

# ЭТТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
И ТЕПЛОВОЗНАЯ  
ТЯГА



12\*1990

ISSN 0422-9274



Машинисты — делегаты  
XXV съезда отраслевого профсоюза

# СОТРУДНИЧАЮТ СПЕЦИАЛИСТЫ ТРАНСПОРТА

Недавно в Москве состоялся семинар-практикум экспертов Экономической и социальной комиссии ООН для стран Азии и Тихого океана (ЭСКАТО) на тему «Подготовка кадров и организация научно-исследовательских работ на железнодорожном транспорте». В нем участвовали специалисты 11 стран этого региона. Большой интерес зарубежных гостей вызвала программа обучения машинистов локомотивов и их помощников, других работников локомотивного хозяйства нашей страны. На снимках:

- ★ обмен впечатлениями;
- ★ «круглый стол» экспертов ЭСКАТО и других участников семинара.

Фото Н. Н. СТЕПАНЕНКОВА







**Ежемесячный массовый  
производственный журнал**

Орган Министерства  
путей сообщения

**ДЕКАБРЬ 1990 г., № 12 (408)**

Издается с января 1957 г.,  
г. Москва

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

**СЕРГЕЕВ В. И.**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**БЕВЗЕНКО А. Н.**

**БЖИЦКИЙ В. Н.**

(зам. главного редактора)

**ГАЛАХОВ Н. А.**

**ИНОЗЕМЦЕВ В. Г.**

**КАЛЬКО В. А.**

**КРЫЛОВ В. В.**

**ЛИСИЦЫН А. Л.**

**МЫШЕНКОВ В. С.**

**НИКИФОРОВ Б. Д.**

**ПЕТРОВ В. П.**

**РАКОВ В. А.**

**РУДНЕВА Л. В.**

(отв. секретарь)

**СОКОЛОВ В. Ф.**

**ТРОИЦКИЙ Л. Ф.**

**ШИЛКИН П. М.**

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

**Беленький А. Д.** (Ташкент)

**Виташкевич Н. А.** (Орша)

**Гетта Ю. Н.** (Туапсе)

**Дымант Ю. Н.** (Рига)

**Евдокименко Р. Я.** (Днепропетровск)

**Захаренко В. С.** (Москва)

**Звягин Ю. К.** (Кемь)

**Иунихин А. И.** (Даугавпилс)

**Коренко Л. М.** (Львов)

**Кривенко В. М.** (Гребенка)

**Макаров Л. П.** (Георгиу-Деж)

**Мелкадзе И. Г.** (Тбилиси)

**Нестрахов А. С.** (Москва)

**Овчинников В. М.** (Гомель)

**Осяев А. Т.** (Москва)

**Ридель Э. Э.** (Москва)

**Савченко В. А.** (Москва)

**Спиров В. В.** (Москва)

**Фукс Н. Л.** (Иркутск)

**Четвергов В. А.** (Омск)

**Шевандин М. А.** (Москва)

**РЕДАКЦИЯ:**

**БАРЫШЕВ В. В.**

**ЕРМИШИН В. А.**

**ЗИМТИНГ Б. Н.**

**КАРЯНИН В. И.**

**СЕРГЕЕВ Н. А.**

**ФОМИНА Н. Е.**

# В НОМЕРЕ:

Надежность и экономичность устройств электроснабжения (интервью с **В. В. Мунькиным**) . . . . . 2

**НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ**  
**МАТВЕЕВ Б. Н.** Тринадцать секунд (документальный очерк) . . . . . 6

**В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ**  
**ВОЛКОВ В. В., РОГОВ В. Т. и др.** Электровоз ЧС7: устранение неисправностей в электрических цепях . . . . . 8  
**ДОЦЕНКО Г. В.** Обслуживание тормозов электровоза ЧС4Т (опыт депо Ростов) . . . . . 11  
**ШАМИН В. А.** Неисправности в цепи управления главными контроллерами электровозов ВЛ80С . . . . . 14  
**ДУБИНЕЦ Л. В.** Надежность герконовых реле . . . . . 15  
**ПЛЮЩЕВ Б. А., ЩЕРБАКОВ В. А., ПЕТРУЩЕНКО С. Н.** Электрическая схема тепловоза 2ТЭ121 (цветная схема — на владке) . . . . . 17  
**КУКАНОВ В. П.** Модернизация тягового трансформатора . . . . . 30  
Вниманию читателей . . . . . 30  
**ФИЛИППОВ В. Н., КОЗЛОВ И. В.** Неисправность колесных пар (маши-  
нисту о вагонах) . . . . . 31  
Новые книги и плакаты . . . . . 32  
**Уголок изобретателя и рационализатора** . . . . . 33

**ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**  
**МИХЕЕВ В. П., ПАВЛОВ В. М., КАЗАКОВ С. С.** Усовершенствован-  
ный токоприемник . . . . . 34

**СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ**  
**ЕРКИН П.** Дорогами к фронту . . . . . 35  
**РАКОВ В. А., СЕРГЕЕВ Н. А.** Электропоезда Советского Союза . . . 37  
**ВАСИЛЬЕВ А. А.** Судьба трофейного паровоза . . . . . 40

**ЗА РУБЕЖОМ**  
**ЗМЕЕВ А. А.** Железные дороги мира (страны Восточной Европы) . . . 42

На 1-й с. обложки: группа машинистов — делегатов XXV съезда  
Независимого профсоюза железнодорожников и транспортных строи-  
телей. Фото В. Н. ПОДМАЗИНА  
На 4-й с. обложки: «Зима на Кольском полуострове». Фото-  
этиюд В. П. БЕЛОГО

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

Технический редактор  
**Кульбачинская Л. А.**  
Корректор  
**Маркина Р. В.**

Сдано в набор 04.10.90  
Подписано в печать 02.11.90  
Офсетная печать  
Бумага офс.  
Усл. печ. л. 5,04+1,3 вкл.  
Усл. кр.-отт. 7,98+5,2 вкл.  
Уч.-изд. л. 8,51+1,86 вкл.  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Тираж 58 315 экз. Заказ 1881  
Ордена «Знак Почета»  
Издательство «Транспорт»  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат  
Государственного комитета СССР  
по печати  
142300, г. Чехов Московской обл.

# НАДЕЖНОСТЬ И ЭКОНОМИЧНОСТЬ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

**В** конце этого года в МПС состоялось совещание начальников служб электроснабжения дорог. На нем присутствовали также представители промышленности, ученые, работники линейных предприятий. Состоялся деловой, принципиальный разговор о проблемах отрасли, путях развития хозяйства. Наш специальный корреспондент Н. А. СЕРГЕЕВ встретился с начальником Главного управления электрификации и электроснабжения (ЦЭ) МПС В. В. МУНЬКИНЫМ и попросил его ответить на ряд вопросов.

— Владимир Вениаминович, чем было вызвано это совещание?

— Прежде всего тем, что дороги перешли к экономической самостоятельности, произошла децентрализация средств, изменился порядок финансирования развития. Поэтому потребовалось провести очередное совещание с несколькими постановками вопросов по сравнению с предыдущими.

Я считал необходимым посоветоваться по наиболее проблемным, отойти от констатации итогов работы, когда перечисляются дороги и их показатели: подобные данные достаточно полно изложены в годовых анализах. Исходя из сказанного, главк представил три доклада, соответствующие трем главным, на наш взгляд, направлениям — улучшение эксплуатационной работы, проблемы и перспективы электрификации, укрепление производственной базы.

