н05—Н08** — обесточивает контакторы 193, 194, обеспечивает снятие тягового усилия при отключении реле 272 после установки крана машиниста в положение VI.

**Н01—Н60, Н162—Н96** — включают электропневматический клапан 261, 241 или 242 после отключения реле 272, установки крана машиниста в положение VI.

## НОВЫЕ КНИГИ

**Поточные линии ремонта локомотивов в депо.** — 2-е изд., перераб. и доп. — М., Транспорт, 1983. — 302 с. — 1 р. 30 к.

В этом практическом пособии обобщен опыт депо по ремонту электровозов, тепловозов и моторвагонных поездов на поточных линиях.

Описаны устройства для очистки локомотивов; рассмотрены планировка отдельных поточных линий и их компоновка. Показана экономическая эффективность поточного метода ремонта локомотивов и моторвагонных поездов.

**Инструкция машинисту локомотива по предупреждению разрыва грузовых поездов / МПС СССР. ЦТ-ЦВ-ЦНИИ/4073.** — М.: Транспорт, 1983. — 14 с. — 3 к.

В четырех разделах инструкции изложены обязанности машиниста по предупреждению разрыва поездов: при трогании с места и разгоне на станции, ведении поезда по участку, трогании поезда с места на перегоне, следовании поезда с толкачом в «хвосте».

Брошюра выпущена по заказу МПС и рассылается по дорогам централизованно (в розничную продажу не поступает).

## ХОРОШО ЛИ ВЫ ЗНАЕТЕ АВТОТОРМОЗА И АЛСН?

В выпуске — ответы на вопросы 92—97, заданные в «ЭТТ» № 5, и фамилии читателей, приславших на них ответы. Предлагаются также завершающие вопросы технической викторины.

Викторину ведут: д-р техн. наук В. Г. Иноземцев, канд. техн. наук В. Ф. Ясенцев, инженеры В. Б. Богданович, Т. В. Джавахян, В. В. Крылов, В. Р. Кириянин, Е. Ю. Либин, В. Т. Пархомов, машинисты А. С. Кияткин, Б. Н. Нестеренко.

**ВОПРОС 92.** Что такое дублированное электрическое питание электропневматического тормоза (ЭПТ), с какой целью оно применяется и каковы его преимущества?

**Ответ.** Основной причиной случаев отказа ЭПТ в эксплуатации является низкая надежность его электрической схемы управления. Главным образом цепь нарушается в междугагонных соединениях контрольного провода № 2, проходящего через чугунные гребни головок, которые подвержены загрязнению и коррозии.

Повышает надежность ЭПТ схема с дублированным электрическим питанием, исключающая влияние потери контакта между гребнями головок на работоспособность тормозов. Это достигается тем, что на локомотиве устанавливается постоянная перемычка (шунт) между проводами № 1 и 2. При этом контрольный провод № 2 включается уже не последовательно, а параллельно рабочему № 1 (рис. 1). Вероятность отказа измененной электрической схемы уменьшается почти в 10 раз.

Основное преимущество дублированного управления заключается в том, что ток управления ЭПТ подается одновременно в оба линейных провода. Тормоз не теряет работоспособности при повреждении контрольного провода № 2, а при его исправности обрыв рабочего провода № 1 также не вызывает отказа ЭПТ. Основной недостаток дублированного питания — отсутствие непрерывного контроля за целостностью электрической линии, так как существующие контрольные устройства (реле и сигнальные

лампы "О", "П" и "Т") фиксируют только состояние тормоза на локомотиве и наличие короткого замыкания в поездной цепи ЭПТ, а ее обрыв не выявляется.

Для параметрического контроля цепи при дублированном питании на пульте управления локомотива устанавливаются амперметр, по которому фиксируют величину потребляемого ЭПТ тока в положениях перекрышки и торможения. Помимо наблюдения за целостностью цепи управления (проводов № 1 и 2), это позволяет определить и потребляемую мощность всеми электровоздухораспределителями в поезде, т. е. фактически установить число действующих тормозов. Однако в поездном положении ручки крана машиниста, т. е. до применения ЭПТ, информация для машиниста о состоянии поездной цепи управления не поступает.

Для непрерывного контроля ЭПТ необходимо оборудовать локомотивы специальными блоками с электронными схемами, а вагоны — концевыми заделками с конденсаторами. Отсутствие в настоящее время таких устройств исключает использование более высокой эффективности ЭПТ с дублированным питанием для повышения скорости движения поезда. Вот почему дублированное питание электропневматики с наличием перемычки между проводами № 1 и 2 применяется только для поездов, обращающихся с максимальной скоростью до 120 км/ч, при которых безопасность движения обеспечена автоматическими тормозами и нормативы не зависят от способа управления тормозами (ЭПТ или пневматические).

Для скоростей более 120 км/ч требуемый тормозной путь достигается только при ЭПТ, поэтому его использование потребует наличия устройств непрерывного контроля цепей с дублированным питанием, а также дополнительных мер, гарантирующих безопасность движения при торможении только автоматическими тормозами.

ЭПТ с дублированным питанием приводят в действие с одновременной разрядкой тормозной магистрали, для чего контроллер крана машиниста регулируют на подачу напряжения при торможении только в положении V и далее до положения VI с разрядкой уравнительного резервуара. В положениях III, IV и VЭ в цепь управления ЭПТ подается напряжение с полярностью тока, соответствующей перекрышке тормоза.

Из-за работы электровоздухораспределителей № 305.000 при торможении ЭПТ величина разрядки уравнительного резервуара и магистрали получается значительно меньше, чем снижение давления в запасных резервуарах (при полном торможении на ЭПТ давление в уравнительном резервуаре снижается на 0,5—0,8 кгс/см<sup>2</sup>, а в запасных резервуарах — на 1,3—1,4 кгс/см<sup>2</sup>). Это обеспечивает удержание резервных воздухораспределителей № 292 автоматического тормоза в положении отпуска.

**ВОПРОС 93.** Почему в приборах электрического питания ЭПТ на электровозах и тепловозах применяются два рода тока — постоянный и переменный?

**Ответ.** В отличие от электропоездов, где для питания приборов ЭПТ и контроля системы используется один род тока — постоянный с номинальным напряжением 50 или 110 В — в схеме ЭПТ поездов с локомотивной тягой применяется два рода тока — постоянный (выпрямленный напряжением 50 В) для цепей управления электровоздухораспределителей и переменный (напряжением 50 В, частотой 625 Гц) для контроля целостности цепей. Наличие двух родов тока позво-



Рис. 1. Принципиальная схема электрического дублированного питания ЭПТ



ляют добиться минимального числа линейных проводов в схеме ЭПТ и непрерывного (как при отпуске, так и при торможении) контроля целостности этих проводов.

Для управления вентилями торможения ВТ и перекрыши ВП электровоздухораспределителей (рис. 2, а) в ЭПТ на электропоездах сделаны отдельные линейные провода 2 и 3. Кроме того, в этой системе имеются обратный 5 и контрольный 1 (блокировочный) провода, т. е. электрическая схема ЭПТ многопроводная. Вагоны электропоездов практически не расцепляют в эксплуатации, а линейные провода ЭПТ соединяют между ними специальными многоконтактными разъемами, объединенными с общими цепями управления поездом. Поэтому, несмотря на многопроводность схемы, ЭПТ работают в электропоездах с высокой степенью надежности. При этом функции управления действием ЭПТ и контроля целостности его цепей осуществляются постоянным током при всех положениях контроллера крана машиниста.

Для пассажирских поездов с локомотивной тягой внедрить многопроводную схему ЭПТ невозможно. Составы таких поездов часто переформируют на станциях, в пути следования иногда прицепляют и отцепляют вагоны, меняют локомотивы. В этих условиях для ЭПТ необходимо иметь простое и надежное междувагонное соединение с минимальным количеством контактов. Вот почему такие поезда оборудуют однопроводной схемой электропневматики с использованием второго контрольного провода и рельсов в качестве обратного провода.

Управляют обоими вентилями (ВТ и ВП) электровоздухораспределителей (рис. 2, б) в однопроводном ЭПТ благодаря смене полярности постоянного тока в линейном проводе и рельсах. В положении торможения создается разность потенциалов между проводом № 1 ("+" ) и рельсами ("—"), в результате чего током возбуждаются оба вентиля (ВП и ВТ).

Положение перекрыши обеспечивается сменой полярности управляющего тока "+" в рельсах и "-" в проводе, а также с помощью полупроводникового элемента ВС в цепи вентиля ВТ. При этом током возбуждается только вентиль ВП. В этих положениях целостность линейного провода № 1 достигается использованием постоянного тока и контрольного провода № 2. При отпуске ЭПТ напряжение постоянного тока снимается и для контроля целостности линейного провода подается второй род тока — переменный, на который вентили ВТ и ВП не реагируют.

Для питания постоянным током приборов ЭПТ электропоездов предусмотрены вагонные аккумуляторные батареи, электрически изолированные от кузовов вагонов. Поскольку в пассажирских поездах с локомотивной тягой в цепи управления электропнев-

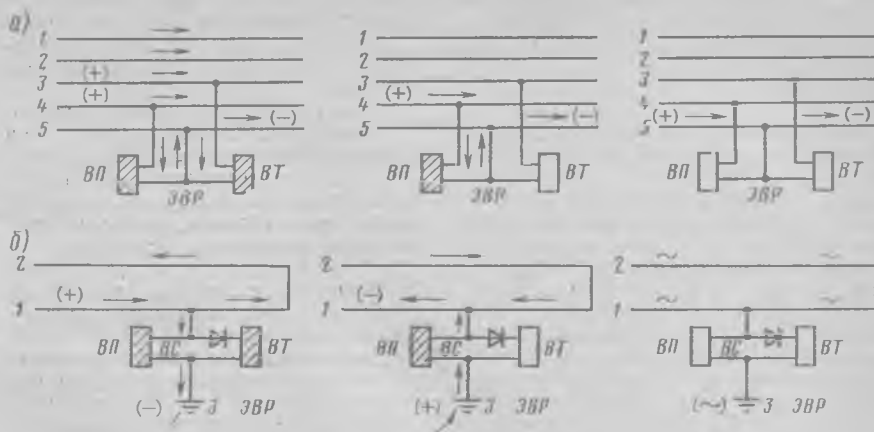


Рис. 2. Управление вентилями ВТ и ВП электровоздухораспределителей при многопроводной (а) и однопроводной схеме ЭПТ (б)

матических тормозов со сменой полярности постоянного тока применяются рельсы и корпуса подвижного состава, то заземленные аккумуляторные батареи локомотивов уже не могут быть непосредственно использованы для питания тормозных приборов.

В процессе торможения через цепи управления ЭПТ происходит поочередно заземление полюсов источника питания. Это требует изолирования низковольтных цепей вспомогательных агрегатов и цепей освещения локомотива от схемы управления ЭПТ. С этой целью на пассажирских локомотивах прежней постройки применяли автономные электромеханические генераторы постоянного-переменного тока (например, уфнормеры ПО-1000 и др.).

При оборудовании ЭПТ современных пассажирских электропоездов и тепловозов устанавливают блоки питания типа БП-ЭПТ-П с полупроводниковыми преобразователями БСП-ЭПТ-П и дополнительными аккумуляторными батареями 40-КН-10, а с 1978 г. — статические преобразователи на тиристорах типа ПТ-ЭПТ-П (без батарей). Эти преобразователи, выполненные на транзисторах и тиристорах, имеют ряд преимуществ по сравнению с электромеханическими генераторами. Основные их положительные качества — отсутствие вращающихся частей, малые габаритные размеры и вес, высокий к. п. д. (75—90%), стабильная частота переменного тока 625 Гц.

Преобразователи ПТ-ЭПТ-П действуют независимо от наличия напряжения в контактом проводе (на электропоездах) или режима работы дизеля (на тепловозах), так как подключаются к аккумуляторным батареям локомотивов. Этим обеспечивается непрерывное питание ЭПТ и готовность его к действию независимо от работы вспомогательных агрегатов на локомотивах.

При дублированном электрическом питании ЭПТ, т. е. фактически при однопроводной схеме управления, наличие двух родов тока даёт возмож-

ность оценить работу тормоза наблюдением за расходом переменного (при отпуске) и постоянного (при перекрыше и торможении) токов по шкале амперметра А (см. рис. 1). Кроме того, при наличии в системе ЭПТ переменного тока частотой 625 Гц можно применить непрерывные электронные схемы контроля ЭПТ как с концевой заделкой схемы на последнем вагоне поезда, так и без нее.

**ВОПРОС 94.** Каковы преимущества тиристорных преобразователей типа ПТ-ЭПТ-П по сравнению с блоками питания БП-ЭПТ-П электропневматического тормоза электропоездов и тепловозов?

**Ответ.** Оба устройства — тиристорный преобразователь ПТ-ЭПТ-П и блок питания БП-ЭПТ-П — предназначены для электрического питания электропневматического тормоза пассажирских поездов с локомотивной тягой. Их устанавливают на электропоезда и тепловозы и соединяют входными зажимами с аккумуляторными батареями по принципиальной схеме, которая изображена на рис. 3. Данные устройства позволяют преобразовывать постоянный ток локомотивной

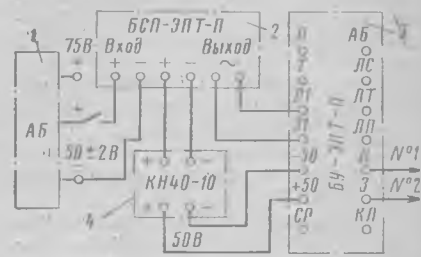


Рис. 3. Принципиальная схема подключения блока питания типа БП-ЭПТ-П на локомотиве: 1 — аккумуляторная батарея локомотива; 2 — статический преобразователь; 3 — блок управления; 4 — аккумуляторная батарея блока питания

аккумуляторной батареи в переменный и выпрямленный ток для питания цепей ЭПТ.

Статический преобразователь 2 блока питания БП-ЭПТ-П входными зажимами подключают к аккумуляторной батарее локомотива [к стабилизированному зажиму (50±2) В батареи электровоза или к 21-му элементу кислотной батареи 50 В теплового]. С выходных зажимов преобразователя подзаряжается автономная аккумуляторная батарея блока питания 4 и подается (через блок управления 3 БУ-ЭПТ) постоянный и переменный ток в линейную цепь ЭПТ (провода № 1 и 2). При тиристорном преобразователе 2 ПТ-ЭПТ-П (вместо БСП-ЭПТ-П) напряжение 50 В выпрямленного тока с выходных зажимов «+» и «-» поступает непосредственно на зажимы «+50» и «-50» блока управления 3 БУ-ЭПТ. Остальные цепи ЭПТ аналогичны схеме, представленной на рис. 3.

Как в БП-ЭПТ-П, так и в ПТ-ЭПТ-П смонтированы схемы полупроводниковых статических преобразователей тока на кристаллических триодах — транзисторах (в БП-ЭПТ-П) и кремниевых управляемых вентилях — тиристорах (в ПТ-ЭПТ-П). Однако в блоке БП-ЭПТ-П установлен преобразователь небольшой мощности (50 Вт), который питает переменным током частотой 625 Гц (0,3 А; 50 В) цепи контроля ЭПТ, а выпрямленным током (0,5 А, 50 В) заряжает специальную автономную аккумуляторную батарею 40 КН-10 блока питания БП-ЭПТ-П. При этом основная потребляемая ЭПТ мощность обеспечивается от батареи 40 КН. Поэтому общие габариты блока питания БП-ЭПТ-П значительные и составляют: длина 512 мм, ширина 275 мм, высота 574 мм, а его масса 54 кг.