— Если не возражаете, остановимся более подробно на первом из них, поскольку среди читателей нашего журнала немало работников дистанций электроснабжения, районов контактной сети, словом тех, кто непосредственно отвечает за благополучие в хозяйстве.

— Хорошо. Хочу только уточнить, что бесперебойное движение поездов на электрифицированных участках, снабжение электроэнергией многих предприятий зависит от почти восьмидесяти двух тысяч человек. Среди них тридцать два процента — женщины.

— Тогда первый вопрос — что представляет собой отрасль?

— Стоимость основных фондов хозяйства составляет около шести миллиардов рублей, или четыре процента от общих фондов МПС. Эксплуатационные расходы достигают полумиллиарда рублей. На электрической тяге осуществляется более шестидесяти процентов грузооборота, линии с автоблокировкой и диспетчерской централизацией занимают немногим менее семидесяти процентов эксплуатационной длины сети.

Министерство потребляет семьдесят восемь миллиардов киловатт-часов, или четыре с половиной процента от вырабатываемой в стране электроэнергии. Как видите, данные достаточно полно характеризуют значение устойчивой работы устройств электроснабжения в обеспечении перевозок народнохозяйственных грузов.

— Какими показателями характеризуется эксплуатационная работа?

— Если проанализировать три пятилетия, с 1976 по 1989 годы, то увеличилось число браков с 576 до 1226, задержки грузовых поездов возросли до 52 178 часов, а при-

городных — с 1882 поездов до 3744. В то же время намечалось снижение повреждений контактной сети. Приведу несколько данных о наиболее характерных ее повреждениях.

Так, пережоги и обрывы контактного провода снизились до 18 процентов, повреждения фиксаторных узлов сократились примерно до 5 процентов, повреждения несущего троса и других проводов остаются на уровне 12 процентов. Вместе с тем, возросли неисправности опор, консолей и кронштейнов на 2 процента. Эти данные относятся к периоду с 1985 по 1989 годы.

— В чем Вы видите резервы повышения надежности?

— У нас большой набор технических мероприятий. Недостаток в том, что не налажен учет и анализ их внедрения. Поэтому и через много лет после решения о модернизации повреждения повторяются, например пережог несущего троса в седле на изолированных консолях. Нужна кропотливая организационная работа в службах по внедрению эффективных мер.

Имеются серьезные упущения в проведении технической политики по изоляции контактной сети на переменном токе. Сдвиги есть, в службы разослана новая редакция Правил технического обслуживания и ремонта контактной сети по изоляции.

Начата разработка новых стержневых изоляторов. Нам необходимо ужесточить требования в ГОСТе к тарельчатым изоляторам. Серьезные нарекания вызывает надежность деталей сети. Необходимо создать новые детали — струновые, стыковые зажимы, изготавливаемые штампованием. По нашему мнению, повысить качество литых деталей из цветных металлов затруднительно. Парадокс в том, что сегодня дефектная продукция удовлетворяет требованиям действующего ГОСТа!

Чтобы сократить число поломок токоприемников, следует модернизировать воздушные стрелки. Сейчас испытывают модернизированные полозья токоприемников, которые нужно выпускать и на заводах ЦТВР МПС.

Важная задача — снижение пережогов проводов. Эффективный путь — установка дополнительных электросоединителей. Учитывая, что поставка провода МГ-95 крайне неудовлетворительна, необходимо внедрять разработанные специалистами Московской дороги сварные конструкции из А-185, устанавливать электросоединения из изношенного отожженного контактного провода или М-95.

— Как обстоят дела с опорно-ригельным хозяйством, что предполагается сделать в этом направлении?

— У нас эксплуатируется около двух миллионов железобетонных опор, из них около полутора миллионов с предварительно напряженной арматурой. Опыт показал, что эффект достигается в основном при строительстве электрификации. Их массовое применение усложнило эксплуатацию из-за низкой надежности на участках постоянного тока, чувствительности опор к воздействию климатических факторов, недостаточной стойкости в агрессивных средах, неремонтопригодности. На участках постоянного тока их меняют.

Оценивается, что 85—90 процентов опор будут служить 40 лет. Если они использовались до 25 лет, то замена состав-



ляла около двух с половиной процентов. За последние пять лет заменили 34,5 тысячи штук, или 4,2 процента. Стоимость замены одной опоры 400 рублей. Следовательно, возрастание протяженности участков со сроком службы более 30 лет увеличит потребность замены до 40 тысяч опор. А для этого нужны механизмы, сами опоры, дополнительные трудовые ресурсы, «окна».

Около 63 процентов опор приходится менять из-за электрокоррозии фундаментных частей. Необходимо защитить арматуру опор от токов стекания. Даже кратковременное воздействие его носит такой же характер, как и воздействие динамических нагрузок.

Например, на Южной дороге опора упала через 13 лет после установки. На Куйбышевской дороге одновременно упали пять опор, падают они на ряде других дорог. Поэтому первостепенное внимание нужно уделять защитным устройствам, выявлять низкоомные опоры.

На участках постоянного тока иногда устанавливают опоры типа С, что недопустимо. Нам и службе Юго-Западной дороги необходимо добиться перехода Гниваньского завода на выпуск опор только типа СО. Кроме того, руководители служб должны лично контролировать работу групп по коррозии, в дорожных электротехнических лабораториях требуются соответствующие специалисты.

Главк потребовал от Минтрансстроя прекратить выпуск опор с предварительно напряженной арматурой и перейти к изготовлению их со смешанным армированием по всей длине независимо от рода тока. Мы работаем над расширением области применения металлических опор с защитным антикоррозийным покрытием. Рекомендуем на дорогах сохранить имеющиеся металлические конструкции.

Для этого следует возобновить производство железобетонных фундаментов заводами дортрестов. Поскольку выявляю опоры с уменьшенным защитным слоем бетона, надо организовать входной контроль поступающих конструкций прибором ИЗС при электрификации новых линий.

Известно, что наши жесткие поперечины плохие. В будущем хотели бы внедрить защитные покрытия или освоить их производство из коррозионностойких сталей. Пока же применение жестких деталей может ухудшить положение. Как один из путей выхода можно предложить увеличить область использования гибких поперечин.

**— Вы говорили о влиянии климатических факторов на надежность конструкций. Расскажите, пожалуйста, подробнее о работе в сложных метеорологических условиях.**

— Наибольшее число повреждений и брака допускается в июле и декабре. На это влияют грозы и низкие температуры. Если к зиме подготовка ведется, то к специфической для нас особенности — грозовому сезону — отношение на дорогах можно охарактеризовать как неудовлетворительное.

Наиболее часто повреждается изоляция на дорогах переменного тока — Целинной, Одесской, Красноярской. Чтобы повысить грозозащиту воздушных линий СЦБ, необходимо применять современные устройства ограничения перенапряжений.

Хочу отметить, что к зиме иногда готовятся формально. В ЭЧ мероприятия механически переписывают из инструкций по подготовке к зимнему сезону, а не составляют их на основании осмотра устройств. В последние годы возросло повреждений при ветре и низких температурах из-за перетяжки проводов, их пережога после касания вновь установленных опор. Увеличились пережоги в искусственных сооружениях.

Ежегодно при первых понижениях температур до минус 20 градусов появляются поломки токоприемников, хотя предварительно на дорогах были обязаны провести объезды с повышенным нажатием токоприемников.