В отличие от блока БП-ЭПТ-П при применении тиристорного преобразователя ПТ-ЭПТ-П иметь автономную аккумуляторную батарею не требуется, поскольку он благодаря тиристорам имеет выходную мощность порядка 500 Вт. Требуемое питание как цепей контроля, так и цепей управления ЭПТ в двохвалных пассажирских поездах (до 24—32 вагонов) создается самим преобразователем (без дополнительной аккумуляторной батареи). Преобразователь ПТ-ЭПТ-П имеет небольшие размеры: длину 373 мм, ширину 180 мм, высоту 360 мм, а его масса составляет 15 кг, т. е. в 3 раза меньше, чем у блока БП-ЭПТ-П. Это облегчает его монтаж и транспортировку для ревизии и ремонта.

В связи с тем, что при применении тиристорных преобразователей ПТ-ЭПТ-П с повышенной мощностью отпала необходимость дополнять его аккумуляторной батареей, имеется еще одно преимущество. Оно заключается в том, что тиристорные преобразователи практически не требуют ухода в эксплуатации, так как отпадает про-

филактический уход за плотностью электролита, степенью зарядки и надежностью действия щелочной батареи КН-40.

Кроме того, статический преобразователь ПТ-ЭПТ-П включает в себя быстродействующую токовую защиту от короткого замыкания и перегрузки, что значительно повышает его надежность. Таким образом, благодаря применению статических преобразователей схемы электрического питания ЭПТ удалось выполнить практически одинаковыми для всех серий тепловозов и электровозов.

Для тепловозов новой постройки, на которых устанавливаются аккумуляторные батареи напряжением 75 и 110 В, разработаны тиристорные преобразователи ПТ-ЭПТ-П 75 и ПТ-ЭПТ-П 110 с теми же размерами и массой, что и у преобразователей с входным напряжением 50 В и взаимозаменяемые с ними по амортизационной контактной панели.

**ВОПРОС 95.** Что происходит в системе ЭПТ при повреждении цепей управления: в случаях обрыва, замыкания или попадания постороннего питания?

**Ответ.** Рассмотрим данный вопрос применительно к электропневматическому тормозу пассажирских поездов с локомотивной тягой, имеющими дублированное электрическое питание электровоздухораспределителей (см. рис. 1), при котором на локомотиве соединены между собой линейные провода № 1 и 2. Поскольку в данном случае они оба связаны между собой как на локомотиве, так и в соединительной головке хвостового вагона, ток управления ЭПТ поезда протекает от локомотива параллельно по линейным проводам и распределяется по величине обратно пропорционально их сопротивлениям.

При разрыве или разъединении провода № 2 ток управления ЭПТ поезда проходит по проводу № 1 и ЭВР на всех вагонах поезда срабатывают при торможении, и перекрыше. При этом величина напряжения на вентиле электровоздухораспределителя хвостового вагона будет несколько меньше, чем до разрыва провода № 2, поскольку сопротивление одного линейного провода больше, чем двух, соединенных параллельно между собой. Следовательно, разрыв линейного провода № 2 при дублированном питании не нарушает нормального действия ЭПТ в поезде.

Поведение ЭПТ при разрыве линейного провода № 1 зависит от места разрыва. Когда разрыв произошел в хвосте поезда между хвостовым и предпоследним вагонами, все ЭВР от первого до предпоследнего вагона начнут получать электрическое питание при торможении и перекрыше по проводу № 1, а на хвостовом вагоне — по проводу № 2. Нормальное действие ЭПТ поезда в этом случае

сохранится. Если цепь нарушилась в голове поезда, между локомотивом и вагонами, то электрическое питание к ЭВР поступает с локомотива по проводу № 2.

Поскольку в этом случае общая длина проводов от локомотива до первого вагона по цепи протекания тока управления становится в 2 раза больше длины поезда, а по проводу № 2 протекает суммарный ток, потребляемый всеми ЭВР, падение напряжения в линейных проводах, пропорциональное величинам потребляемого тока и сопротивления линии, составит более 20 В.

При напряжении локомотивного источника питания тока 50 В величина напряжения на зажимах ЭВР первого вагона в этом случае станет менее 30 В. ЭВР на первом вагоне и на соседних с ним не будут срабатывать на торможение и перекрыше. Эффективность торможения поезда будет тем ниже, чем больше длина поезда, т. е. чем выше электрическое сопротивление вентилей соединительных головок на проводе № 2 и чем ближе к локомотиву произошло разъединение провода № 1, а также чем меньше величина напряжения на локомотивном источнике тока ЭПТ.

Электрическое соединение между собой проводов № 1 и 2 в поезде не вызывает какого-либо нарушения в системе ЭПТ поезда, поскольку эти провода уже связаны между собой на локомотиве и на хвостовом вагоне поезда. Замыкание линейных проводов № 1 и 2 на корпус на одном из вагонов в составе приводит к значительному увеличению тока, потребляемого от статического преобразователя на локомотиве. Если при этом сопротивление электрической цепи составляет 5 Ом или менее, потребляемый ток станет равен 10 А или более, токовая защита статического преобразователя срабатывает и автоматически отключает электрическое питание с цепей тормоза, сигнальные лампы на локомотиве гаснут, ЭПТ поезда не действуют.

Когда же короткое замыкание произойдет в хвостовой части поезда и сопротивление цепи управления ЭПТ будет более 5 Ом, электрическая защита может не сработать. В этом случае часть ЭВР в поезде, расположенных вблизи от короткого замыкания, срабатывают не всегда из-за большого падения напряжения в линии, вызванного этим замыканием.

В схеме ЭПТ без дублированного питания ток управления протекает по проводам № 1 и 2, при этом резервирования цепи управления обоих проводов нет и поэтому обрыв любого из них в поезде приводит к погасанию сигнальной лампы С на локомотиве и отказу действия ЭПТ. Короткое замыкание проводов № 1 и 2 на корпус в схеме ЭПТ без дублированного питания вызывает нарушение действия ЭПТ, аналогичным описанному выше. Во всех случаях

повреждения ЭПТ необходимо в соответствии с п. 7.20 Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦНИИ/3969 перейти на пневматическое управление тормозами.

При эксплуатации пассажирских поездов могут быть случаи, когда из-за неудовлетворительной изоляции междувагонное соединение цепи освещения соприкасается и входит в контакт с головкой рукава № 369 междувагонного соединения тормозной магистрали. При соединении цепей освещения между вагонами «минус» аккумуляторной батареи попадает на корпус вагона, а на междувагонные соединения подключается «плюс» батареи, который в этом случае попадает на головку соединительного рукава, а следовательно, на провод № 2 электропневматического тормоза.

Из этого провода через замкнутые контакты в головке на хвостовом вагоне, а при дублированном питании ЭПТ и через перемычку между проводами № 1 и 2 на локомотиве «плюс» батареи вагона попадает в провод № 1 и на все ЭВР в составе. При этом возбуждаются током оба вентиля ЭВР и происходит полное торможение поезда. Сигнальные лампы и приборы на локомотиве не реагируют на это торможение, которое определяется только по замедлению движения поезда.

Следует иметь в виду, что если на поезде, заторможенном указанным выше способом, попытаться управлять электропневматическими тормозами посредством крана машиниста, то при постановке ручки крана в положение перекрыши от локомотивного преобразователя ЭПТ в линию подается «минус», а на корпус — «плюс». Таким образом, вагонная батарея и преобразователь локомотива оказываются соединенными навстречу друг другу, что эквивалентно короткому замыканию цепи с протеканием чрезмерного тока. В этом случае токовая защита на статическом преобразователе сработает и отключит локомотивный источник тока от ЭПТ.

Другим, менее вероятным, случаем является попадание напряжения в линейные провода ЭПТ на локомотиве. Поскольку на электровозах «минус» аккумуляторной батареи постоянно заземлен, то попадание «плюса» в линейные провода так же, как в первом случае, вызовет торможение на всем поезде. Такую неисправность можно обнаружить в результате разъединения рукава тормозной магистрали между локомотивом и первым вагоном поезда. При этом тормоза вагонов должны отпустить.

Во всех случаях попадания постороннего питания на линейные провода № 1 и 2 от аккумуляторной батареи вагона или локомотива следует закрыть концевые краны тормозной магистрали на локомотиве и первом вагоне и разъединить соединительный рукав. Если в этот момент тормоз первого вагона отпустит, надо искать неисправность на локомотиве. В противном случае необходимо проверить

все междувагонные соединения цепей освещения и устранить их соединения с головкой междувагонного соединения тормозной магистрали.

При попадании постороннего питания на линейные провода ЭПТ, которое обнаруживается по торможению поезда, не следует управлять ЭПТ посредством крана машиниста, поскольку при перекрыше источники тока ЭПТ и аккумуляторной батареи оказываются соединенными навстречу друг другу, а это эквивалентно короткому замыканию в цепи тормоза.

**ВОПРОС 96.** Как расчетным путем определить число работающих в составе поезда ЭВР № 305.000 по величинам потребляемого тока и напряжения в цепи управления?

**Ответ.** Как известно, полярность тока в линии ЭПТ изменяется в процессе управления тормозами, и если подключить амперметр непосредственно в линию ЭПТ, то его шкала должна быть двусторонней, с нулевой отметкой посередине. Чтобы использовать обычный амперметр с нулем в начале шкалы, его подключают в электрическую цепь до блока управления ЭПТ или в то место цепи, где полярность тока не изменяется. Амперметр, установленный до блока управления, измеряет ток, потребляемый как всеми электровоздухораспределителями поезда, так и сигнальными лампами на пульте управления.

Токи, потребляемые ЭВР на первом и последнем вагонах поезда, не равны между собой, поскольку длина электрической цепи от локомотива до первого вагона значительно короче, чем до последнего вагона. Неодинаковые сопротивления этих цепей вызывают различные падения напряжений и потребляемые токи этих ЭВР. По данным причинам расчет количества срабатывающих вентилях ЭВР в поезде по величине напряжения и потребляемого тока будет приближенным, но достаточным для практического использования.

Если величину напряжения  $U$ , замеренную вольтметром в процессе торможения или перекрыши, разделить на величину тока  $I$ , потребляемого в это время поездом, то получим полное сопротивление цепи ЭПТ поезда. А далее, если сопротивление одного вентиля ЭВР ( $360 \pm 20 \text{ Ом}$ ) разделить на полученное сопротивление всей цепи ЭПТ, то получим примерное число сработавших вентилях в поезде. При проверке в положении перекрыши это будет соответствовать количеству электровоздухораспределителей или вагонов. Если проверка выполнялась в процессе торможения, то число ЭВР или действующих вагонов будет в 2 раза меньше.

Более точные величины можно определить, пользуясь номограммой (рис. 4). Она позволяет по числу включенных ЭВР и напряжению  $U$ ,

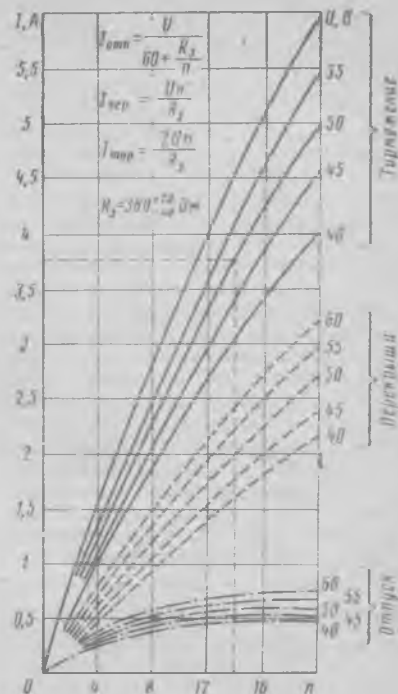


Рис. 4. Номограмма для определения величины тока в зависимости от числа включенных электровоздухораспределителей

подаваемому в линейный провод, определить силу тока  $I_{пер}$  (при перекрыше),  $I_{тор}$  (при торможении) и  $I_{отп}$  (при отпущенных тормозах). По номограмме можно решить и обратную задачу: по  $I_{пер}$  или  $I_{тор}$  и  $U$  определить число  $n$  работающих ЭВР.

**ВОПРОС 97.** Каким образом обеспечивается безопасность движения при внезапном отказе ЭПТ на локомотивах и электропоездах?

**Ответ.** Внезапный отказ ЭПТ как на локомотивах, так и на электропоездах приводит к погасанию сигнальной лампы ЭПТ, что является информацией для машиниста о необходимости при последующем торможении применить пневматические тормоза поезда вместо электропневматических. В пассажирских поездах с локомотивной тягой это означает, что ручку крана машиниста на электровозе или тепловозе следует перевести в тормозное положение V, т. е. на несколько больший угол, чем находится положение VЭ (торможение ЭПТ без разрядки тормозной магистрали).

На электропоездах ручку крана машиниста в обоих случаях (при отказе и без отказа ЭПТ) устанавливают в положение IV, но следует помнить, что пневматические тормоза в отличие от ЭПТ не имеют ступенчатого отпуска. Поэтому регулировать остановку поезда в конце высокой платформы следует в этом случае другим способом, чем при ЭПТ (т. е. ориен-

тироваться на пневматический тормоз). Разница в управлении состоит в том, что в момент отказа ЭПТ, определяемого по погасанию сигнальной лампы и шуму воздуха, выходящего через кран машиниста, необходимо ручку крана машиниста выдерживать в тормозном положении более длительное время, чем при исправном ЭПТ. Таким образом достигают той же величины давления воздуха в тормозных цилиндрах, так как время наполнения тормозных цилиндров при пневматическом торможении примерно в 2 раза больше, чем при ЭПТ.

При отказе ЭПТ в момент торможения, когда ручка крана машиниста находится в тормозном положении IV, на электропоездах с краном машиниста № 334Э прекращается электрическое питание вентиля перекрыши, который блокирует пневматическое действие крана. Поэтому в том же положении ручки крана машиниста происходит разрядка уравнительного ре-

зервуара, а следовательно, и тормозной магистрали поезда. Таким образом, начавшееся ЭПТ замещается пневматическим торможением поезда без существенного изменения режима управления тормозами.

На электропоездах серий ЭР22 и ЭР22<sup>м</sup> с кранами машиниста № 395 в момент отказа ЭПТ, прекращается электрическое питание электропневматического вентиля, через который сжатый воздух выходит в атмосферу из полости электропневматического клапана (ЭПК) автостопа. Последний срабатывает без выдержки времени и разряжает тормозную магистраль поезда, вызывая пневматическое торможение без участия машиниста. Отказ ЭПТ в поездном положении ручки крана машиниста № 395 приводит к погасанию сигнальной лампы и не вызывает срабатывания этого вентиля и ЭПК.

Кроме изложенного выше, следует всегда помнить, что для большей га-

рантии безопасности движения в соответствии с п. 7.22 Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦНИИ/3969 в пассажирских поездах с локомотивной тягой перед остановкой поезда и при подходе к станциям, запрещающим сигналам и остановочным платформам ЭПТ должен приводиться в действие с разрядкой тормозной магистрали постановкой ручки крана машиниста в положение V, а по достижении необходимого давления в тормозных цилиндрах ручку крана машиниста следует перевести в положение III (перекрыша без питания магистрали).

В настоящее время для пассажирских поездов с локомотивной тягой готовятся для внедрения устройства автоматического замещения электропневматического тормоза пневматическим в случаях отказа ЭПТ.