Опыт работы Приднепровской, Донецкой дорог свидетельствует, что с гололедом можно эффективно бороться. Специалистам других дорог следует внедрить их разработки, в первую очередь подогрев проводов в парках, на боковых путях, пневмобарабаны. Необходимо шире применять установки для нанесения антигололедной смазки.

Имеется достаточно способов борьбы с ветровыми воздействиями. Однако вынужден констатировать, что к их применению приступают только там и тогда, где и когда допущено повреждение. Конкретные примеры каждый может найти сам.

**— Владимир Вениаминович, что делается для механизации труда на контактной сети?**

— Основным средством механизации у нас остается автотомтриса. Уровень механизации составляет всего 15—20 процентов. Для сравнения скажу, что при текущем ремонте пути уровень механизации 41 процент, при капитальном она достигает 87 процентов.

В связи с ежегодным увеличением протяженности электрифицированных линий и выработкой ресурса опорных и поддерживающих конструкций на участках, электрифицированных после 1956 года, требуется постоянно наращивать объем ремонта. Для этого следует перейти на технологию оздоровления в совмещенные с путевскими «окна» продолжительностью три-четыре часа и максимально механизировать работы.

Практика ремонта контактной сети с заменой опорных и поддерживающих конструкций на Западно-Сибирской, Донецкой, Приднепровской, Московской и других дорогах показала необходимость создать при дистанциях электрооборудования ремонтные колонны. Они должны быть оснащены соответствующими механизмами.

Потребности хозяйства в автотомтрисах АДМ объединения «Тихорецкпутемаш» не удовлетворяются. По самым скромным подсчетам нам требуется поставлять 200 единиц. Сейчас поступает 60—65 автотомтрис, а к 1995 году выпуск возрастет до 95 единиц. Удалось добиться поставки 7—9 раскаточных платформ и монтажных вагонов вместо 35—40 в год. При сегодняшней системе рыночных отношений для их изготовления требуются металлопрокат, другие комплектующие изделия. Нужды хозяйства в другой технике, по-видимому, не будут удовлетворены в основном из-за отсутствия производственных мощностей.

Чтобы выйти из затруднительного положения, на ряде дорог разрабатывают и изготавливают механизмы собственными силами. Однако это не компенсирует наши нужды.

Для капитального ремонта контактной сети наиболее оптимальным считается вариант монтажного поезда, состоящий из автотомтрисы или тепловоза, котлованопателя ВК, платформы для транспортировки и разгрузки опор, платформы с манипулятором установки опор и, если имеется, краном КДЭ.

В хозяйстве вынуждены эксплуатировать 700 автодрезин ДМС, подлежащих списанию как физически и морально устаревшие, не имеющие грузоподъемных механизмов. Решено на их основе создать автотомтрису с дизельным двигателем и подъемной вышкой. Сейчас чертежи разрабатывают в ПКБ главка.

Специалисты главного управления проектируют облегченную автотомтрису с прицепной платформой на базе путевой автодрезины АЛГ. Однако их серийное производство на заводах ЦТБР МПС пока не налажено. Считаю, что целесообразно применять прицепные самодвижущиеся платформы с подъемной вышкой, их уже разрабатывают и вскоре нам потребуется найти изготовителя.

Хочу отметить, что решены трудности с ремонтом дизелей У1Д6. Такие возможности есть на Калужском, Гайворонском, Саранском и Стрыйском заводах. Удовлетворены наши

потребности в ремонте колесных пар для АГВ и ДМС. Надо сказать, что ряд служб не занимается созданием баз среднего ремонта моторно-рельсового транспорта. На десяти дорогах, где их нет, произошло более половины всех неисправностей автомотрис и автодрезин. Вместе с тем, работники служб не взаимодействуют с соответствующими заместителями начальников дорог, начальниками дорог и те не понимают важности этого.

Необходимо заниматься изготовлением средств малой механизации: универсальными гаечными ключами, тросорезами, ручными прессами вплоть до манипуляторов с гидроприводом для вытяжки и стыковки несущих тросов, контактных проводов. Их по силам создавать на дорогах, в мастерских.

— Думаю, что читателей заинтересует сказанное Вами. Хотелось бы узнать о разработке и внедрении новой техники, что ждет нас в ближайшее время!

— В отраслевой научно-технической программе хозяйства электроснабжения намечались семь направлений. Основные из них — значительное снижение повреждаемости устройств электроснабжения тяги и СЦБ за счет внедрения оборудования, конструкций и узлов повышенной надежности, уменьшение трудозатрат при текущем обслуживании и ремонтах устройств за счет механизации наиболее трудоемких производственных процессов, широкого внедрения средств диагностики и совершенной технологии, совершенствование управления устройствами электроснабжения за счет внедрения автоматики, телемеханики, вычислительной и микропроцессорной техники. Если вернуться к началу нашей беседы, то можно заметить, что решить эти задачи удалось не полностью.

Из сорока трех научно-технических и опытно-конструкторских работ, предусмотренных планом внедрения, тридцать выполняются в соответствии с программой, восемь — с отставанием, а пять срываются по вине промышленности: не разработаны сухой трансформатор для воздушных линий автоблокировки, вакуумный выключатель и ряд других устройств.

В минувшем году частично переориентировали проблемы. Были увеличены объемы финансирования работ, повышающих надежность устройств электроснабжения, например, на создание новых типов изоляторов, средств защиты опорных и поддерживающих конструкций, диагностику, автоматизацию и механизацию производственных процессов на контактной сети.

На разработку машин, механизмов, средств диагностики отведено более трети годового финансирования, совершенствования тяговых подстанций — около тридцати процентов, автоматику — пятнадцать процентов. Намеченное программой в целом выполняется своевременно. Однако тревога остается. Причины тому — ограниченные производственные возможности и монополия на выпускаемые изделия в промышленности, отсутствие средств на внедрение в хозяйстве образцов новой техники, недостаток информации, если хотите, рекламы тех или иных разработок.

Кроме того, остро ощущается нехватка инициативы «снизу». Сейчас ряд задач не нашел широкого распространения, хотя возможности увеличения поставок есть. Это относится к стационарному ФКУ, установкам срезания опор, приборам ИКТ, «Филин» и другим. В данном случае срывается стереотип мышления хозяйственника: «...внедрять пока особой необходимости нет и средства тратить незачем».

Еще одно немаловажное обстоятельство. Сейчас промышленность работает в новых условиях хозяйствования, а с будущего года будут действовать и рыночные отношения. Наша потребность в той или иной технике, особенно при конверсии, удовлетворяется. Однако вполне обоснова-

но требование разработчика оплатить все затраты, в том числе связанные с серийным производством.

Наши попытки привлечь к финансированию дороги успехом не увенчались. Так, положительный отзыв получили полимерные стержневые изоляторы. Потребность в них большая. Чтобы освоить их выпуск на Львовском заводе, потребовалось изыскать три миллиона рублей. Одиннадцать дорог, среди которых Белорусская, Львовская, Восточно-Сибирская, Северная, Западно-Сибирская, Юго-Западная, перечислили немногим более полумиллиона рублей.

Этой суммы явно недостаточно. В текущем году опытный завод САИЗ прекратил поставлять изоляторы из кремний-органической резины, а на Львовском их производство не наладили. То же можно сказать и о других разработках.

Чтобы преодолеть возникшие трудности, можно было бы создать при главке Совет дорог или объединение для кооперации средств. Полагаю, на первом этапе было бы достаточно около миллиона рублей для финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и три миллиона рублей на капитальные вложения. Для этого службы должны иметь постоянные квоты в общих фондах дорог.

В ряде хозяйств имеются необходимые научные и производственные мощности. Дорожные бюро, мастерские и лаборатории располагают персоналом, квалификация и опыт которого позволяют создавать ряд образцов новой техники. Хотелось, чтобы такие работы не ограничивались подготовкой документации, пригодной для производства новшеств только у себя и для себя. Возможно один из путей — создание малых предприятий.

Небезынтересно будет узнать читателям, что правительством принята программа технического перевооружения и модернизации железнодорожного транспорта на 1991—1995 годы и до конца века, а также отраслевая программа МПС. Проекты были многообещающие, однако, могу сказать уверенно, что от первоначальных предложений осталось немного. Надеяться на быстрый подъем технического уровня хозяйства за счет ее реализации не приходится. Поэтому надо рассчитывать в основном на свои силы.

Главк предлагает сосредоточить основные усилия на механизации и автоматизации производственных процессов. Один из путей достижения этого — разработка легких, экономичных дрезин, создание модулей для комплексного ремонта и технического обслуживания устройств и роботизации отдельных процессов.

Требуется разработать и внедрить принципиально новые конструкции узлов, деталей и изолирующих элементов. Следует продолжить внедрение АСУЭ и создание систем диагностики, персональных ЭВМ. На тяговых подстанциях нужно перейти к комплектному, блочному оборудованию.

В Германии закуплено 16 прессов для прессуемых соединений контактной сети. На Среднеазиатской дороге налаживают выпуск ручных прессов и соответствующих деталей. В первую очередь будут монтировать прессуемые изделия при стыковании контактных проводов, несущих тросов, электрических соединителей. В будущем году будет освоено производство АДО.

— По-видимому, успешное выполнение намеченного зависит от новых форм организации труда. Кроме того, они позволяют улучшить содержание устройств электроснабжения, увеличить оплату труда, повлиять на социальные условия.

— Совершенно верно. В хозяйстве распространяются подрядные формы — бригадная, коллективная, арендная. Так, дистанции электроснабжения Западно-Сибирской дороги, где семьдесят процентов общей численности охвачено бригадной формой, снизили число повреждений почти на сорок процентов и браков на сорок два процента.



Значительно улучшилась безопасность движения на дистанциях Московской, Южно-Уральской, Северо-Кавказской и других дорог. Одновременно в этих подразделениях улучшились финансово-экономические показатели и возросла заработная плата работников.

Фонд оплаты труда в первом полугодии увеличился на сто восемь процентов по сравнению с тем же периодом прошлого года. Чтобы повысить фонд оплаты труда необходимо отделить план по труду от объема работ по оказанию платных услуг населению.

Коллективные и арендные формы организации труда позволили рассматривать индивидуально вклад каждого члена бригады, то есть отказаться от уравниловки. Руководителям дистанций не нужно делить зарплату между работниками. Ее индивидуальный размер должен определяться только личным трудом.

Можно привести в качестве примера опыт дистанции Жигулевское Море. Здесь работа в условиях аренды привела к увеличению фондов экономического стимулирования, большей самостоятельности в их использовании. Это позволило установить персоналу дополнительные материальные льготы.

Так, при уходе на пенсию на дистанции выплачивают единовременное вознаграждение в размере среднемесячной зарплаты. Стало возможным оказывать материальную помощь в размере оклада или тарифной ставки. Немаловажно, что матерям до достижения ребенком трех лет выплачивают пособие до пятидесяти рублей в месяц. Работникам дистанции бесплатно доставляют топливо.

За счет собственных средств многое делают для улучшения бытовых условий работников. Например, здесь приняли долевое участие в строительстве жилого дома. Коллектив дистанции заинтересован в выполнении заказов других предприятий, оказании услуг. Таким опытом не грешно воспользоваться и другим.

— Работников линейных предприятий интересует развитие производственной базы, без которой невозможно качественно обслуживать обустройство хозяйства. Что ждет электроснабженцев в ближайшее время?

— Одним из существенных недостатков в организации труда персонала и в первую очередь электромонтеров контактной сети является низкий уровень механизации. Чем он обусловлен, я уже говорил. Добавлю, что дистанции электроснабжения плохо обеспечиваются специализированным оборудованием, конструкциями, запасными частями и деталями. Последствия известны — низкие производительность труда и качество работ, высокие потери рабочего времени и невыполнение графика планово-предупредительных ремонтов, аварийность. В конечном счете, это влияет на престиж профессии.

Главк постоянно ищет пути выхода из сложного положения. Так, достигнута договоренность с руководством Тихорецкого объединения об увеличении с будущего года выпуска автомотрис АДМ для наших нужд. Налажены контакты с производителями ВК-3, автоподъемников с шарнирными стрелами на базе автомашин ЗИЛ-130.

Коллективом ПКБ ЦЭ МПС разработан комплект машин и механизмов для комплексного ремонта контактной сети в «окна» продолжительностью 3—4 часа. Раскаточная плат-

форма и вагон-мастерская с монтажной вышкой доведены до серийного выпуска, готовится опытный образец вагона-общегития. В 1991 году сотрудники ПКБ будут разрабатывать проект модернизации дрезины ДМС с дизельным двигателем. Однако без расширения и укрепления ремонтно-производственной базы в хозяйстве дорог проблемы исчезнут.

Существуют разные подходы к их решению. На Свердловской дороге, например, имеются две мастерские, работники Северо-Кавказской значительно расширили Кавказские мастерские. На Южно-Уральской дороге создан цех для ремонта моторно-рельсового транспорта, строят экспериментальный цех, цех для изготовления железобетонных опор контактной сети, на Донецкой расширяют мастерские в Красном Лимане. Ряд дорог предусматривает значительные капиталовложения на реконструкцию мастерских и новое строительство.

Различны потенциал и производственный уровень мастерских. На Алма-Атинской — это, по существу, завод, взятый в аренду на семь лет. Перечень изделий обширен: лапы, стяжные муфты, шкафы для обогрева стрелок, приспособления для замены подвесных изоляторов и многое другое. Годовой объем продукции — около четырех миллионов рублей.

На Западно-Сибирской дороге заслуженной известностью пользуются Инские мастерские. Они специализируются на ремонте, изготовлении и переделке различных трансформаторов. Здесь освоили хроматографический анализ масла, по результатам которого выдают заключение о работоспособности эксплуатируемых трансформаторов. Годовой объем продукции — 500 тысяч рублей. Эти и подобные им мастерские обеспечивают хозяйство своей дороги, а также поставляют изделия другим.

Дорожные мастерские — это предприятия, способные также организовать производство товаров народного потребления. При умелом подходе будет оказана реальная помощь людям и получена дополнительная прибыль.

— И в заключение, Владимир Вениаминович, хотелось бы услышать, что следует сделать службам для успешного решения сложных задач, стоящих перед хозяйством?

В соответствии с программой технического перевооружения предстоит довести к 2000 году удельный вес электротяги до 71 процента, для чего будет электрифицировано 14 тысяч километров. Потребуется внедрить на дорогах однофазные вакуумные выключатели для фидеров 27,5 киловольт, выключатели постоянного тока на напряжение 3,3 киловольт повышенной нагрузочной способности. В местах, где отмечено повышенное загрязнение атмосферы, предусматривается использование изоляторов из кремнийорганической резины.