Выпуск подготовил канд. техн. наук В. Ф. ЯСЕНЦЕВ и М. Д. ФОКИН (ВНИИЖТ)

## Очередные вопросы викторины



**112. На отрезке скоростемерной ленты 1 изображена линия, записанная писцом регистратора давления в тормозной магистрали локомотива. При каких положениях ручки крана машиниста № 394 сделана запись этой линии!**

**113. Какую неисправность крана машиниста вы можете выявить по записи линии давления и как она влияет на работу автотормозов поезда!**

а) при положении IV ручки крана машиниста давление в тормозной магистрали снижается темпом, превышающим темп падения давления в уравнительном резервуаре при нормальной его плотности (лента 2);

б) в положении IV происходит завышение давления в тормозной магистрали (лента 3);

в) при положении IV наблюдается скачкообразное завышение давления в тормозной магистрали (лента 4).

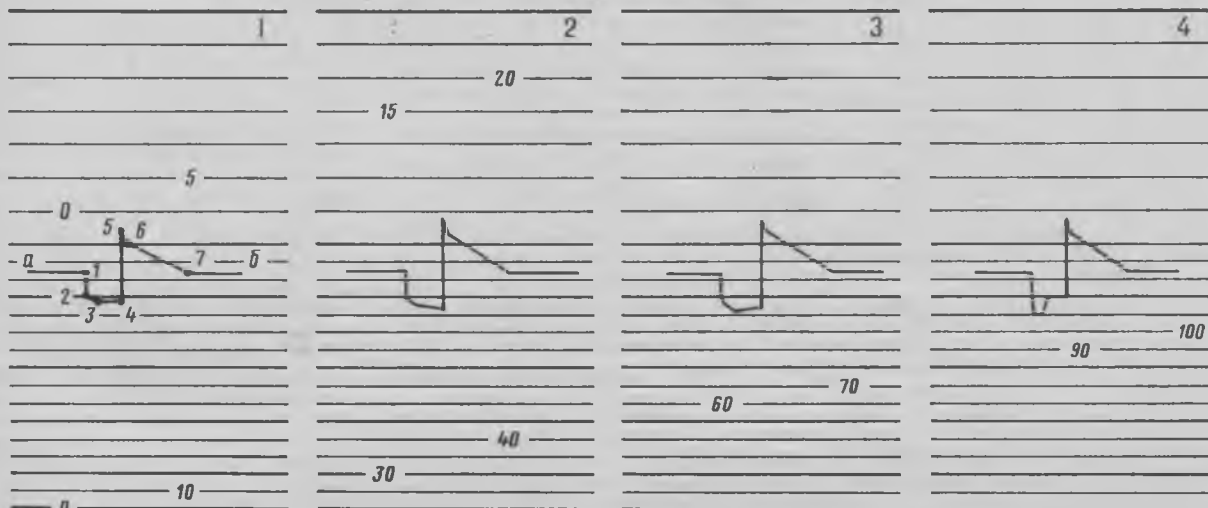
**114. Какие неисправности вы можете определить по линии, записанной писцом регистратора давления!**

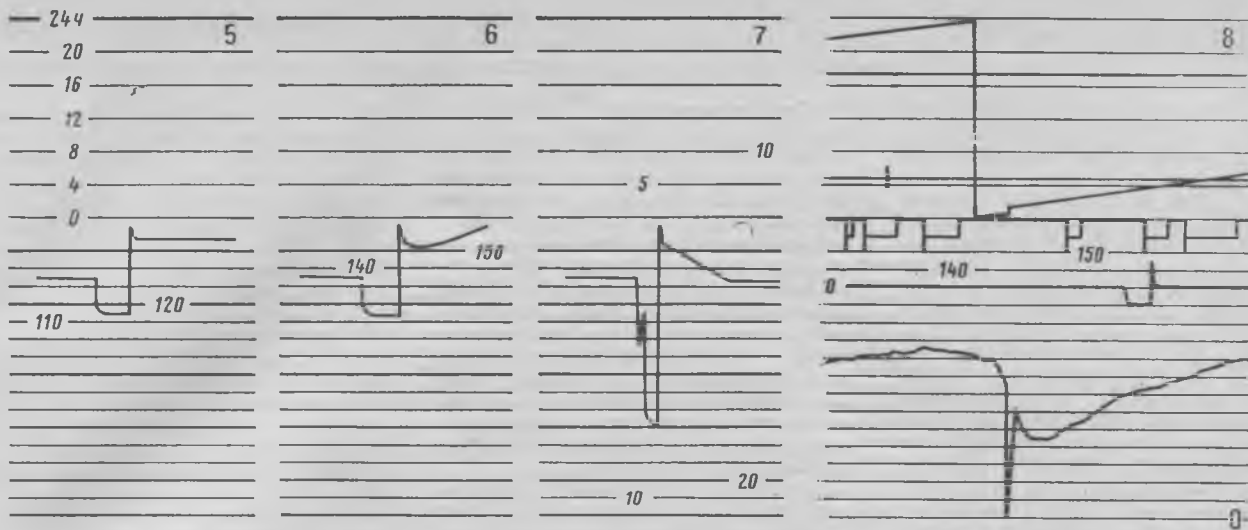
а) при положении II не ликвидируется сверхзарядное давление, а воздух истекает через калиброванное отверстие стабилизатора диаметром 0,45 мм (лента 5);

б) при положении II после отпуска тормозов происходит завышение давления в тормозной магистрали (лента 6);

в) при положении VI, когда давление в тормозной магистрали составляет около 3 кгс/см<sup>2</sup>, происходит повышение давления в ней на 0,3—0,4 кгс/см<sup>2</sup>, а затем — падение до нуля темпом разрядки уравнительного резервуара (лента 7).

**115. Какое нарушение, допущенное машинистом при ведении поезда, записано на отрезке скоростемерной ленты 8!**





Правильные и наиболее полные ответы на вопросы викторины 92, 93, 94, 95, 96 и 97 прислали: машинисты Г. П. Васильев (Клайпеда), В. Я. Долженко (Днепропетровск), П. Н. Харитонов (Рязань), П. В. Булаев (Новогорный), В. Ф. Гузенко (Оренбург), В. Г. Нелюбов (Стерлитамак), А. А. Читральян (Горловка), В. Я. Кардонский (Уфа), машинисты-инструкторы И. А. Початков (Рязань), Н. В. Пирожников (Иркутск), помощник машиниста А. А. Стенников

(Курган), преподаватель технической школы А. А. Бритик (Ржев), группа курсантов школы машинистов (Котлас).

Хорошие ответы на отдельные вопросы викторины подготовили: машинист В. Л. Костырин (Иртышское), помощник машиниста С. А. Жильцов (Москва), техник-расшифровщик скоростемерных лент П. И. Свиных (Смела) и другие.

## ПОСОБИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ МАНЕВРОВОГО ТЕПЛОВОЗА

В железнодорожном цехе Таганрогского металлургического завода работает 23 маневровых тепловоза серии ТГМЗ. От эффективного их использования в значительной степени зависит ритмичная работа предприятия, успешное выполнение плановых заданий и социалистических обязательств. Но отсутствие Правил по обслуживанию маневровых тепловозов этой серии мешало наиболее рациональной их эксплуатации.

На протяжении длительного времени инженер А. И. Гриценко в творческом содружестве с начальником локомотивного депо Красноармейск Донецкой дороги И. В. Попаикой обобщали опыт обслуживания маневровых тепловозов ТГМЗ. Недавно Тбилисская книжная фабрика выпустила ценное пособие «Правила по обслуживанию маневрового тепловоза серии ТГМЗ промышленных предприятий Министерства черной металлургии СССР». В подготовке пособия принимал участие и инженер отдела техники безопасности Таганрог-

ского металлургического завода Н. М. Бекетов.

В Правилах рассмотрены устройства тепловоза с гидравлической передачей, которые эксплуатируются на промышленных предприятиях. Дано описание узлов, приведены сведения по эксплуатации, ремонту, экипировке и содержанию. Новая книга рассчитана на работников службы подвижного состава железнодорожных цехов. Вместе с тем она будет полезна при подготовке локомотивных и ремонтных бригад.

Руководствуясь Правилами, работники службы подвижного состава железнодорожного цеха нашего завода значительно улучшили обслуживание маневровых тепловозов серии ТГМЗ.

Новым пособием заинтересовались железнодорожники других предприятий. Недавно к нам пришло письмо с Новолипецкого ордена Ленина металлургического завода. Его автор — заместитель директора В. Л. Бойко пишет: «В порядке оказания технической помощи прошу изыскать возможность отправить в наш адрес «Прави-

ла по обслуживанию маневрового тепловоза серии ТГМЗ промышленных предприятий МЧМ СССР», разработанного в депо вашего завода». Просьба новолипецких металлургов без промедления была удовлетворена.

«Правила...» — это не единственное пособие, подготовленное нашими авторами. Несколько лет назад А. И. Гриценко в творческом содружестве с инженером Н. К. Ивановым подготовили и выпустили в издательстве «Транспорт» в серии «Библиотечка машиниста тепловоза» книгу «Электрическая схема тепловозов ТГМЗБ». В ней описаны основные цепи электрической схемы и их работа при различных режимах ведения тепловоза, уточнены технические данные электрических машин и аппаратов. Указаны возможные неисправности агрегатов и узлов, приведены способы их устранения. Книга рассчитана на машинистов тепловозов и их помощников.

**Н. Г. ЧЕРНОХЛЕБОВ,**  
работник управления Таганрогского металлургического завода

В своем письме в журнал машинист-инструктор депо Котовск А. И. Деречинский спрашивает: «Что такое расчетная скорость поезда и как она определяется для разных типов грузовых локомотивов?» Ответить на эти вопросы редакция попросила специалистов ВНИИЖТа доктора техн. наук О. А. НЕКРАСОВА и канд. техн. наук А. Н. ДОЛГАНОВА, разработавших новые правила тяговых расчетов.

**Электровозы.** Расчетная скорость грузового электровоза — это скорость при выбранном режиме работы (позиции регулирования) и реализации силы тяги, ограниченной сцеплением колес с рельсами. Ее величину определяют по точке пересечения зависимости силы тяги от скорости с кривой ограничения по сцеплению. Она дает значение расчетной скорости и расчетной силы тяги электровоза.

В качестве расчетного режима работы электровозов постоянного тока и двойного питания выбрано движение на параллельном соединении (П) тяговых двигателей при полном возбуждении. Это сделано для того, чтобы обеспечить наименьший ток в цепи якоря и снизить нагрев его компенсационной обмотки и обмоток дополнительных полюсов. Одна из них лимитирует нагрузки электровоза по нагреванию тяговых двигателей.

Движение электровозов постоянного тока и двойного питания на расчетном подъеме со скоростью ниже расчетной в условиях нормальной эксплуатации недопустимо, так как это означало бы переход на реостатные позиции или последовательно-параллельное соединение (СП) двигателей. Режим СП используется как вынужденный, когда электровоз теряет скорость из-за плохих условий сцепления или не удается выйти на П-соединение при разгоне после остановки на подъеме. Для электровозов переменного тока в качестве расчетной выбрана 29-я позиция ЭКГ (для ВЛ80Р — 3,5 зоны регулирования напряжения выпрямительно-инверторного преобразователя).

Таким образом, на расчетном подъеме тяговые двигатели работают при пониженном напряжении. Это позволяет повысить вес поезда по сравнению с движением на полном напряжении, что создает экономический эффект. Поэтому указанные расчетные режимы введены в действующие Правила тяговых расчетов (ПТР). Однако зачастую на расчетном подъеме напряжение в контактной сети понижается и по нему следуют на высших позициях регулирования (в первую очередь, это относится к электровозам ВЛ80Р).

Для электровозов переменного тока допустимо движение со скоростями ниже расчетной. Так, в ПТР предусмотрен не только расчетный режим на 29-й позиции, но и второй рабочий — на 25-й позиции с пониженной скоростью при необходимости увеличить вес поезда. Кроме того, возможно движение и на более низких скоростях. Однако если скорость меньше расчетной, то увеличивается время проследования по подъему и возрастает нагрев тяговых двигателей. Поэтому вести поезд с пониженной скоростью можно лишь при условии, что нагревание не превышает допустимых пределов.

**Тепловозы.** Расчетные скорости для грузовых тепловозов ТЭЗ и 2ТЭ10Л установлены исходя из условия полного использования мощности и тяговых качеств локомотивов. Они соответствуют работе тепловозов на максимальной позиции контроллера машиниста, при которой реализуются расчетные значения силы тяги. Эти силы тяги определяются током тяговых электрических машин в продолжительном режиме, когда по условиям нагревания их лимитирующих обмоток время работы тепловоза не ограничено.

Для оценки влияния на работу локомотивов движения по трудным подъемам с поездами установленной веса и скоростями менее расчетных учитывают фактический режим работы по мощности, зависящий от позиции контроллера машиниста. Так, если установлена максимальная позиция, то следование со скоростью менее расчетной свидетельствует о том, что тепловоз с данным поездом на данном подъеме по силе тяги загружен в большей мере, чем это предусматривают ПТР. Из-за отсутствия на нем требуемого запаса по надежности систематическая работа в таких режимах приведет к повышенному выходу из строя отдельных узлов, особенно колесно-моторного блока. Поэтому при развитии тепловозом полной мощности движение по подъемам с установившимися скоростями, меньшими расчетной, не допускается. В этом случае проверяют правильность установления весовых норм поездов.

Согласно ПТР фактическую скорость можно уменьшить, когда нужно выехать с коротких скоростных подъемов, для которых вес поезда назначается с учетом использования предварительно накопленной кинетической энергии состава. Однако и в этом случае путь, проходимый со скоростью меньшей, чем расчетная, не должен превышать 500 м.

В ряде случаев скорость снижается не из-за увеличения нагрузки, а потому, что тепловоз работает на промежуточных позициях контролле-

ра, т. е. с уменьшенной мощностью. В этом режиме тяговая и токовая нагрузки локомотива при том же весе поезда будут несколько меньшими, так как с уменьшением скорости снижается сопротивление движению поезда. Надежность узлов изменяется незначительно, поэтому работа тепловоза с пониженной скоростью допустима.

Однако следует иметь в виду, что частота вращения вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей зависит от частоты вращения колчатого вала дизеля. Следовательно, когда контроллер установлен на промежуточных позициях, для охлаждения поступает меньшее количество воздуха. Поэтому при использовании малых позиций контроллера и следования по подъему большой протяженности температура обмоток электродвигателей может возрасти, что влияет на их долговечность.

В своем письме в редакцию машинист-инструктор депо Рязань П. Н. Харитонов спрашивает: «Как устроены и работают задатчики тормозной силы на электровозах ЧС2Т и ЧС4Т!» На этот вопрос по просьбе редакции отвечает заведующий отделом модернизации электрооборудования Проектно-конструкторского бюро ЦТ МПС С. Г. РОМАШКОВ.

**А**втоматическое регулирование тормозной силы на электровозах ЧС2Т и ЧС4Т при реостатном торможении осуществляется с помощью электронного устройства по сигналам датчика тормозной силы, датчиков тока якорей тяговых двигателей, тока возбуждения, регулятора скорости, противоюзной и других защитных систем. Получив их, электронный регулятор воздействует на статический возбудитель, который обеспечивает плавное регулирование тока в обмотках возбуждения двигателей. Тем самым поддерживается заданная величина тормозного тока.