Будут шире использоваться медные профили для пресуемых зажимов контактной сети, профили из низколегированной конструкционной стали для ригелей. В программе предусмотрена разработка тяговых трансформаторов с уменьшенными потерями, повышенным ресурсом РПН, регулируемых установок компенсации реактивной мощности.

Кроме того, предстоит решить ряд вопросов, связанных со строительством новых электрифицированных участков.

— Благодарю за интересную и содержательную беседу.



# ТРИНАДЦАТЬ СЕКУНД

## Документальный очерк

**Д**ежурная по дому отдыха локомотивных бригад станции Купянск разбудила машиниста Петра Михайловича Меланьина и его помощника Михаила Агулова около часа ночи.

— Вставайте, ребятки! У вас явка в час двадцать пять. Успеете умыться, да в буфете чего-нибудь горяченького перехватить...

Поднимались с трудом. Меланьин сел на кровать, потряс головой, растер лицо руками.

— Не выспался, Михалыч? — участливо спросил помощник, натягивая на себя рубашку.

— Не надо было вчера телевизор смотреть, — пробурчал Меланьин. — Тебе-то что, молодому... Ты ведь в два раза моложе. А тут скоро полтинник стукнет. Да при такой работе и дома как следует не отдохнешь...

— Ничего! Вот приедем домой, отоспимся. Нам же выходной положен. Думаю, часов семьдесят дадут?

— Размечтался! Там в нарядной — семь пятниц на неделе. Могут снова часов через двенадцать-четыре-пять в поездку отправить. Но не расстраивайся! Больше часов «накрутим» — больше денег получим.

— Всех денег не заработаешь. А эти сверхурочные как бы нам боком не вышли...

У дежурного по депо бригада узнала, что ей предстоит вести грузовой поезд № 2234 весом 2340 тонн на Георгию-Деж. Получив маршруты и ключи, пошли на локомотив. Приняли его, подогнали под состав, прицепились, опробовали тормоза.

В три часа пятьдесят восемь минут на выходном светофоре загорелся зеленый сигнал. Поезд № 2234 отправился со станции Купянск.

**Д**орога домой всегда короче. Тем более, когда впереди ждет обещанный отдых. Локомотив тянул состав ровно, без усилий. Впрочем, для ВЛ80С две с небольшим тысячи тонн — это не вес. Шли без остановок. Только перед станцией Валушки их встретил желтый огонь светофора, да по самой станции прошли по боковому пути с ограниченной скоростью.

Напроход проследовали Мандрово. Машинист разогнал состав до 40 километров в час, затем сбросил позиции, отключил электрические машины и послал помощника проверить машинное отделение. В это время на локомотивном светофоре загорелся желтый сигнал и почти одновременно прохрипел динамик радиостанции:

— Я машинист три тысячи шестого. Остановился у входного станции Палатовка. Повторяю...

Михаил Агулов в нерешительности остановился.

— Михалыч, на желтый едем... Может, потом посмотрю?

— Не волнуйся. Я на выкате потихонечку подтянусь к светофору, а ты занимайся своим делом.

Через 900 метров, когда скорость поезда снизилась до 30 километров в час, сигнал на локомотивном светофоре сменился на красно-желтый и пронзительно запищал свисток ЭПК. Меланьин нажал рукоятку РБ. Впереди, на расстоянии чуть больше километра, он четко видел красный сигнал мачтового светофора и хвостовые вагоны остановившегося поезда. Поскольку скорость продолжала падать, он набрал контроллером несколько позиций и стал подтягивать состав к светофору с запрещающим показанием.

Электровоз послушно тянул состав вперед. До мачты светофора оставалось двести, сто, пятьдесят метров... Когда колеса локомотива уже миновали изоляционный стык, в кабину вернулся Агулов.

— Тормози!!! — истошно закричал он, увидя в нескольких десятках метров перед электровозом стоящие вагоны.

Встреपнувшись, Меланьин резко бросил рукоятку крана машиниста в шестое положение. Заскрежетали тормоза, но две тысячи триста сорок тонн продолжали толкать состав вперед. Кубарем выкатился из кабины помощник. Раздался страшный удар...

**С**остав поезда № 3006, состоящий из порожних цистерн, уже пятнадцать минут стоял у запрещающего входного светофора станции Палатовка. Машинист Сергей Георгиевич Высочин через определенные промежутки времени сообщал по радию об остановке. В 5 часов 50 минут он заметил, что внезапно снялось напряжение контактной сети и стало падать давление воздуха в тормозной магистрали. Послав помощника закрепить состав, принял меры к сохранению воздуха в тормозной системе электровоза и доложил о снятии напряжения дежурному по станции.

Получив указание выяснить причины случившегося, Высочин отправился в хвост своего поезда. Не пройдя и четырех вагонов, услышал крик своего помощника, зовущего вернуться на электровоз. В кабине он увидел бледного растерянного машиниста Меланьина, который и рассказал о происшедшей аварии. Видя, что в этой ситуации от Меланьина толку мало, вновь направился к месту столкновения.

За два года работы помощником, а потом машинистом двадцатитрехлетнему Сергею Высочину еще не приходилось воочию видеть настоящее крушение, искореженный электровоз, разбросанные в разные стороны вагоны, тележки, колесные пары. Раскатившиеся «кадушки» сбили обе опоры контактной сети. Рухнул на землю и перегородил пути соединяющий их ригель.

Несмотря на возраст и необычность ситуации, молодой машинист действовал очень грамотно. Оказав первую помощь лежащему на обочине помощнику машиниста Михаилу Агулову и прикинув размеры случившегося, он бегом вернулся на свой электровоз. Отправив помощника Александра Ушакова помочь травмированному Михаилу Агулову, подробно доложил дежурному по отделению об аварии, вызвал к месту столкновения тепловоз, на котором пострадавший был доставлен на станцию, где его уже ждала «скорая помощь».

Прибывшая вскоре на место аварии комиссия установила, что при столкновении сошли с рельсов шесть порожних цистерн поезда № 3006, электровоз ВЛ80С-1046 и три вагона поезда № 2234. Локомотив выбросило на междупутье. Повреждены 25 метров первого пути и 50 метров второго. Сбиты две опоры контактной сети и соединяющий их ригель.

Значительные повреждения получил электровоз. У него разбиты лобовые и боковые стекла, сдвинут с места пульт управления, оборван привод скоростемера, согнут метельник, оборваны поручни с левой стороны, поврежден кузов, сорваны две рессорные стойки первой тележки, помяты кожуха зубчатой передачи.

Помощник машиниста М. Ф. Агулов получил сотрясение мозга, множественные ушибы и ссадины головы, туловища, рук и ног, когда на скорости 30 километров в час выпрыгнул из кабины. Он сразу был отправлен на лечение в Ливенскую участковую больницу.

Машинист П. М. Меланьин, остававшийся в кабине локомотива, к счастью, не пострадал.

**П**ричина аварии в данном случае предельно ясна — сон машиниста на рабочем месте. Не скрывает этого и сам П. М. Меланьин. В своем объяснении он пишет: «Не знаю, как случилось, но я отключился на одну минуту, а когда пришел в себя — увидел хвост стоящего впереди поезда. Поставил ручку крана в шестое положение, но было уже поздно».

Комиссия пришла к выводу, что основным нарушением локомотивной бригады явилось отсутствие в кабине помощ-



ника машиниста во время следования локомотива на желтый и запрещающий сигналы светофора. Если помощник в этой ситуации просто выполнял приказ старшего товарища, то действия самого машиниста не поддаются никакому объяснению. Вновь халатность и безответственность?

Теперь возникает вопрос: почему же не сработал автоостанов, когда электровоз проехал запрещающий сигнал, ведь он был оборудован исправно действующим прибором УКБМ? Эта система отражала на скоростемерной ленте кратковременное обесточивание электромагнита ЭЭ при смене огней на локомотивном светофоре, когда нажатием на НБ или РБ машинист подтверждает свою бдительность. Также кратковременное обесточивание ЭЭ с отметкой на ленте происходит при следовании на постоянный сигнал, когда машинист нажимает НБ или РБ не по световой сигнализации, а по свистку ЭПК.

Таких нажатий на ленте зафиксировано три: во время проезда желтого входного сигнала станции Валушки-Пассажиры, при следовании по боковому пути этой станции на белый огонь локомотивного светофора, а также в момент смены огней с желтого на красно-желтый за четыре минуты до столкновения. Нажатие рукоятки бдительности во время появления на локомотивном светофоре красно-желтого сигнала не дало возможности сработать автоостанову.

Для выяснения всех деталей и проверки срабатывания АЛСН была искусственно создана ситуация проезда красного сигнала, аналогичная случившемуся. Выяснилось, что поскольку хвост поезда № 3006 находился от предвходного светофора всего в 40 метрах, времени для срабатывания ЭПК и остановки поезда при смене огней светофора было недостаточно. Со скоростью 30 километров в час эти 40 метров поезд проскочил за 4,8 секунды, а время срабатывания ЭПК от момента проезда запрещающего сигнала — 13 секунд. Поэтому даже исправно действующие приборы безопасности в данной ситуации не смогли предотвратить аварию.

**Ж**изнь еще раз подтвердила старую истину: какой бы надежной ни была техника, успех дела прежде всего зависит от человека, который ею управляет. Впрочем, и УКБМ Лобовкина, и другие находящиеся в эксплуатации приборы безопасности, по мнению большинства машинистов, весьма далеки от совершенства.

Вернемся, впрочем, к людям. Кто же он, машинист Меланьин? Враг самому себе? Самоубийца, уснувший за несколько сотен метров до ясно видимого запрещающего сигнала? Преступник или жертва каких-то невыясненных обстоятельств?

Заглянем в его личное дело. Родился в 1941 году. Трудовую деятельность начал в 1964 году на Лискинском хлебоприемном пункте, где в течение трех лет занимал различные должности. Затем пять лет проходил службу в органах МВД. В депо Георгию-Деж пришел в 1973 году. Устроился слесарем, спустя полгода поехал помощником машиниста. В 1980 году окончил курсы машинистов при Георгию-Дежском техникуме железнодорожного транспорта, в декабре 1981 года пересел за правое крыло.

Из характеристики, подписанной начальником депо А. М. Родионовым, вырисовывается образ типичного середнячка, не высовывающегося в лидеры, но и не закоренелого нарушителя. К работе относится добросовестно, но технические занятия посещает нерегулярно. В общественной жизни депо участия почти не принимает. Правда, это объясняется удаленностью места жительства. В 1983 и 1988 годах снимался на три месяца в помощники. Первый раз за нарушение регламента переговоров, второй — за превышение скорости движения.

У помощника машиниста М. Ф. Агулова биография совсем короткая. Возраст — 25 лет. После десятилеток проработал год токарем в депо. Отслужил два года в армии, снова пришел в депо, был слесарем цеха контрольно-измерительных приборов. Помощником машиниста поехал в январе 1990 года.

**П**риказом и. о. начальника Георгию-Дежского отделения дороги И. П. Козинцева машинист П. М. Меланьин лишен прав управления локомотивом и переведен на работу, не связанную с движением поездов, сроком на один год. Кроме того, он на 50 процентов лишен вознаграждения за выслугу лет, полностью «тринадцатой» зарплаты и премиальных за август. В счет частичного погашения убытков с него удержан месячный оклад.

В данном случае сомнений в справедливости наказания нет. Вина Меланьина доказана полностью, да и он сам честно признался, что уснул за контроллером. Но вот за что освобождены от занимаемых должностей машинист-инструктор колонны Ю. П. Жихарев и инструктор по авторемонтным Л. П. Макаров, честно говоря, непонятно. Первому инкриминируется «бесконтрольность за работой локомотивных бригад», а второму — «неудовлетворительная работа по обучению и контролю за ведением поезда и управлением авторемонтами в пути следования, особенно при смене огней светофора».

В то же время тридцатисемилетний Ю. П. Жихарев, проработавший в депо 20 лет, характеризуется исключительно с положительной стороны. В 1987 году как лучший машинист назначается машинистом-инструктором. Он «... постоянно требует от своих подчиненных повышения технических знаний и сам является примером. В этом году закончил техникум. Член парткома железнодорожного узла. Пользуется заслуженным авторитетом».

Так в чем же вина этого добросовестного человека, как, впрочем, и инструктора по тормозам Л. П. Макарова? В том, что они в критический момент не находились в кабине рядом с машинистом П. М. Меланьиним и вовремя его не разбудили? Или просто должность такая — «мальчишек для бития»? Скорее всего, так оно и есть. Просто руководство отделения, не стремясь выяснить главные причины аварии, ограничились наказанием отдельных «стрелочников».

К их числу можно отнести также начальника депо А. М. Родионова, заместителя по эксплуатации Н. В. Пышнограева, начальника локомотивного отдела отделения дороги В. С. Жинкина, ревизора отделения дороги по локомотивному хозяйству Н. П. Селиверстова. Всем им щедрой рукой розданы простые и строгие выговоры за «упущения в работе по укреплению дисциплины и безопасности движения», за «недостаточно принципиальный подход к выполнению должностных обязанностей», «ослабление требовательности».

**В** приказе говорится, что в депо «ухудшилось посещение машинистами и помощниками технических совещаний и занятий, снизилось качество технического обучения, расшифровки скоростемерных лент, не отработаны система талонов предупреждения и формулярное хозяйство, низкое качество внезапных проверок, особенно в пунктах оборота, не случайно там зачастую бригады просматривают телепередачи до полуночи».

На семи страницах строгого приказа говорится обо всем, кроме... выполнения режима труда и отдыха локомотивных бригад. Складывается впечатление, что работники отделения, готовившие этот приказ, собрали только факты, лежащие на поверхности. Да, машинист Меланьин совершил грубейшее нарушение, послав помощника в машинное отделение во время езды на красно-желтый сигнал. Да, нехорошо допоздна смотреть телевизор в ущерб своему отдыху. Но почему все-таки уснул машинист? Об этом в приказе нет ни слова.

Почему-то никто не обратил внимание на справку о режиме труда и отдыха машиниста П. М. Меланьина и помощника М. Ф. Агулова. А в ней можно было найти много интересного. Так, 19 августа эта бригада вышла уже в одиннадцатую поездку. Предыдущие рейсы продолжались от 13 до 20 часов. Положенный отдых неизменно сокращался. Вместо 40 часов давали 13, вместо 51 часа — 14, вместо 45 — 21 и так далее. Выходной за это время был предоставлен только один — 10 августа.

В результате на 20 августа бригада выработала 160 часов при норме 116. А всего за семь месяцев 1990 года П. М. Меланьин имеет 316,3 часа переработки, его помощник — 200,5 часа. И это, напомню, при допустимой норме 120 часов в год.