Задатчик тормозной силы (см. рисунок) подключен к пневматической магистрали и представляет собой преобразователь, на выходе которого создается электрический сигнал, пропорциональный давлению сжатого воздуха в рабочем цилиндре. Он состоит из рабочего цилиндра со двоянным поршнем и пружиной, механизма передачи, состоящего из рычага, сидящего на валу вместе с зубчатым колесом, магнитного потенциометра, на валу которого закреплена шестерня, входящая в зацепление с зубчатым колесом. На электровозах ЧС4Т вместо магнитного потенциометра установлен однофазный сельсин.

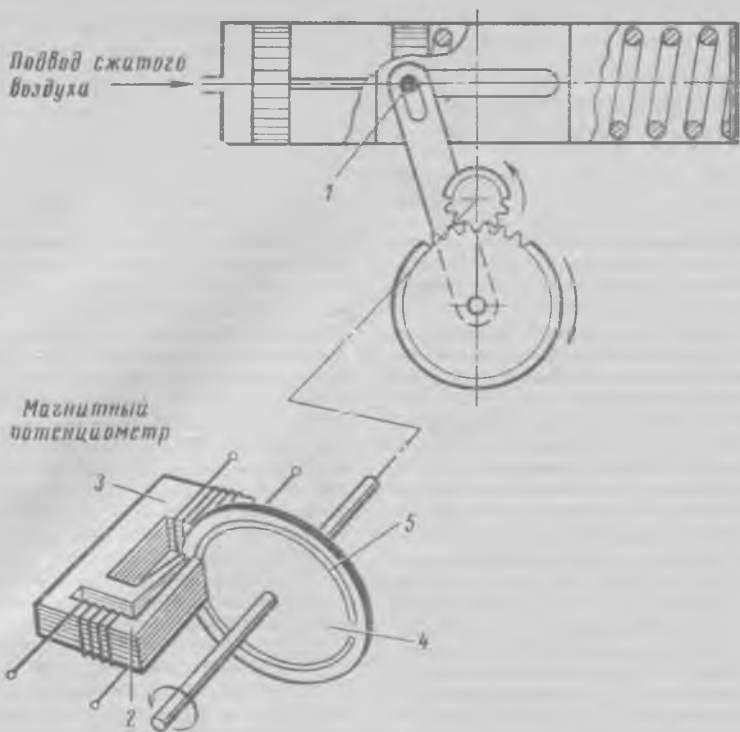


Схема задатчика тормозной силы  
1 — штифт; 2, 3 — полюсы; 4 — немагнитный диск; 5 — спираль

В рычаге передаточного механизма имеется прорезь, в которую входит штифт 1, вставленный в поршень. Он перемещается по проточке средней части цилиндра.

При подаче сжатого воздуха в цилиндр поршни перемещаются, преодолевая усилие пружины. При этом штифт толкает рычаг, заставляя его поворачиваться по часовой стрелке. Через зубчатую передачу вращение передается на вал магнитного потенциометра. Полный угол его поворота составляет  $180^\circ$ , что соответствует изменению давления в рабочем цилиндре от 0 до  $3,8 \text{ кгс/см}^2$ .

Магнитный потенциометр состоит из статора и ротора. Статорная часть представляет собой ядро из ферромагнитного материала с воздушным зазором. Полюс 2 ядра разделен на две части. На его внешней части расположена вторичная (рабочая) обмотка. Первичная (управляющая) намотана на полюс 3. Она подключена к источнику переменного тока напряжением 24 В, частотой 550 Гц.

Роторная часть выполнена в виде диска 4 из немагнитного материала, в который впрессована магнитная спираль 5. При повороте диска изменяется сопротивление воздушного промежутка в зависимости от площади спирали, находящейся в зазоре. В соответствии с ним изменяется магнитный поток во внешней части полюса 2. Поэтому напряжение на выводах

рабочей обмотки зависит от положения роторной части и увеличивается пропорционально углу поворота диска от 10 до 20 В.

На электровозах ЧС4Т так же, как и на электровозах ЧС2Т, установлены датчики тормозной силы типа ЗРТ. Однако вместо магнитного потенциометра в их комплект входит однофазный бесконтактный сельсин. Как у потенциометра, у него есть роторная и статорная части, управляющая и рабочая обмотки. Пневматическая часть датчика (или преобразователя, как он назван на электровозе ЧС4Т) на всех локомотивах с реостатным тормозом чехословацкого производства одинакова.

В редакцию поступило письмо от И. А. Щербачева из поселка Пуксозеро Архангельской обл., в котором он спрашивает: «Можно ли без реостатных испытаний довести мощность дизель-генераторной установки тепловоза ТЭМ2 до номинальной величины! Для какой цели служит реле ограничения тока и можно ли им регулировать мощность тягового генератора!».

Ответить на эти вопросы редакция попросила начальника отдела дизель-поездов, автомотрис и маневровых тепловозов Главного управления локомотивного хозяйства МПС Г. С. ЩЕРБАЧЕВИЧА.

Настройка мощности дизель-генераторной установки должна производиться только при реостатных испытаниях. Там проверяют все параметры по дизелю (давление вспышки и температуру по цилиндрам, частоту вращения коленчатого вала) и по электрическим узлам (ток и напряжения тягового и вспомогательного генераторов). Кроме того, на реостате проверяют и настраивают реле, регуляторы и др.

Регулировка мощности без реостатных испытаний, когда не замеряются основные параметры в электрических цепях и дизель-генераторной установке, может привести к выводу из строя агрегатов тепловоза.

Реле ограничения тока РТ служит для предохранения тягового генератора от токов, приводящих к перегреву его обмоток и пробоем изоляции. Поэтому регулировать мощность дизель-генераторной установки за счет изменения сопротивления реле РТ нельзя.

В редакцию обратился машинист депо Сосногорск К. И. Курочкин с просьбой дать разъяснение по поводу несоответствия максимально допустимых температур нагрева букс, указанных в «Руководстве по эксплуатации и обслуживанию тепловоза 2ТЭ10Л» и инструкции ЦТ/3781. Консультацию по этому вопросу дает старший инженер ЦТ МПС В. С. КЛИНЬСКИЙ.

Максимальная температура нагрева подшипниковых узлов тягового подвижного состава, в том числе и корпусов букс тепловоза 2ТЭ10Л, должна быть не более  $80^\circ\text{C}$ , что определяется «Инструкцией по содержанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава» (№ ЦТ/3781), утвержденной заместителем министра путей сообщения 19 апреля 1979 г.

В п. 1. 2. этой же инструкции отмечается, что все требования других ранее изданных правил, инструкций и указаний, касающиеся вышеуказанных узлов, отменяются. Эта температура устанавливается исходя из способности сохранения смазки своих физико-химических свойств и выполнения возложенных на нее функций.

Повысить максимальную температуру нагрева подшипниковых узлов (с  $70$  до  $80^\circ\text{C}$ ) позволило применение в последние годы смазки ЖРО ТУ 32 ЦТ 520-77, имеющей температуру каплепадения выше, чем у ранее применявшейся смазки 1ЛЗ («Руководство по эксплуатации и обслуживанию тепловоза 2ТЭ10Л» было составлено в то время, когда применялась смазка 1ЛЗ, поэтому и температура там указана  $70^\circ\text{C}$ ). Со временем во все документы, определяющие содержание тяговой техники (при их переиздании), будут внесены соответствующие поправки.

# ПРИЕМ КОМАНД ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

## Школа электрификатора

В предыдущей статье (см. «ЭТТ» № 5, 1983 г.) рассмотрен процесс формирования команд на передающих комплексах телеуправления (ТУ ДП). Ниже объясняется порядок приема этих команд приемными комплексами телеуправления (ТУ КП), установленными на тяговых подстанциях.

Прием команд на переключение соответствующих объектов в системах телемеханики ЭСТ-62 и «Лисна» в основном аналогичен. Поэтому в качестве примера рассмотрим работу приемного полукомплекта системы телеуправления «Лисна» как наиболее перспективной.

Работа каждого приемного полукомплекта состоит из двух режимов. К первому относится режим, при котором все полукомплекты устройств принимают с диспетчерского пункта информационную (холодную) серию из 30 коротких (включая 0-ой) и одного сверхдлинного импульса. В этом случае в каждом приемном полукомплекте функционируют определенные элементы: датчик контроля сверхдлинного импульса, триггер задержки, счетчик импульсов и др. Они определяют синхронную работу передающего и приемного полукомплектов.

Второй режим — это тот, при котором осуществляется прием командной серии. Его и рассмотрим детально. Элементы схемы приемного устройства, которые участвуют в приеме командной серии телеуправления, показаны на рисунке.

Каждая командная серия, поступающая на контролируемый пункт, содержит 6 удлиненных, один сверхдлинный и 24 коротких импульса. С приходом командной серии на входы приемных полукомплектов от нулевого удлиненного импульса, определяющего начало передачи, срабатывают триггеры приема управления (ТПУ) во всех приемных устройствах. С этого момента начинается их предварительная подготовка к приему остальных удлиненных импульсов с диспетчерского пункта.

Именно при срабатывании триггеров ТПУ через их правые коллекторы и диоды Д2 снимаются запреты со счетных входов триггеров повторной передачи (ТПП), входов элементов И1, И2 и диодного выхода Д, который во второй половине серии импульсов снимает запрет с элемента И-НЕ (13). Открытие последнего приводит к включению промежуточного реле (РП), а оно своими контактами осуществляет коммутацию шин, питающих обмотки промежуточных реле.

Одновременно нулевые потенциалы с левых коллекторов ТПУ блокируют входы формирующих схем Ф5. С момента блокировки их входов срабатывание триггеров ТПП через схемы Ф5 прекращается, и все они подготавливаются к срабатыванию по счетному входу от 29-х диодных выходов. Этим заканчивается этап подготовки всех полукомплектов к приему остальных удлиненных импульсов командной серии.

В соответствии с принципом, заложенным в систему телеуправления, каждая командная серия должна полностью приниматься только тем полукомплектом, в схеме которого срабатывают оба триггера выбора контролируемого пункта (КП1, КП2). Это происходит с приходом комбинации двух удлиненных импульсов из шести, выделенных для выбора данного КП. Эти импульсы вызывают срабатывание только тех триггеров КП1 и КП2, входы которых соединены с соответствующими выходами дешифратора.

На остальных приемных полукомплектах (которым не принадлежат удлиненные импульсы выбора КП) происходит сброс триггеров ТПУ. Он осуществляется от схем, контролирующих выбор КП. Сброшенные по входу 1 триггеры ТПУ возвращают в исходные состояния подготовленные элементы устройства.

После срабатывания триггеров КП1, КП2 снимаются дополнительные запреты с входов элементов И1 и И2 одного из приемных полукомплектов. Наличие разрешающих сигналов на остальных входах элемента И1 от шин +П, ТЗП, ТЗД, РИ приводит к снятию запрета через И-НЕ (14'), который с матричного дешифратора осуществляет логику выходных элементов. На каждом удлиненном импульсе, поступающем из линии связи, срабатывает датчик контроля длинного импульса ВК (13) и снимает запрет с определенных выходов матричного дешифратора. Снятие запрета происходит примерно через 20—30% каждого удлиненного импульса от начала его поступления из линии связи.

Так, при приходе длинного импульса, относящегося к выбору операции, происходит включение одного из промежуточных реле операции ВК или ОТ. Включившись, оно блокируется через свой собственный контакт по цепи от шины  $-U_k$  с выхода усилителя УС через блок защиты (Защ.). Далее, по мере поступления из линии связи удлиненных импульсов срабатывают объектовые реле и реле одной из пяти групп, они также блокируются через свои контакты.

В 29-ом положении счетчика-распределителя срабатывает триггер ТПП и со своего левого коллектора выдает нулевой потенциал на один

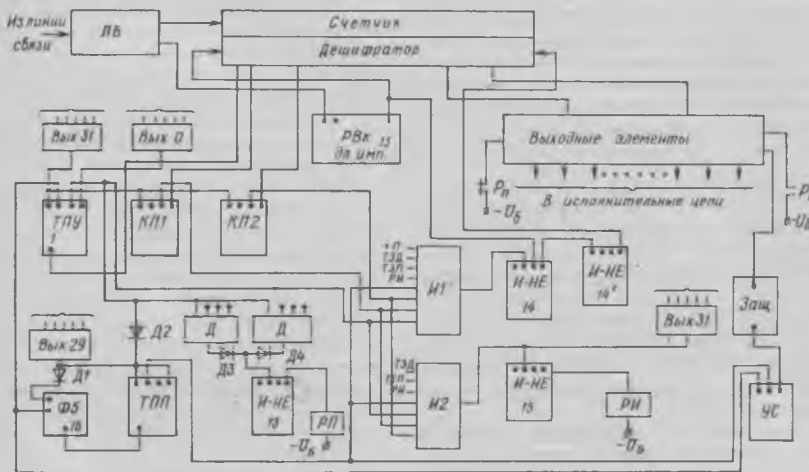


Схема приема командной серии сигналов



из входов усилителя УС до следующего выхода 29, который собирается в конце второй серии импульсов.

Появление нулевого потенциала необходимо для поддержания УС в закрытом состоянии, при котором напряжение —  $U_k$  с его выхода предотвращает сброс срабатывающих в первой серии промежуточных реле.

Одновременно нулевой потенциал с ТПП запретит срабатывание в первой серии реле исполнения (РИ), т. е. выдаст сигнал «нуль» на вход элемента И1. Вследствие этого реле РИ не сработает и не замкнет свои контакты, включенные в цепи исполнительных реле. При переходе счетчика-распределителя из 31-го положения в нулевое сбрасываются триггеры ТПУ, КП1, КП2. Однако сброс триггера ТПУ не влияет на промежуточные реле, включенные в первой серии: они останутся заблокированными (включенными). Этим заканчивается цикл приема первой командной серии с диспетчерского пункта (ДП).

В устройствах телемеханики БСТ-59, ЭСТ-62 и в системе «Лисна» командная серия телеуправления передается с ДП и принимается на КП дважды. Это нужно для повышения достоверности при передаче команд телеуправления (см. статью в «ЭТТ» № 5, 1983 г.). Поэтому появление во второй серии удлиненного нулевого импульса, пришедшего с диспетчерского пункта, приведет к срабатыванию триггера ТПУ.

Включившись ТПУ, как и в первой серии, со своего левого коллектора блокирует вход схемы Ф5 для срабатывания ТПП по непосредственному входу. Кроме того, нулевой потенциал поступит на один из входов УС, дополнительно поддерживая его в закрытом состоянии. Отрицательный потенциал на выходе УС необ-

ходим для случая, когда во второй серии на входе 29 срабатывает ТПП и снимает с усилителя нулевой сигнал, поддерживающий последний в закрытом состоянии.

От импульсов, соответствующих выбору КП, срабатывают триггеры КП1, КП2 и снимают дополнительные запреты с элементов И1, И2. Таким же образом поступают импульсы, соответствующие включенным в первой серии реле операции, объекта и группы. От выхода 29 срабатывает ТПП по счетному входу и со своего левого выхода снимает запрет с элементов И1, И2. От диодного выхода 31 снимается запрет входа элемента И-НЕ (И5) на включение реле РИ. Оно включается и замыкает свой контакт в цепи включения реле, которое расположено в шкафу автоматики.

При переходе счетчика-распределителя из 31-го положения в нулевое сбрасываются триггеры ТПУ, КП1 и КП2. Этим заканчивается полный цикл приема команды телеуправления на контролируемом пункте. Но после этого все промежуточные реле находятся в возбужденном состоянии до тех пор, пока не закончится переключение силовых аппаратов. Такая задержка отключения цепи промежуточных реле осуществляется специальной схемой блокировки.