Возникает вопрос: не потому ли эти цифры не попали в приказ и. о. начальника отделения и не получили там должной оценки, что все сверхурочные часы локомотивных бригад напрямую зависят от уровня руководства движением? А перевозочным процессом, использованием локомотивов и локомотивных бригад у нас пока руководят те самые люди, которые и пишут строгие приказы.

**Б. Н. МАТВЕЕВ,**  
спец. корр. журнала



# ЭЛЕКТРОВОЗ ЧС7: устранение неисправностей в электрических цепях

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 10, 11, 1990 г.)

## НАЗНАЧЕНИЕ И РАБОТА АВАРИЙНОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ СЕКЦИИ 312

Аварийный переключатель секций 312-1,2 обеспечивает параллельную работу секций электровоза между собой. Вторая его функция — определение места обрыва или к. з. в силовых цепях тяговых двигателей. В схеме электровоза задействованы два переключателя 3К, установленные в промежуточных коридорах секций. Их блокировочные контакты включены в цепи линейных контакторов (ЛК) последовательно, что позволяет изменять последовательность включения ЛК переводом любого переключателя 312 в одно из четырех положений.

Первое — нормальная эксплуатация, при котором программа включения ЛК не меняется.

Второе — «Разгон СП» — применяются для определения места обрыва в силовой цепи тяговых двигателей, при неисправности цепи реле F, при неисправности ЛК 060-1,2, а также для сбора аварийных схем тяговых двигателей и устранения неисправностей в цепях управления ЛК. При этом в схеме управления происходят следующие изменения:

размыкается блокировка 3—4 и замыкается блокировка 5—6, дающая возможность ЛК 029-2 включаться с первой позиции через АЗВ 324, провод 358, блокировку ВУ 301, провод 724, блокировку 1—2 реле 333, блокировку 29—30 ПБК 330, провод 363, блокировку 5—6 переключателя 312, провод 395, обратную блокировку реле 334, провод 710;

размыкается блокировка 15—16 переключателя 312 и размыкается его блокировка 17—18, дающая возможность включаться ЛК 059-1 через блокировку 29—30 ПБК 330, провод 735, обратную блокировку тормозного реле 336, провод 722, блокировку АД 1—2-го тягового двигателя 071-1, провод 709, блокировку АД 3—4-го тягового двигателя 072-1, провод 736;

размыкается блокировка 19—20 и замыкается блокировка 21—22 переключателя 312, после чего получает питание ЛК 059-2 через блокировку 29—30 ПБК 330, провод 360, блокировку 21—22 переключателя 312, провод 792, блокировку АД 7—8-го тягового

двигателя 072-2, провод 707, блокировку АД 5—6-го тягового двигателя 071-2, провод 736;

размыкается блокировка 23—24 и ЛК 060-1,2 в работе силовой схемы не участвует. В результате указанных изменений силовая схема работает с позиции 1 в две цепи параллельно. Позиция 20 соответствует ходовой позиции 38. Работа ПБК 330 с 20-й по 38-ю позицию не изменяет токовые нагрузки тяговых двигателей. При переходе на параллельное соединение схема действует как в нормальном режиме.

Третье — «Авария первой секции» (AS-1). Установка переключателя 312 в это положение позволяет определить место к. з. или обрыв в цепи тяговых двигателей секции № 1. В схеме размыкаются блокировки 1—2, 7—8, 11—12, 17—18 и 23—24, в результате чего с позиции 1 не включаются ЛК 029-1, 040-1, 057-1, 059-1, 060-1,2. Замыкаются блокировки переключателя 312 5—6 и 21—22, поэтому с позиции 1 включаются ЛК 029-2 и 059-2, т. е. собирается силовая цепь тяговых двигателей секции № 2.

Четвертое — «Авария первой секции» (AS-2). Установка переключателя 312 в это положение позволяет определить место к. з. или обрыв в цепи тяговых двигателей секции № 2. В схеме размыкаются собственные блокировки переключателя 3—4, 9—10, 13—14, 19—20, 23—24. С позиции 1 не включаются ЛК 029-2, 040-2, 057-2, 059-2, 060-1,2. Замыкается блокировка 17—18 и с позиции 1 включается ЛК 059-1, т. е. собирается силовая цепь тяговых двигателей секции № 1.

## НАЗНАЧЕНИЕ И РАБОТА НОЖЕЙ «АВАРИЯ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ» (АД)

В каждой группе тяговых двигателей имеются ножи АД, у которых при нормальной эксплуатации замкнуты силовые контакты 25—27, а в аварийном положении — контакты 25—26. В схеме силовые ножи обозначены следующим образом: 1—2-го тяговых двигателей — 071-1; 3—4-го — 072-1; 5—6-го — 071-2, 7—8-го — 072-2. Каждый АД имеет систему блокировки, через которую изменяется последовательность включения контакторов.

В случае неисправности 1—2-го двигателей размыкаются блокировки АД 99—100, 105—106, 109—110, 113—114, расположенные в цепях включения ЛК 030-1, 031-1, 041-1, 058-1 и эти контакторы с позиции 1 не включаются. На последовательном соединении работают 6 тяговых двигателей, на последовательно-параллельном — 4, на параллельном — 6.

При неисправности 3—4-го двигателей размыкаются блокировки АД 99—100, 105—106, 107—108, 109—110, 111—112, 113—114 в цепи ЛК 031-1, 040-1, 041-1, 058-1 и 059-1. Через блокировки 49—50 и 51—52 ПБК 330 включаются ЛК 030-1 и 057-1. На последовательном соединении работают 6 двигателей, на последовательно-параллельном — 4, на параллельном — 6.

При неисправности 5—6-го двигателей размыкаются блокировки АД 99—100, 105—106, 107—108, 109—110, 111—112, 113—114 в цепи ЛК 031-2, 041-2, 057-2, 058-2. Через блокировки 51—52 ПБК 330 включается ЛК 059-2. На последовательном соединении работают 6 двигателей, на последовательно-параллельном — 4, на параллельном — 6.

При неисправности 7—8-го двигателей размыкаются блокировки АД 105—106, 107—108, 109—110, 113—114 в цепи ЛК 031-2, 041-2, 057-2, 058-2. Через блокировку 51—52 ПБК 330 включается ЛК 059-2. На последовательном соединении работают 6 двигателей, на последовательно-параллельном — 4, на параллельном — 6.

## НЕИСПРАВНОСТИ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗА

Короткое замыкание (к. з.) в районе крышевого оборудования секции № 1 до БВ сопровождается характерным звуком, электрической дугой и снятием напряжения в контактной сети. Крышное оборудование секций электровоза сообщается между собой через соединитель 224-1,2 и силовые замымы 01—01.

Возможные неисправности крышевого оборудования (повреждения опорных и проходных изоляторов токоприемников, опорных изоляторов разъединителей и заземлителей, вилтовых разрядников, шумопоглощающих контуров, проходных изоляторов к БВ 021-1,2, самих



токоприемников) при следовании электровоза под нагрузкой сопровождаются отключением обоих БВ и срабатыванием блинкерных реле 808 из-за снятия напряжения в контактной сети. При повреждении крышевого оборудования секции № 1 опускают токоприемник и перекрывают кран 1014, перекрывают кран 1017 к приводу БВ 021-1, отключают межсекционный разъединитель 013-1, нож 018-2 переключают в аварийное положение (нижний зажим) для работы электровоза через БВ 021-2.

При повреждении крышевого оборудования секции № 2 поступают аналогично. Механические повреждения токоприемников устраняют согласно действующим инструкциям.