Проверить работоспособность элементов, принимающих командную серию телеуправления, можно с помощью осциллографа С1-19 или прибора «Луч». В первую очередь обычно проверяют триггеры ТПУ, КП1, КП2, ТПП.

Во время холостой серии, поступающей с диспетчерского пункта, указанные триггеры находятся в сброшенном состоянии, т. е. на их правых выходах находятся нулевые потенциалы. Убеждаются в этом при

помощи осциллографа таким образом. Одним из входов осциллографа подключаются к шине  $+U_{ис}$ , а другим — к сигнальным точкам указанных триггеров. При этом на экране должна быть нулевая линия.

С приходом на вход проверяемого полуконспекта командной серии положение указанных триггеров изменяется. Так, на выходе триггера ТПУ будет отрицательный потенциал при переходе счетчика-распределителя с нулевого положения в 1-е. Потенциалы на выходах триггеров КП1 и КП2 изменяются при переходе счетчика-распределителя с 1-го во 2-е и из 2-го в 3-е положение. Срабатывание триггеров выбора КП возможно только с приходом удлиненных импульсов, относящихся к этим триггерам.

На левом выходе триггера ТПП1 в течение первой командной серии до выхода 29 распределителя присутствует отрицательный потенциал и только после перехода счетчика-распределителя из 29-го в 30-е положение отрицательный потенциал на выходе ТПП изменяется на положительный, который запрещает в конце первой командной серии срабатывание реле РИ.

Сброс сработавших в начале первой командной серии триггеров КП и ТПУ происходит в конце серии при переходе счетчика-распределителя из 31-го положения в нулевое. Контроль срабатывания указанных триггеров выполняют с помощью осциллографа тем же способом. Во второй командной серии происходит повторное срабатывание триггеров КП и ТПУ. По счетному входу вторично срабатывает ТПП и снимает запрет на срабатывание реле РИ.

Канд. техн. наук В. П. МОЛЧАНОВ,  
ВНИИЖТ

## КАК ЗАЩИТИТЬ КОНТАКТНУЮ СЕТЬ ОТ АГРЕССИВНОЙ СРЕДЫ

Электрифицированные магистрали нередко пересекают промышленные районы, где на устройства контактной сети оказывают агрессивное влияние пыль и газообразные выбросы. Из-за загрязнения окружающей среды происходит интенсивная коррозия металлических конструкций, проводов и деталей, а увеличивающиеся токи утечки по загрязненной поверхности изоляторов повышают вероятность их перекрытия.

Контактная сеть в таких районах требует частых ремонтов опорных и поддерживающих конструкций, замены проводов, деталей и изоляторов раньше положенного срока службы, затраты на ее эксплуатацию увеличиваются. Такая ситуация наблюдается на многих станциях и перегонах Свердловской дороги.

Сотрудники Уральского отделения Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного

УДК 620.197:621.332.3  
транспорта (УО ВНИИЖТ) и Уральского электромеханического института инженеров железнодорожного транспорта (УЭМИИТ) выполнили анализ обследований, проведенных санитарно-эпидемиологическими станциями и заводскими лабораториями. Он показал, что преобладающими агрессивными компонентами вблизи коксохимических предприятий являются сероводород и сернистый ангидрид, а вокруг калийных химических пред-

приятый наиболее агрессивные составляющие — хлористый водород и аммиак.

Кроме этих газов, в атмосфере станций, находящихся рядом с предприятиями, было обнаружено много пыли и сажи, которые, осажаясь на изоляторы, уменьшают их поверхностное сопротивление. При сажевых загрязнениях и увлажнении оно снижается иногда в десятки тысяч раз, а при солевой пыли — в сотни тысяч раз. Это часто приводило к перекрытию изоляторов. Кроме того, соль в виде пыли, попадая в пустоты деталей, ускоряет их коррозию.

Измерение токов утечки по изоляторам специальным анализатором показало, что в начале загрязнения ток утечки возрастает быстро, затем медленнее и через три-четыре месяца становится почти постоянной величиной. Отдельные броски тока до 6 и 15 мА появляются через 40—80 сут. Их частота нарастает и затем становится постоянной, наступает пробой.

Коррозию проводов под влиянием окружающей среды на перегонах и станциях Свердловской дороги определяли, испытывая механическую прочность на разрыв, кручение, изгиб различных образцов после их продолжительной эксплуатации. В результате испытаний установлено, что в зоне, близкой к коксохимическому комбинату, наиболее стойким оказались алюминиевые провода (в этих местах на них не воздействует сероводород и сернистый газ). Вблизи же калийного комбината медь оказывается надежнее алюминия. В тех и других условиях самыми нестойкими являются биметаллические (сталемедные) провода.

Сильной коррозии подвергаются и стальные болты соединительных зажимов. Вблизи коксохимического комбината корродируют даже хромированные и кадмированные болты. На электросоединениях, выполненных взрывом, которые смонтированы на контактной подвеске, только за год эксплуатации было 13 пережогов в районах с агрессивной атмосферой.

Используя на дороге средства борьбы с разрушением конструкций не приносили желаемых результатов. Так, применение только грунт-преобразователя ржавчины ВА-01 ГИСИ без лакокрасочного покрытия не спасает от коррозии ни металлические опоры, ни поддерживающие конструкции. Поэтому рекомендовано для зон, находящихся рядом с калийными комбинатами, использовать оцинкованные конструкции с дополнительным покрытием их химически стойкими лакокрасками, как делают на линиях электропередачи. В районах, близких к коксохимическому комбинату, лучше применять алюминиевые сплавы.

Железобетонные опоры в этих районах даже после продолжительной

службы почти не имели внешних признаков разрушения, зато они оказались совершенно нестойкими во влажной соленой среде, где сравнительно быстро выщелачиваются и разрушаются. При появлении трещин в бетоне их надо покрывать поливинилацетатной эмульсией ПВА, а затем кремнийорганической краской ВН-30.

Наиболее стойким материалом для опор является малолегированная сталь 10ХНДП. Такие опоры не разрушаются в агрессивной среде любого происхождения.

По результатам исследований сотрудниками УО ВНИИЖТа и УЭМИИТа были разработаны рекомендации, направленные на повышение надежности конструкций и устройств контактной сети. Их применение в течение двух-трех лет показало, что наибольший эффект получен от усиления изоляции в зонах, близких к калийным комбинатам. В районах с VI\* (последней) степенью загрязнения устанавливались по три изолятора в подвесных гирляндах и по четыре — в анкероках. Перекрытий изоляции после этого не было. Изменение полярности изоляции в анкероках помогло избавиться от разрушений стержней пестика и серег. Повысить надежность изоляции можно применением специальных грязеотталкивающих типов изоляторов (ПГС-70) или изоляторов с утолщенными стержнями (ПГФ-70Ж). Кроме того, применение моечной машины типа УПО-2 (1—2 раза в год) упростит трудоемкую работу по периодической очистке изоляторов.

На Свердловской дороге решено применять алюминиевые струны вблизи коксохимического комбината, а пропитанные мастикой капроновые канаты — вблизи калийных комбинатов. Эффект их применения оказался высоким. Выбирать материал проводов было рекомендовано в зависимости от вида и характера загрязнения. Например, вблизи коксохимического комбината (повышенное содержание сероводорода и сернистого ангидрида) применять алюминиевые и сталелюминиевые провода. В зонах, близких к калийным комбинатам, рекомендовано устанавливать медные провода и как исключение стальные оцинкованные канаты, покрытые антикоррозионной смазкой. В отдельных местах этих зон лучше использовать старый контактный провод. Биметаллический сталемедный провод в этих местах эксплуатировать категорически запрещается.

В качестве зажимов для электрических соединений в дальнейшем следует ставить крепежные болты из материала, однородного с плашкой, увеличив диаметр медных болтов по

сравнению со стальными на 20 %, а у алюминиевых — на 30—40 %. Это позволит избежать изменения их натяжения при колебаниях температур и стабилизировать переходное сопротивление зажима. Применение тарельчатых пружин и использование малолегированных сталей для болтов также уменьшит коррозию. Во всех случаях зажимы необходимо покрывать гидрофобными антикоррозионными смазками.

Устройства высоковольтных воздушных линий ВЛ, проходящие по агрессивным районам, также нуждаются в усилении. При увлажнении изоляторов и траверс, покрытых соляной пылью, возрастают токи утечки от которых иногда перекрываются изоляторы и возгораются траверсы. Поэтому, кроме усиления изоляции, нужно увеличивать междупольные расстояния в 1,5 раза. При выборе материала проводов ВЛ следует также учитывать характер агрессивной среды и степень загрязнения атмосферы.

Влияние химических загрязнений калийных комбинатов проявляется и на устройствах открытых распределительных устройств (ОРУ) тяговых подстанций. За последние годы на них были перекрыты колонок разъединителей РЛНД-35. Металлические конструкции и кожа электрической аппаратуры подвергались интенсивной коррозии. Эти обстоятельства требуют от научно-исследовательских и проектных организаций разработки специальных мер по повышению надежности ОРУ, повышению уровня изоляции и улучшению содержания, выбор стойких материалов и проводов конструкций и их покрытий.

В настоящее время по специальной методике для рассматриваемых зон сотрудники УЭМИИТа вместе со специалистами Свердловской дороги составляют карты промышленного загрязнения атмосферы. В соответствии с характером и степенью загрязнения разрабатываются мероприятия по повышению надежности контактной сети и ВЛ. Картами смогут пользоваться эксплуатационный персонал и проектировщики.

Отдельные меры, снижающие действие агрессивной среды, целесообразно выполнять на эксплуатирующихся линиях до капитального ремонта или реконструкции, так как для этого потребуются значительные затраты и многочисленные технологические «окна». Наилучшим вариантом было бы проектирование контактной сети с учетом местных условий и агрессивного влияния окружающей среды.

Канд. техн. наук

УЭМИИТ  
В. П. ГЕРАСИМОВ  
И. В. КОСЫРЬЕВ,

начальник отдела электрификации  
Чусовского отделения  
Свердловской дороги

\* Смирнов В. Н., Герасимов В. П. Выбор изоляции контактной сети и линий электропередачи в зонах промышленного и природного загрязнения. Вып. ЦНИИЭИ № 1, 1982.

# СХЕМА СИГНАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

УДК 621.331:621.311.4:621.316.9.038

На тяговых подстанциях переменного тока, где применяются электронная защита на элементах «Сейма», сигнализация о ее срабатывании выполняется сигнальным элементом с тиратронной ячейкой (рис. 1). Она работает следующим образом.

При срабатывании защиты на вход одной из трех обмоток тороидального трансформатора — обмотку записи — поступает прямоугольный импульс — сигнал положительной полярности. После нажатия кнопки К по обмотке считывания течет ток, который перемагничивает сердечник. В выходной обмотке появляется напряжение, которое зажигает тиратрон. Сброс тиратрона производят ключом К1.

За 10 лет эксплуатации электронных защит на Одесской дороге в этой схеме выявлено несколько недостатков, которые в среднем 2—3 раза в месяц нарушали нормальный режим работы тяговых подстанций. Основные из них сводятся к следующему.

Первый недостаток вызван тем, что обмотка записи включена на напряжение блока питания аппаратуры «Сейма», равное  $\pm 8$  В, а выходная обмотка подсоединена к цепям аккумуляторной батареи напряжением 110 В. С течением времени из-за ухудшения изоляции при коммутационных перенапряжениях в цепях 110 В между ними происходят перекрытия, вследствие чего выходят из строя сигнальный элемент и модуль защиты, которые попадают под напряжение 110 В. Изоляция между обмотками от 500 кОм до 2,0 МОм, которую гарантирует завод-изготовитель, снижается

через 5 лет до 50 кОм. Из-за возникающих при перекрытиях сильных помех происходят ложные переключения оборудования соседних присоединений и ложная сигнализация срабатывания других защит. Вторым недостатком схемы сигнализации вытекает из того, что нормальное напряжение на аккумуляторной батарее не должно быть ниже 110 В. Нередки случаи, когда с разрядом батареи оно кратковременно понижается до 95—100 В. Это вызывает уменьшение тока считывания сигнальных элементов, так как цепи считывания подключены к напряжению 110 В. Из-за недостаточной величины тока для перемагничивания тороидального трансформатора сигнальные элементы при считывании не загораются. Поэтому необходимы дополнительные проверки работы защит для выяснения причин отключения оборудования и проверки самих сигнальных элементов.

Еще одним большим недостатком схемы является то, что применяемые в цепях считывания емкости К-50 величиной 200 мкФ, 200 В при считывании дают помехи, вызывающие ложные сигналы.

Для исправления перечисленных недостатков специалистами Дорожной электротехнической лаборатории (ДЭЛ) была разработана и испытана в течение 6 мес. на тяговой подстанции Аккаржа Одесского участка энергоснабжения схема сигнальных элементов на оптронах типа ОЭП-2 (рис. 2).

## Технические данные оптрона ОЭП-2

Максимальный входной ток, мА	16
Рабочий входной ток, мА	9
Максимальное входное напряжение, В	5,5
Входное рабочее напряжение, В	3,5
Выходное сопротивление теневого, МОм	10
Сопротивление изоляции, МОм	100
Выходное напряжение коммутации, В	250

Несложная схема устранила перечисленные недостатки. Она позволила гальванически развязать низковольтные цепи от цепей 110 В. Теперь уровень изоляции между ними превышает 100 МОм и, следовательно, отпадает надобность в цепи считывания. Подобная схема надежно работает даже при напряжении на аккумуляторной батарее 90—95 В. Значительно упрощено обслуживание защит и сигнализации фидеров.

В момент срабатывания защиты загорается лампочка оптрона, фоторезистор уменьшает свое сопротивление до 0,6—1,5 кОм. Импульс тока, попадая на сетку тиратрона МТХ-90, открывает его. Кнопкой К тиратрон гасится.

Схема сигнального элемента с оптроном довольно проста по исполнению, ее можно смонтировать на любом энергоучастке. К тому же она позволяет освободить несколько элементов для использования их в других схемах. После испытания данной схемы на одной тяговой подстанции она была внедрена еще на трех подстанциях Одесской дороги. Экономический эффект одной схемы составляет около 1,5 тыс. руб. в год.

**В. Н. ДРЫНКИН,**  
начальник ДЭЛ Одесской дороги  
**Ф. Г. ЧЕРНИЙ,**  
старший электромеханик ДЭЛ  
**Д. В. ИВАНОВ,**  
старший электромеханик Одесского участка  
энергоснабжения

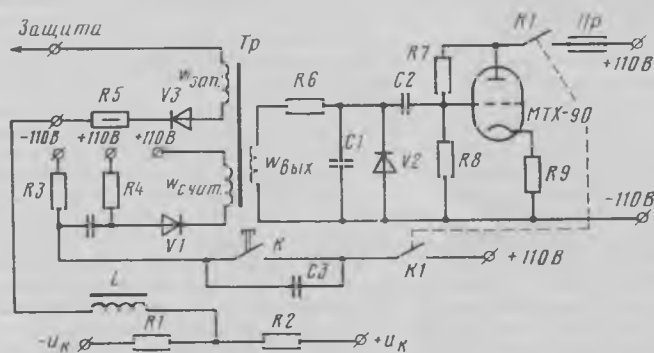


Рис. 1. Схема сигнального элемента с тороидальным трансформатором

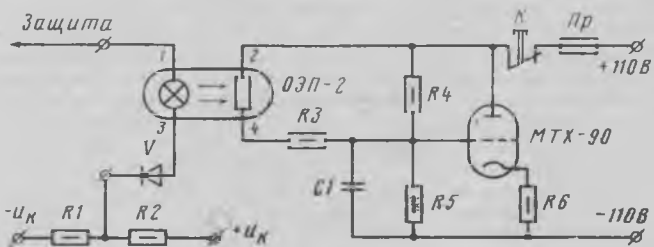


Рис. 2. Схема сигнального элемента с оптроном:  
R1=R2=200 Ом; R3=100 кОм; R4=2,4 МОм; R5=1 МОм; R6=10 кОм;  
V — Д226Д; C1=4700 пФ

При производстве работ в электроустановках переменного тока чрезвычайно важно определить, находится ли под напряжением та или иная линия или нет. От этого зависят безопасность работ, условия и качество обслуживания устройств.

Специалистами Ростовского института инженеров железнодорожного транспорта (РИИЖТ) и Северо-Кавказской дороги для этой цели предложен и успешно испытан небольшой прибор — бесконтактный индикатор напряжения БИН-2К-27,5, который монтируется в защитную каску электромонтера. Он позволяет определить наличие или отсутствие напряжения в проводах контактной сети

конденсатор С, к которому в качестве нагрузки подключен малогабаритный телефон В. Антенна имеет площадь 500 см<sup>2</sup> и изготавливается из алюминиевой фольги, которая наклеивается на внутреннюю поверхность каски и покрывается снаружи несколькими слоями изолирующего лака № 1201.

Индикатор действует следующим образом. При приближении к объекту, находящемуся под напряжением, через емкость, которую образуют антенна и источник электрического поля (провода и другие устройства), начинает протекать переменный ток смещения величиной 1—8 мкА. Он выпрямляется диодным мостом и за-

личие напряжения в проводах контактной сети. Ток антенны зависит от высоты каски (прибора) над уровнем земли. Поднятие каски увеличивает чувствительность, опускание уменьшает.

Это позволяет компенсировать нестабильность тока, вызываемую колебаниями напряжения в контактной сети, изменением высоты проводов, наличием проводов линии ДПР, близостью заземленных конструкций и другими факторами.

Наличие напряжения в проводах контактной сети двухпутного участка определяется таким образом. Электромонтер становится на междупутье и, сняв каску, находит такое ее по-

## НАЛИЧИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТ ИНДИКАТОР

УДК 621.332.38

27,5 кВ, линиях ДПР, на токоведущих частях ОРУ-27,5 кВ тяговых подстанций.

Известные отечественные и зарубежные приборы для бесконтактной индикации высокого напряжения питаются от встроенного источника. Из-за этого габариты и массы их велики, а надежность недостаточна. Предложенный прибор отличается тем, что он питается энергией электрического поля испытываемых проводов или электроустановок.

Схема прибора БИН-2К-27,5 размещается в металлическом корпусе, размерами 60×25×12 мм и массой 40 г, который крепится на нижней стороне козырька каски. На рисунке дана принципиальная схема прибора. Она содержит приемную антенну W, выпрямительный мост на диодах V1, V2, V5, V6, релаксационный генератор на транзисторах V3, V4,

ряжает конденсатор С. Когда напряжение на конденсаторе превышает напряжение переключения транзисторного аналога динистора релаксационного генератора V3, V4, последний открывается; через обмотку телефона В протекает ток разряда конденсатора и появляется короткий звуковой импульс. После разряда конденсатора транзисторы V3, V4 закрываются и ток от антенны вновь начинает заряжать конденсатор С до его следующего разряда и т. д.

Частота следования звуковых импульсов определяется величиной емкости конденсатора С, напряжением и током включения аналога динистора V3, V4, площадью антенны и напряженностью электрического поля вблизи антенны. Ток, при котором включается аналог динистора, задается величиной резистора R1, который является регулятором срабатывания индикатора.

Прибор не имеет выключателя: достаточно коснуться металлического корпуса прибора рукой (без перчатки) и он включится. С помощью сенсорного контакта, который замкнет схему, небольшой ток, порядка 1 мкА, от антенны через схему индикатора и тело человека идет в землю. Чтобы отключить схему, достаточно снять руку с корпуса прибора.

Чувствительность предложенного индикатора достаточно высока. Наличие напряжения в проводах контактной сети 27,5 кВ можно зафиксировать с расстояния 8—10 м. При настройке схемы ее чувствительность, т. е. величина тока антенны, при котором появляется звуковой сигнал, устанавливается такой, чтобы электромонтер, стоя на земляном полотне железной дороги, мог определить на-

ложение, при котором индикатор будет находиться на грани срабатывания. Не изменяя высоту каски, он переходит на ось одного, а затем другого пути. Если контактные провода обоих путей находятся под напряжением, индикатор даст четкий прерывистый сигнал. Если на одной из контактных подвесок напряжение снято, на оси этого пути индикатор не подает сигнала.

Для индикации рабочего напряжения в линиях ДПР необходимо стать с прибором под линией рядом с опорой. На наличие напряжения укажет сигнал. Перед работой индикатор следует проверить на электроустановке, находящейся под напряжением.

Простая схема прибора, отсутствие встроенного источника питания, а также переключающих и регулирующих устройств обеспечивают его высокую надежность и большой срок службы. Индикатор БИН-2К-27,5 демонстрировался на ВДНХ СССР и был удостоен бронзовой медали. Успешные испытания позволили использовать его в эксплуатации. Сейчас на Северо-Кавказской, Юго-Западной, Одесской дорогах работают опытные образцы приборов. Отзывы о них положительные. Серийный выпуск индикаторов налажен в Кавказских электромеханических мастерских.

Инж. С. М. ГОЛУТВИН,  
канд. техн. наук Ю. Я. САМСОНОВ,

РИИЖТ  
В. И. МЕЗИНОВ,  
главный инженер службы электрификации и энергетического хозяйства Северо-Кавказской дороги

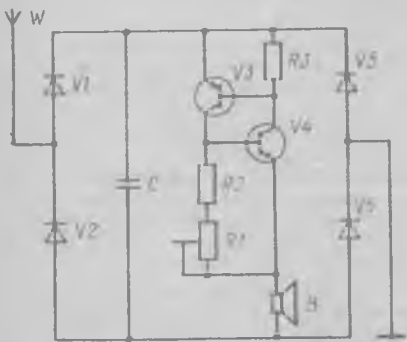


Рис. Схема индикатора напряжения: R1=47±68 кОм; R2=4,3±5,1 кОм; R3=2,2±3,3 кОм; C=4700±6800 пФ; V1, V2, V6 — типа КД-103Б; V3 — КТ-203А; V4 — КТ-315Н; В — ДЭМШ-1А

# СОЗДАНИЕ ПАССАЖИРСКИХ ТОРМОЗОВ

Автор очерков о истории тормозостроения В. И. КРЫЛОВ (см. журналы «ЭТТ» № 1, 3, 4 за 1981 г., № 9 за 1982 г. и № 6 за 1983 г.) — участник всех испытаний пассажирских тормозов, проводимых в СССР с целью замены тормоза Вестингауза более совершенным отечественным тормозом, рассказывает об этапах и людях, работавших над созданием советского воздухораспределителя для пассажирских поездов.

В разработке, совершенствовании и испытании пассажирского воздухораспределителя системы Матросова, применяемого в настоящее время на подвижном составе СССР под условным № 292.001, участвовали изобретатели (И. К. Матросов и др.), специалисты по автотормозам (Е. В. Клыков, Н. А. Албегов, Б. Л. Карвацкий, П. С. Тихонов, Г. Н. Завьялов, П. Г. Хотунцев, М. И. Агафонов), конструкторы (Е. В. Чусова, Л. А. Гнутов, Г. М. Боровский), исследователи (В. Ф. Егорченко, В. И. Крылов), а также машинисты многочисленных паровозных депо.

## ПРОДУКЦИЯ ФИРМЫ ВЕСТИНГАУЗА НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ РОССИИ

Почти четверть века с начала строительства железных дорог подвижной состав оборудовался ручными тормозами. Д. Вестингауз (США) в 1872 г. был изобретен пневматический автоматический тормоз. В России он испытывался впервые в 1876 г., а через год им был оборудован первый паровоз серии К.

В те годы подвижной состав в основном приобретался за границей в нескольких странах. Естественно, что на нем устанавливались тормоза различных систем. Это привело к тому, что к 1885 г. на железных дорогах России эксплуатировались по крайней мере пять систем тормозов. Совместная их работа не обеспечивалась, что вызывало большие затруднения в эксплуатации и задерживало бесперебойное движение поездов.

В дальнейшем фирме Вестингауза удалось вытеснить своих конкурентов и получить монопольное право на оборудование пассажирских поездов в России своими тормозами. К 1891 г. тормозами Вестингауза было оборудовано 400 паровозов и 1500 вагонов. В 1899 г. Акционерное общество Вестингауза построило в Петербурге тормозной завод. Это

был первый завод для выпуска тормозных приборов в России.

Завод действовал, но еще в 1893 г. тормозники в России предложили заменить тормоз Вестингауза более совершенным отечественным конструкцией инженера Липковского. На Всемирной выставке в Париже в 1900 г. этот тормоз получил две золотые медали. Проведенные на Петербурго-Варшавской дороге и некоторых дорогах Франции эксплуатационные испытания дали положительные результаты. Но новый тормоз не выдержал конкурентной борьбы с фирмой Вестингауза.

В 1910 г. машинист депо Челкар Ташкентской дороги Ф. П. Казанцев предложил новый воздухораспределитель. При испытании пассажирского поезда на Бер-Чагурском перевале тормоз Казанцева был нестойким, позволял ступенчато регулировать отпуск тормозов и действовал безотказно. Но он имел один важный недостаток: требовал применения двух воздушных магистралей, поэтому был забракован специалистами управления дороги.

В 1923 г. Московский тормозной завод изготовил опытные образцы пассажирского 2-проводного тормоза (воздухораспределители серии Д) системы Ф. П. Казанцева. Испытания на Октябрьской дороге в длинностанном пассажирском поезде дали хорошие результаты. Однако начатые работы по замене в пассажирских поездах тормоза Вестингауза пришлось прекратить. Страна остро нуждалась в тормозе для грузовых поездов, где все еще применялись ручные тормоза, которые требовали огромного штата тормозильщиков и не позволяли повысить скорости движения поездов. Изобретатель Ф. П. Казанцев и молодое конструкторское бюро при тормозном заводе переключились на скорейшее решение этой задачи.

С целью популяризации тормозов и привлечения отечественных изобретателей к решению стоящих перед страной задач в 1927 г. в клубе железнодорожников им. Кухмистерова (г. Москва) состоялась показательный технический процесс, на котором указывались серьезные недостатки системы тормоза Вестингауза, приводившие иногда к несчастным случаям и крушениям. Обвинителями выступали известные специалисты Г. О. Гринштейн и А. А. Гекович. Свидетелями выступили машинисты московских паровозных депо. На процессе постано-

вили: «...тормоз Вестингауза может продолжать работать в СССР в пассажирских поездах, но необходимо ускорить работы по его замене». Показательный процесс вызвал большой интерес у железнодорожников, и газета «Гудок» выпустила специальную брошюру «Суд над тормозом Вестингауза».

## РАЗВИТИЕ ПАССАЖИРСКОГО СООБЩЕНИЯ

Повышение длины и скорости пассажирских поездов. В середине 30-х годов резко возросли пассажирские перевозки, что потребовало улучшить пропускную способность железных дорог, повысить длину и скорость поездов, а также увеличить мощность локомотивов. Появление на сети дорог паровозов серии ФД и ИС позволило увеличить длину пассажирских поездов до 20 четырехосных вагонов. Однако в таких поездах резко ухудшилась плавность торможения: возникали сильные толчки и рывки между вагонами. Это часто приводило к разрывам винтовой сцепки. Стала ясной необходимость одновременно с автоматическими тормозами вводить и автоматическую сцепку, способную выдерживать значительные реакции между вагонами.

Пассажирский парк был срочно переоборудован на автосцепку, применяемую на грузовых вагонах, с оставлением между вагонами буферов. Разрывы поездов были ликвидированы, но плавность торможения не улучшилась. Длину пассажирских поездов пришлось ограничить 16 вагонами.

Тормоз Вестингауза не мог обеспечить нормальную эксплуатацию длинностанных поездов, оборудованных автосцепкой (свыше 16 вагонов), и нуждался в срочном улучшении конструкции или замене новым, более совершенным, удовлетворяющим возросшим требованиям.

В августе 1940 г. в ЦНИИ НКПС организуются два конструкторских бюро: одно по разработке предложений изобретателя И. К. Матросова в составе Е. В. Клыкова, Е. В. Чусовой, П. И. Горностаева и руководителя бюро И. К. Матросова и второе по разработке предложенный Е. А. Шавгулидзе в составе Н. А. Албегова (руководителя бюро), К. К. Шаняевского, С. С. Андреева и Е. А. Шавгулидзе.

В декабре 1940 г. на участке Смоленск — Орша — Минск проводи-

лись испытания скородействующих тройных клапанов в длинносоставном пассажирском поезде. По результатам испытаний было принято решение изменить диаметр труб  $\frac{1}{2}$ " на  $\frac{3}{4}$ " к запасным резервуарам, изменить некоторые дрессельные отверстия в корпусах тройных клапанов и приступить к изготовлению и испытанию ускорителей служебного торможения по предложениям Е. А. Шавгулидзе и Московского тормозного завода (инженеров В. Ф. Казанцева и Г. М. Боровского). Работы по варианту ускорителя, предложенному И. К. Матросовым, были прекращены по просьбе автора.

В начале 1941 г. комиссия в составе В. Д. Бехтерева, И. Г. Суязова, В. Ф. Егорченко, Б. Л. Карвацкого, М. И. Агафонова, А. Н. Перова при участии авторов ускорителей провела широкие сравнительные испытания трех вариантов ускорителей. По их результатам для широкой эксплуатационной проверки был рекомендован ускоритель, предложенный Е. А. Шавгулидзе. Однако Великая Отечественная война помешала закончить начатые работы.

**Сдвоенные пассажирские санитарные поезда.** В разгар войны требовалось водить сдвоенные санитарные поезда. Торможение таких поездов сопровождалось сильными толчками и рывками, приводящими к порче медицинского оборудования, не говоря о страданиях раненых. Чтобы улучшить положение, приказом Наркома путей сообщения А. Хрулева были организованы эксплуатационные испытания тормоза Вестингауза в сдвоенных порожних санитарных поездах на участке Казань — Москва. Проведение испытаний поручили комиссии НКПС при участии М. И. Агафонова и П. С. Тихонова с представителями дорог.

На основании срочно проведенных испытаний в сентябре 1941 г. приказом министра № 333 утверждается принятое комиссией НКПС решение о выключении из действия 50 % скородействующих тройных клапанов Вестингауза (через один), а у оставленных действующими 50 % выключать ускорители экстренного торможения. Это мероприятие позволило повысить плавность торможения, но вместе с тем привело к увеличению длины тормозных путей. Стала очевидной необходимость продолжения разработки пассажирского тормоза для длинносоставных поездов.

**Пассажирский воздухораспределитель системы И. К. Матросова.** Приказом Наркома путей сообщения А. А. Хрулева и Наркома среднего машиностроения А. А. Акопова в 1942 г. конструкторское бюро изобретателя И. К. Матросова переводится из ЦНИИ НКПС на Московский тормозной завод для ускорения работ по созданию нового воздухораспределителя для пассажирских поездов. Приступая к разработке но-

вого воздухораспределителя, И. К. Матросов поставил перед собой следующие задачи: новый воздухораспределитель должен без ограничения эксплуатироваться совместно с существующим, т. е. быть непрямодействующим; обеспечивать взаимозаменяемость по месту крепления; изготавливаться без коренного изменения на заводе технологической оснастки. В дальнейшем это позволило без особого труда выпускать разные варианты воздухораспределителей и быстро их испытывать в эксплуатации.

Несмотря на огромные трудности военного времени, в конце 1942 г. Московский тормозной завод (директор М. Д. Горшунов) изготовил опытную партию двухрежимных пассажирских воздухораспределителей МП-42 системы И. К. Матросова. После успешных проверок воздухораспределителей на групповой станции МЭИИТ (групповая станция МТЗ была демонтирована) они испытывались в 1943 г. в сдвоенном санитарном поезде на участке Ховрино — Чудово Октябрьской дороги.

Поздно вечером во время одной из опытных поездок при следовании по мосту через реку Волхов была объявлена воздушная тревога. Зенитные батареи, охраняющие мост, открыли заградительный огонь. Лучи прожекторов и разрывы снарядов осветили небо. Но несмотря на воздушную тревогу опыты продолжались и были успешно закончены. Комиссия в составе представителей ЦТех, ЦВ, ЦТ, МТЗ рекомендовала воздухораспределитель МП-42 для выпуска серийной партии.

#### ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ТОРМОЗОВ В СССР

В первой половине 1943 г. между тормозниками ЦНИИ НКПС, с одной стороны, и ЦВ, ЦТ и МТЗ — с другой, возникло разногласие по вопросу технической политики развития пассажирских тормозов в СССР. Дискуссия, неизбежная в таком большом деле, принесла пользу в создании новых и совершенствовании существующих тормозов, хотя несколько задержала принятие окончательного решения по выбору пассажирского тормоза. К этому времени закончилось изготовление ускорителей Е. А. Шавгулидзе, начатых еще перед войной (в июне 1941 г.). Эксплуатационные испытания новых ускорителей проводились в июле 1943 г. с двумя пассажирскими поездами из 20 и 25 четырехосных вагонов на участке Москва — Ташкент — Москва.

Комиссия в составе М. В. Винокурова (председатель), В. Ф. Егорченко, А. Н. Перова, П. С. Тихонова и В. И. Желтобрюхова, с участием Н. А. Албегова, Е. А. Шавгулидзе и Г. Н. Борисова на основании результатов испытаний рекомендовала уско-

рители Е. А. Шавгулидзе для внедрения. Таким образом, улучшение пассажирских тормозов в СССР предлагалось производить либо внедрением нового пассажирского воздухораспределителя МП-42, либо применением ускорителя служебного торможения Е. А. Шавгулидзе с небольшим конструктивным изменением в корпусе существующих скородействующих тройных клапанов.

Для принятия окончательного решения руководство НКПС назначило экспертную комиссию под председательством Главного инженера ЦВ П. И. Травина с привлечением академиков И. И. Артоболевского и М. В. Кирпичева и ряда других специалистов. По рекомендации экспертной комиссии в мае 1944 г. была создана межведомственная комиссия в составе Н. П. Зобнина (председатель), С. Ф. Самохвалова, И. Н. Перцовского, М. И. Агафонова, П. С. Тихонова, В. И. Крылова и И. Ф. Скиба. Комиссии предлагалось испытать на участке Москва — Калинин Октябрьской дороги воздухораспределитель МП-42, а по окончании провести дополнительные испытания ускорителей Е. А. Шавгулидзе и принять окончательное решение.

Межведомственная комиссия рекомендовала работы с ускорителями конструкции Е. А. Шавгулидзе прекратить, воздухораспределитель МП-42 принять для подготовки производства и выпуска установочной партии. Одновременно отмечалось отсутствие полной взаимозаменяемости воздухораспределителя МП-42 и скородействующих тройных клапанов (наличие уравнильного резервуара). Параллельно в ЦНИИ НКПС разрабатывались и испытывались ускорители служебного торможения к скородействующим тройным клапанам по предложению Н. А. Албегова. Ускорители ЦНИИ по сравнению с ускорителями Е. А. Шавгулидзе были проще в изготовлении, монтаже и ремонте, а также не требовали внесения изменений в корпусы скородействующих тройных клапанов.

На основании положительных результатов испытаний ускорителей ЦНИИ и отсутствия в них недостатков, присущих ускорителям Е. А. Шавгулидзе, приказом № 725/Ц предлагалось в 1948 г. изготовить 300 приборов конструкции Н. А. Албегова для опытной эксплуатации. В августе-сентябре 1947 г. ускорители ЦНИИ испытывались на участке Москва — Скуратово — Москва (10 поездок) и Москва — Курск — Москва (2 поездки).

Комиссия в составе В. Д. Бехтерева, В. Ф. Егорченко, М. И. Агафонова, П. С. Тихонова, М. А. Жилина и Б. Л. Карвацкого рекомендовала заказать партию ускорителей (100 приборов) и проверить их в зимних условиях.

В июле 1950 г. по указанию МПС 25 откорректированных ускорителей

ЦНИИ испытывали на Юго-Западной дороге. Руководству ЦВ и ЦНИИ предлагалось обобщить материалы о работе ускорителей в эксплуатации и к апрелю 1951 г. доложить результаты испытаний с выводами о возможности их внедрения

**Единый воздухораспределитель для пассажирских и грузовых поездов.** В конце 40-х годов в грузовом подвижном составе, оборудованном воздухораспределителями № М-320 системы И. К. Матросова, все заметнее, по мере увеличения длины поездов, давал о себе знать тяжелый отпуск тормозов. Этот недостаток приводил к заклиниванию колесных пар при трогании с места поездов с не полностью отпущившими тормозами. Курс, взятый в конце 20-х годов на «европейский» тип тормозов — со ступенчатым отпуском и рассчитанный в основном на короткие грузовые поезда, оказался не пригодным для длинносоставных тяжелых поездов, применяемых в СССР.

Недостатки грузового тормоза и нерешенный вопрос с пассажирским тормозом создали проблему «единого тормоза» для пассажирских и грузовых поездов с легким бесступенчатым отпуском, но с возможностью переключения на ступенчатый отпуск на горных профилях пути (приоритет СССР). Поэтому работы с воздухораспределителем МП-42 в 1945 г. были прекращены.

Над созданием единого воздухораспределителя для грузовых и пассажирских поездов изобретатели И. К. Матросов и Е. А. Шавгулидзе начали работать еще до начала Отечественной войны, но война прервала начатые работы на стадии лабораторных испытаний опытных образцов.

В 1946 г. возобновились работы по созданию единого воздухораспределителя по схеме, разработанной И. К. Матросовым совместно с ЦНИИ МПС и МТЗ под условным № МТЗ-135. В 1949 г. начались широкие испытания этого воздухораспределителя, имеющего равнинный, горный (со ступенчатым отпуском) и пассажирский режимы. В феврале 1950 г. воздухораспределитель № МТЗ-135 на пассажирском режиме дважды испытывался в поездах из

12 и 20 четырехосных цельнометаллических вагонов. Эти испытания проводились на участках Москва — Савелово — Ленинград и обратно — Ленинград — Бологое — Москва.

Пассажирский режим воздухораспределителя № МТЗ-135 оказался менее маневренным и управляемым по сравнению со скородействующим тройным клапаном и получил отрицательную оценку как воздухораспределитель для пассажирских поездов. Работы по тормозу для пассажирских поездов на базе единого воздухораспределителя были прекращены.

И хотя испытания ускорителей ЦНИИ еще продолжались (на Юго-Западной дороге в 1950 г.), общее мнение складывалось в пользу создания специального воздухораспределителя для пассажирских поездов. Кроме того, производственные мощности завода не позволяли выпускать одновременно скородействующие тройные клапаны и ускорители служебного торможения ЦНИИ. Согласно автору И. А. Албегова работы по ускорителям ЦНИИ были остановлены.

**Пассажирский воздухораспределитель системы Матросова.** В 1952 г. на МТЗ возобновились работы с пассажирским воздухораспределителем на базе воздухораспределителя МП-42, которому был присвоен № 252. Испытания воздухораспределителя в поездах проводились в 1954—1956 гг. на Московско-Киевской, Львовской и Юго-Западной дорогах. В 1956 г. после внесения конструктивных изменений завод выпустил установочную партию пассажирских воздухораспределителей, которым был присвоен условный № 292.000. Он имел камеру служебной разрядки магистрали в промежуточной части, которая крепилась на удлиненных шпильках между задней крышкой тормозного цилиндра и воздухораспределителем. При постановке скородействующего тройного клапана камера служебной разрядки оставалась на месте.

Конструкция воздухораспределителя № 292.000 состояла из узлов и деталей, проверенных многолетней эксплуатацией в тормозных приборах. Большинство деталей было однопипным с деталями скородействующего

тройного клапана и воздухораспределителя № МТЗ-135. Воздухораспределитель № 292.000 взаимозаменяем по месту привалки со скородействующим тройным клапаном. В дальнейшем крышка воздухораспределителя № 292.000 была переработана с добавлением в ней полости объемом 1 л, что позволило отказаться от промежуточной части и шпильки для ее крепления. Указанный воздухораспределитель под условным № 292.001 в 1958 г. был принят в серийное производство и выпускается до настоящего времени.

В том же 1958 г. совместным приказом МПС и Моссовнархоза (№ 204/ЦЗ-401 от 27 августа 1958 г.) было принято решение о внедрении в пассажирских поездах электропневматических тормозов и воздухораспределителя № 292.001. Решение основывалось на многочисленных исследованиях и эксплуатационных испытаниях пневматических и электропневматических тормозов. Новые тормоза обеспечивали эффективное торможение пассажирских поездов, следующих с повышенной скоростью движения, и сохраняли плавность торможения. С 1958 г. выпуск скородействующих тройных клапанов Вестингауза прекратился и в настоящее время изъят из эксплуатации. Так, закончилась почти 100-летняя эксплуатация скородействующих тройных клапанов Вестингауза на железных дорогах СССР.

Весь пассажирский парк железных дорог СССР оборудован воздухораспределителями № 292.001 системы Матросова и электровоздухораспределителями ЦНИИ-МТЗ № 305.000. Воздухораспределители № 292.001 положительно зарекомендовали себя в эксплуатации, особенно в зимних условиях, в части устойчивости работы и простоты в обслуживании.

В условиях бурного развития полимерных материалов, высококачественной резины и легких прочных сплавов металлов, а также возросших технических требований к тормозам настало время приступить к разработке более совершенного воздухораспределителя для пассажирских поездов с использованием новейших методов технологии и конструирования.

## ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Пути сокращения простоя локомотивов в ремонте (опыт депо Жмеринка)
- Машинист-инструктор и безопасность движения
- Модернизация электровозов ВЛ60К (цветная схема электрических цепей — на вкладке)
- Как устранить течь воды в цилиндрических крышках
- Правильно обслуживать токоприемники
- Вентиляция машинных помещений тепловозов ТЭЗ
- Советский магистральный электровоз для Финляндии
- Прибор для проверки преобразователей тяговых подстанций
- Датчик бесконтактного управления инверторами
- Хорошо ли вы знаете автотормоза и АЛСН! [техническая викторина]

# НОВОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЗНОЙ ТЯГИ

Обзор материалов, опубликованных в журнале «Железные дороги мира»

**Ж**урнал «Железные дороги мира» («ЖДМ») регулярно публикует материалы по вопросам электрической и тепловозной тяги. Во II квартале 1983 г. ряд публикаций посвящен тяговому подвижному составу, а также проблемам электрификации железных дорог.

В «ЖДМ» № 6 помещена статья, посвященная вопросу электрификации железных дорог на однофазном переменном токе промышленной частоты. Во всем мире по такой системе электрифицировано 47 387 км пути. В основном используется напряжение в контактной сети, равное 25 кВ, однако уже предпринимались попытки перехода на напряжение 50 кВ. Такая мера позволяет снизить потери, уменьшить количество тяговых подстанций, упростить их.

Последнее преимущество имеет место там, где для первичного электроснабжения железных дорог используется напряжение 90 кВ. Поскольку в этом случае фазное напряжение равно приблизительно 50 кВ, то все распределительное подстанции состоит главным образом из выключателя. Однако эксплуатировать контактную сеть повышенного напряжения более сложно. Кроме того, напряжение 50 кВ обуславливает более высокий уровень токов короткого замыкания. Возрастает также помехи в линиях связи.

В № 5 «ЖДМ» опубликована статья о методе измерения силы нажатия токоприемника на контактный провод. Предложена система, включающая в себя звено передачи полезной информации из зоны высокого потенциала (15 кВ) к оборудованию с потенциалом земли при помощи световых сигналов. В системе используются тензометрические датчики, располагаемые у концов контактных накладок токоприемника таким образом, чтобы в зоне их расположения эпюра изгибающих моментов проходила через нуль.

Разработанный измерительный усилитель обеспечивает 800-кратное усиление сигнала. Он располагается в специальном корпусе, имеющем теоретическую электрическую прочность 200 кВ. В корпусе усиленный сигнал поступает на светодиод, с которого по световоду длиной 300 мм, проложенному в проходном изоляторе, попадает на схему, имеющую потенциал земли.

Данный метод измерений применим для статических и квазистатических процессов. В динамической области точность несколько ниже, поэтому здесь требуется корреляция по величине ускорения, замеренного на ползоте токоприемника.

Электрификация главных железнодорожных линий — основная задача Национального общества железных дорог Бельгии (SNCB). На сегодняшний день уже принято два пятилетних плана электрификации, один из которых уже выполнен, а другой сейчас выполняется. Целью этих планов является электрификация в 1986 г. 80 % сети пассажирских линий.

Появление электрической тяги потребовало от администрации создания отдельной службы, управляющей парком электроподвижного состава. Процесс управления заключается в сборе и обработке данных о размещении и состоянии тягового подвижного состава с контролем достоверности поступающих сведений; в оценке размещения тяговых средств, производимой ежедневно к 24 ч; в подаче ежедневных сводок о техническом содержании локомотивов; в составлении справок о подвижном составе, попавшем в аварийные ситуации.

Система построена на централизованном принципе и включает в себя центральную ЭВМ с банком данных, периферийные локальные микро-ЭВМ и различные терминалы (дисплеи, телеграфные аппараты, печатающие устройства). Внедрение этой системы открывает широкие возможности повышения эффективности управления парком тягового подвижного состава. Система обеспечивает также сотрудничество со службой эксплуатации, поскольку последняя также имеет доступ к банку данных системы. Материалы по этой теме помещены в № 4 журнала.

В этом же номере опубликована статья об использовании автоматизированной системы управления (MiCAS) на тяговом подвижном составе. Она построена на базе микро-ЭВМ. Система снабжена набором программных модулей, в которых заблаговременно запрограммированы различные конкретные задачи. Пользователь в данном случае никак не может воздействовать на структуру и содержание этих программ. Он может только вызывать их, пользуясь собственным проблемно-ориентированным языком системы MiCAS, что не требует специальных знаний в области программирования. В то же время программные модули, написанные на языках высокого уровня, составляются высококвалифицированными программистами.

Благодаря этому обеспечивается оптимальное использование системы управления. Система MiCAS имеет высокую устойчивость к воздействию помех со стороны тяговой сети благодаря использованию схем двойного преобразования сигналов и подавлению помех. Преимуществами системы MiCAS перед другими использовавшимися до этого системами являются сокращение числа типов приборов и большая их универсальность, меньшая потребность в занимаемой площади, а также более удобное обслуживание. Сейчас серийно выпускаемая система MiCAS используется для управления и регулирования скорости локомотива серии EL17 Норвежских государственных железных дорог, в установках кондиционирования воздуха на подвижном составе Государственных железных дорог ФРГ (ДВ), для регулирования инверторов и управления электропоездом с 3-фазным приводом Гамбургской надземной железной дороги.

В дальнейшем планируется использование системы на электровозах поездов дальнего следования, на тепловозах с электрической передачей 3-фазного тока, применяемых на промышленном транспорте, а также для целей контроля и технической диагностики.

В № 4 «ЖДМ» помещена публикация об опыте использования крупноразмерных экструдированных профилей в конструкциях кузовов моторных и прицепных вагонов на ДВ. Использование таких конструкций на подвижном составе в условиях пригородных сообщений и на городских железных дорогах имеет большое значение, так как при частых пусках и замедлениях масса вагонов является важнейшим фактором. Применение профилей дает некоторое снижение затрат на тягу, но увеличивает затраты на изготовление и ремонт подвижного состава. Снижение нагрузки на рельсы в этом случае незначительно (на 0,75 ст). Однако использование крупноразмерных экструдированных профилей будет все же расширяться в связи с тем, что ожидается дальнейшее повышение стоимости энергии, а затраты на изготовление алюминиевых вагонов будут снижаться.

Алюминиевые профили широко использованы и в конструкции кузовов моторных вагонов метрополитена Мюнхена, которым посвящены публикации в № 5 и № 6



«ЖДМ». Помещены отдельные статьи о конструкции вагонов, по электрооборудованию и по тележкам. Кузов вагона имеет цельнонесущую конструкцию. Всего в ней применено около 30 типов экструдированных профилей, в том числе и такие несущие элементы, как продольные и поперечные балки. При изготовлении кузова широко используется автоматическая сварка.

Плита пола также сварена из крупноразмерных профилей нескольких типов. Необходимые для этого четыре сварных шва выполняются за один проход. Крыша изготовляется из шести профилей одинакового поперечного сечения, оконные рамы — из специального профиля заранее, а затем вставляются в подготовленные проемы. Во внутренней отделке вагонов широко использованы полимерные материалы. Большое внимание уделено шумоизоляции пассажирских салонов. В вагоне использована конструкция «плавающего пола», т. е. пол соединен с несущей плитой через резиновые элементы.

Образующийся зазор заполняется тепло- и звукоизолирующим материалом. Кабина машиниста спланирована так, что его кресло смещено влево. Место для помощника не предусматривается. Пульт управления и все оборудование кабины выполнены с учетом последних достижений в области эргономики. Обе части двухвагонной секции, получившей обозначение В1, соединены короткой сцепкой.

Поезд метро может включать до трех таких секций. Каждая имеет два тяговых блока, по одному на вагон, которые питаются постоянным напряжением 750 В, снимаемым с контактного рельса. Здесь используется 3-фазный привод. В состав каждого тягового блока входят импульсный регулятор постоянного тока, инвертор тока с последовательной коммутацией фаз и два 3-фазных асинхронных тяговых двигателя. Инвертор питает двигатели 3-фазным током регулируемой частоты. Пределы ее регулирования 0,5—180 Гц. Тяговый двигатель имеет длительную мощность 185 кВт при частоте вращения 1000 об/мин. Номинальный режим 335 В, 433 А. Длительный вращающий момент равен 177 кН·м.

Двигатель имеет два ротора в общем статоре. Каждый ротор вращает свою колесную пару. Максимальная скорость поезда 80 км/ч. Поезд оборудован схемой электрического торможения, которое может использоваться почти до остановки благодаря имеющемуся в схеме специальному шунтирующему тиристор. Схема позволяет рекуперировать энергию. Если же блок управления преобразователя дает сигнал о том, что контактная сеть не может принять избыток энергии, происходит переключение ее на тормозной реостат.

Если напряжение рекуперации выше, чем напряжение в контактной сети, избыток напряжения гасится на резисторах, включенных последовательно с обмотками двигателя в 3-фазную цепь. При торможении на малых скоростях и в тяговом режиме они шунтируются контакторами. Для отопления вагонов используются тепловые потери инвертора, но для предварительного обогрева вагона до включения инвертора применен нагревательный элемент.

Для вагонов мюнхенского метро использованы тележки типа А81. Рама такой тележки не имеет концевых балок. Она сварена из листовой стали St52-3, первичное ресурсное подвешивание у нее выполнено на винтовых пружинах с резиновыми элементами. Вторичное подвешивание безлюлечное на пневморессорах с дополнительными пружинами. Передача усилия от тележки к кузову осуществляется через штангу с шарнирами со сторон кузова и тележки.

Аналогичное решение использовано и при разработке моторного вагона В80Д для городских железных дорог («ЖДМ» № 4). Транспортная фирма RBC (ФРГ) заказала 12 сочлененных вагонов с 3-фазным приводом, имеющих такую же схему, как и вагоны мюнхенского метро. Тяговые двигатели в этих вагонах вместе с осевыми редукторами скомпонованы в единый узел типа SIMOTRAS. Диаметры новых колес равны 740 мм, изношенных — 660 мм, передаточное число тягового редуктора 5,625,

максимальная сила тяги при трогании составляет 73 кН, максимальная сила электрического торможения до скорости 6 км/ч — 100 кН.

Вагон с массой 53 т развивает ускорение 1,05 м/с<sup>2</sup>, достигая скорости 40 км/ч за 12 с (50 м пути), а максимальной скорости 80 км/ч — через 40 с (500 м). На прохождение перегона между станциями, в среднем равно 750 м, поезд затрачивает 80 с учетом времени стоянки на станции 20 с. Это соответствует маршевой скорости 33 км/ч. Питание секции также осуществляется от контактного рельса напряжением 600—750 В постоянного тока.

В «ЖДМ» № 4 опубликована статья о метрополитене Гонконга. На его линиях используется подвижной состав с тяговыми двигателями постоянного тока. Поезда состоят из четырех двухвагонных секций на короткой сцепке. Питание подается через токоприемник с четырьмя накладками от воздушной контактной сети с напряжением 1500 В постоянного тока. Каждая секция имеет 8 тяговых двигателей. На обеих линиях метро Гонконга реализовано автоматическое управление движением поездов с помощью системы АТО. Поезда оборудованы также системой АТР, которая обеспечивает безопасность движения поезда и управляет режимами его движения.

Управление поезда может осуществляться также и вручную с помощью контроллера, при этом реализуются нормальные рабочие режимы. Третий режим управления — ограниченный ручной, предусматривающий движение поезда со скоростью не выше 22 км/ч под контролем центра управления в случае неисправности системы АТР. Поезд имеет пневматические тормоза с электрическим управлением и стояночный тормоз с пружинным накопителем. Вспомогательные машины питаются 3-фазным напряжением 400 В, 60 Гц, вырабатываемым машинным генератором, приводимым во вращение двигателем постоянного тока на напряжении 1500 В.

Все вагоны оборудованы системой кондиционирования воздуха, потребляющей мощность 80 кВт. Общий удельный расход энергии поездам высок, летом он составляет 90—95 Вт·с/т км, в то время как удельный расход на тягу составляет 57 Вт·ч/т·км. Это объясняется тяжелым режимом работы системы кондиционирования воздуха, обусловленным климатическими условиями Гонконга. Планируется строительство еще трех линий, на которых предполагается использовать поезда с тиристорным регулированием.

На Государственных железных дорогах Финляндии создан экспериментальный электровоз Sv1 с 3-фазным приводом. Ему посвящена публикация в «ЖДМ» № 6. Электровоз создан на базе магистрального тепловоза. Он переоборудован фирмой «Oy Strömberg Ab», которая изготовила электрическое оборудование. Электровоз оснащен одним тяговым двигателем мощностью 1500 кВт, его номинальный ток равен 825 А, напряжение 1300 В, максимальная частота вращения 3600 об/мин. Электровоз питается от контактной сети переменного однофазного тока напряжением 25 кВ, 50 Гц.

Электрическая силовая схема состоит из главного трансформатора, двух последовательно соединенных полупроводимых мостовых выпрямителей и инвертора напряжения. На тяговый двигатель, расположенный в кузове электровоза, подается 3-фазное напряжение регулируемых амплитуды и частоты. Диапазон регулирования частоты 0—120 Гц. Максимальная сила тяги, ограниченная по тяговому двигателю и преобразователю, составляет 112 кН. Летом 1980 г. начаты экспериментальные поездки электровоза.

В «ЖДМ» № 5 продолжены публикации материалов по испытаниям подвижного состава на катковом стенде в Мюнхене. Испытания отдельных колесных пар и двухосных тележек, завершённые в 1981 г., дали результаты, очень близко совпадающие с теоретическими. Отсюда следует, что катковый стенд необходим для разработки и испытательного подвижного состава, так как он дает широкие возможности для проверки теории.

Инж. Н. П. ЧЕВАЛКОВ

**СЕРГЕЕВ В. И.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**АФНАСЬЕВ 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),  
**Белокозов Б. П.** (Ленинград),  
**Газзин 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),  
**Савченко В. А.** (Москва),  
**Скачков Б. С.** (Москва),  
**Спириков 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.,**  
**ПЯТЕРИКОВА Н. В.,**  
**РУДНЕВА Л. В.,**  
**СЕРГЕЕВ Н. А.,**  
**СИВЕНКОВА А. А.**  
 Технический редактор  
**Л. А. Кульбачинская**  
 Корректор **Н. А. Хасянова**  
 Адрес редакции:  
**107140, г. МОСКВА,**  
**ул. КРАСНОПРУДНАЯ, 22/24,**  
**редакция журнала «ЭТТ»**  
 Телефон **262-47-32**

Сдано в набор 10.06.83  
 Подписано к печати 20.07.83. Т-15073  
 Формат 84×108<sup>1/16</sup>  
 Высокая печать Усл. печ. л. 5,04  
 Усл. кр.-отт. 11,34 Уч.-изд. л. 8,37  
 Тираж 103320 экз. Зак. тип. 1300  
 Ордена «Знак Почета»  
 Издательство «Транспорт»  
 Ордена Трудового Красного Знамени  
 Чеховский полиграфический комбинат  
 ВО «Союзполиграфпром»  
 Государственного комитета СССР  
 по делам издательств, полиграфии  
 и книжной торговли  
 г. Чехов Московской обл.

## В НОМЕРЕ

Решения июньского Пленума — выполним! . . . . . 1

### СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

Слагаемые успеха (подборка из двух материалов):  
**ХРИПАЧЕВ В. М., ИВАНОВ И. В.** Механизация ремонта . . . . . 3  
**ЩУКИН Н. Г.** Социальное развитие коллектива . . . . . 6  
**СЕРГЕЕВ Н. А.** В безопасности движения мелочей нет . . . . . 8  
**ЗАХАРЬЕВ Ю. Д.** Костюм для контактника . . . . . 9  
 Итоги смотра технического творчества . . . . . 10  
 Почетные железнодорожники . . . . . 11  
**БОГДАНОВ Н. А.** Заслуженный рационализатор . . . . . 12  
 Официальное сообщение Министерства путей сообщения . . . . . 13

### В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

**ТОПЧИЕВ Н. А.** Определение и устранение неисправностей на  
 электровозах ВЛ82М . . . . . 16  
**КУПЦОВ Ю. Е.** Правильно обслуживать токоприемники . . . . . 19  
**АЙРУМЯНЦ М. А.** Стенд для разборки и сборки силовых кар-  
 данных валов . . . . . 22  
**ЛЕВЫКИН Ф. В., ГЛАЗКОВ Ю. А.** Обнаружение усталостных тре-  
 щин по резьбе . . . . . 23  
**РИДЕЛЬ Э. Э.** Устройство для контроля монтажных соединений . . . . . 25  
**ПОКРОМКИН В. И.** Назначение контактов в цепях управления  
 электровоза ВЛ80Р . . . . . 26  
 Новые книги . . . . . 29  
**Хорошо ли вы знаете автотормоза и АЛСН!** (техническая вик-  
 торина) . . . . . 30  
**ЧЕРНОХЛЕБОВ Н. Г.** Пособие по эксплуатации маневрового теп-  
 ловоза . . . . . 35  
 Техническая консультация . . . . . 36

### ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

**МОЛЧАНОВ В. П.** Прием команд телеуправления . . . . . 38  
**ГЕРАСИМОВ В. П., КОСНЫРЕВ И. В.** Как защитить контактную  
 сеть от агрессивной среды . . . . . 39  
**ДРЫНКИН В. Н., ЧЕРНИЙ Ф. Г., ИВАНОВ Д. В.** Схема сигналь-  
 ных элементов . . . . . 41  
**ГОЛУТВИН С. М., САМСОНОВ Ю. Я., МЕЗИНОВ В. И.** Наличие  
 напряжения определяет индикатор . . . . . 42

### СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

**КРЫЛОВ В. И.** Создание пассажирских тормозов . . . . . 43

### ЗА РУБЕЖОМ

**ЧЕВАЛКОВ Н. П.** Новости электрической и тепловозной тяги . . . . . 46

На 1-й с. обложки: фоторепортаж из депо Кавказская Северо-Кавказской дороги. На снимках (сверху вниз, слева направо): у входа в депо; в аппаратном цехе; один из опытных работников — дежурный по депо **Г. М. РОДКИН**; на тракционных путях депо. Фото **В. И. Борисенко**

На 4-й с. обложки: продолжение фоторепортажа. Фото **В. И. Борисенко**

# Творчество наших читателей

Ежегодно в первое воскресенье августа встречают свой профессиональный праздник миллионы работников стальных магистралей нашей страны. Сердечно поздравляя читателей с Днем железнодорожника, предлагаем новую песню Игоря Королева на стихи Виталия Петрова «Вышел в рейс локомотив».

## ВЫШЕЛ В РЕЙС ЛОКОМОТИВ

Стихи

Виталия ПЕТРОВА

Музыка

Игоря КОРОЛЕВА

Даль гудками огласив,  
Вышел в рейс локомотив,  
По звенящим струнам рельс  
В беспокойный долгий рейс.  
Чтоб по графику идти,  
На девчат глядеть в пути  
Запрещает каждый раз  
Четкий транспортный приказ.

Припев: У тебя глаза лучисты,  
Всем ты хороша собой.  
Но в дороге машиниста  
Все равно не беспокоит.

И надежна, и крепка  
На контроллере рука.  
Строго помня про устав,  
Я сейчас веду состав.  
Вот когда окончу рейс,  
И замолкнут струны рельс,  
При погоде при любой  
Жди меня у проходной.

Припев.

Умеренно-скоро

Даль гудка-ми огла-сив, вы-шел в рейс ло-ко-мо-тив по зве-  
нющим струнам рельс в беспо-кой-ный дол-гий рейс Чтоб по  
гра-фику на-ти, на дев-чат гля-деть в пути за-пре-  
ща-ет каж-дый раз чет-кий транс-порт-ный при-каз  
У те-бя гла-за лучис-ты, всем ты хоро-ша со-бой,  
но в до-ро-ге ма-ши-нис-та все ра-во не бес-по-  
кой!



Ударно трудятся, интересно отдыхают работники локомотивного депо Кавказская Северо-Кавказской дороги.

На снимках:

● передовые машинисты В. Т. Быков (слева) и Г. В. Иванов;

● в отделении по испытанию скоростемеров;

● слесарь цеха точных приборов В. Н. Носонов;

● Дворец культуры железнодорожников;

● плавательный бассейн железнодорожников станции Кавказская

Индекс 7110  
40 коп.



Электрическая и тепловозная п/га, № 8, 1983. 1—43