К. з. в силовых кабелях на участке от БВ-1,2 до дифреле 0,15—1,2 и 201-1,2, как правило, вызывает отключение БВ неисправной секции максимально допустимым током со снятием напряжения в контактной сети, а БВ исправной секции отключается через блинкерное реле 808. Неисправность при этом может быть в кабеле 007-1,2, в цепи РП 700-1,2, в зажиме 4—3 переключателя 200-1,2, в кабеле 03 межсекционного соединения 224-1,2.

Для выхода из положения убеждаются в нахождении ножа 018-2 в верхних зажимах, перекрывают кран 1017 к приводу БВ неисправной секции, отключают неисправную секцию переключателем 312. В случае к. з. в секции № 1 переключатель 200-1 для пуска мотор-вентиляторов ставят в положение «Временная эксплуатация». В неисправной секции принудительно включают реле 400.

### К. 3. В ЦЕПИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

На последовательном соединении тяговые двигатели получают питание через БВ 021-1 и от к. з. защищаются дифреле 015-1.

Отключение БВ в момент его включения указывает на возможное к. з. в катушках ДР 015-1,2, проводе 008-1,2, ЛК 029-1, 040-1 или 057-2, 059-2. В данной ситуации визуально определяют неисправную секцию по характерному ответу и дыму, перекрывают там кран 1017 к приводу БВ, выключают секцию переключателем 312, принудительно включают реле 400.

При неисправности в секции № 1 переключатель 200-1 ставят в положение «ВЭ».

Отключение БВ 021-1 происходит на последовательном соединении двигателей через ДР 015-1. Это указывает на к. з. в цепи двигателей той или другой секции. Для точного определения места неисправности переключатель 312 устанавливают в положение «Авария первой секции» и при включенных БВ 021-1,2 переводят КМЭ на первую позицию. Отключение БВ 021-2 указывает на к. з. в секции № 2. Если БВ 021-2 не отключается, то к. з. в секции № 1.

В первом случае переключатель 312 переводят в нормальное положение и с помощью отключающей двигателей АД 071-2 и 072-2 определяют неисправную группу двигателей. Во втором случае следуют на исправной секции. При наличии времени, установив переключатель 312 в нормальное положение, с помощью АД 071-1 и 072-1 находят неисправную группу тяговых двигателей. Продолжают движение на последовательном соединении с шестью двигателями и тремя группами пусковых резисторов, на последовательно-параллельном — с четырьмя (секция № 2), на параллельном — с шестью.

### К. 3. В ЛИНЕЙНЫХ КОНТАКТОРАХ

ЛК 029-1 — к. з. данного контактора вызывает отключение БВ 021-1 в момент его включения через ДР 015-1. Определяют место к. з. визуально. Для дальнейшего движения перекрывают кран 1017 к приводу БВ 021-1, переключатель 312 ставят в положение «Авария первой секции», переключатель 200-1 переводят в положение «ВЭ» и принудительно включают реле 400-1. Следуют на секции № 2.

ЛК 029-2 — к. з. этого контактора вызывает отключение БВ 021-1 через ДР 15-1 на последовательном соединении тяговых двигателей. Определяют место к. з. визуально. Для дальнейшего движения переключатель 312 устанавливают в положение «Авария второй секции» и следуют на секции № 1.

ЛК 030-1 — к. з. сопровождается отключением БВ 021-1 через ДР 015-1 при переводе КМЭ на первую позицию. Определяют визуально. Для выхода из положения АД 071-1 устанавливают в аварийное положение и продолжают движение.

ЛК 030-2 — на последовательном соединении двигателей отключается БВ 021-1 через ДР 015-1. Определяют визуально. В этом случае АД 072-2 переставляют в аварийное положение и продолжают движение.

ЛК 031-1 — на последовательном соединении двигателей отключается БВ 021-1 через ДР 015-1. Место неисправности определяют визуально. Для дальнейшего движения переключатель 312 ставят в положение «Авария первой секции» и следуют на секции № 2. При наличии времени или повышенном весе поезда собирают аварийную схему: АД 072-1 ставят в аварийное положение, прокладывают изоляцию между контактами 10—12 тормозного переключателя 072-1 и следуют на шести тяговых двигателях.

ЛК 031-2 — на последовательном соединении двигателей отключается БВ 021-1 через ДР 015-1. Неисправность определяют визуально. При этом переключатель 312 ставят в положение «Авария второй секции» и следуют на секции № 1 или АД 071-2 ставят в аварийное положение, между контактами 1—3 тормозного переключателя

072-2 прокладывают изоляцию и следуют на шести двигателях.

ЛК 040-1 — в момент включения БВ 021-1 сразу же отключается через ДР 015-1. Неисправность определяют визуально. Для дальнейшего движения перекрывают кран 1017 к приводу БВ 021-1, переключатель 312 ставят в положение «Авария первой секции», принудительно включают реле 400-1 и следуют на секции № 2 или АД 072-1 переставляют в аварийное положение, между силовыми контактами 1—3 тормозного переключателя 071-1 прокладывают изоляцию. Следуют на всех соединениях, кроме параллельного.

ЛК 040-2 — на последовательном соединении отключается БВ 021-1 через ДР 015-1. Неисправность определяют визуально. Для дальнейшего движения переключатель 312 ставят в положение «Авария второй секции».

ЛК 041-1 — на последовательном соединении двигателей отключается БВ 021-1 через ДР 015-1. Неисправность определяют визуально. Для дальнейшего движения переключатель 312 ставят в положение «Авария первой секции» и следуют на секции № 2, или АД 072-1 переставляют в аварийное положение между силовыми контактами 01—03 тормозного переключателя 071-1 прокладывают изоляцию и следуют на последовательном и последовательно-параллельном соединениях двигателей.

ЛК 041-2 — на последовательном соединении отключается БВ 021-1 через ДР 015-1. Неисправность определяют визуально. Для дальнейшего движения переключатель 312 ставят в положение «Авария второй секции» и следуют на секции № 1 или АД 072-2 переставляют в аварийное положение, между силовыми контактами 071-2 прокладывают изоляцию и следуют на всех соединениях.

ЛК 057-1 — на последовательном соединении двигателей отключается БВ 021-1 через ДР 015-1. Неисправность определяют визуально. Для дальнейшего движения переключатель 312 ставят в положение «Авария первой секции».

ЛК 057-2 — в момент включения через ДР 015-2 отключается БВ 021-2. Неисправность определяют визуально. Для дальнейшего движения переключатель 312 ставят в положение «Авария первой секции» и отключают БВ 021-2 перекрытием крана 1017.

ЛК 058-1 — на последовательном соединении отключается БВ 021-1 через ДР 015-1. Неисправность определяют визуально. Необходимо переключатель 312 переставить в положение «Авария первой секции» и продолжать движение. Другой вариант — АД 071-1 перекрывают в аварийное положение и прокладывают изоляцию под силовыми пальцами 10—12 тормозного переключателя 071-1. Следуют на всех соединениях.

ЛК 058-2 — на последовательном соединении отключается БВ 021-1 че-

рез ДР 015-1. Неисправность определяют визуально. Для дальнейшего движения переключатель 312 переставляют в положение «Авария второй секции» и следуют на секции № 1.

ЛК 059-1 — на последовательном соединении отключается БВ 021-1 через ДР 015-1. Неисправность определяют визуально. Для продолжения движения переключатель 312 устанавливают в положение «Авария первой секции» и следуют на секции № 1.

ЛК 059-2 — в момент включения через ДР 015-2 отключается БВ 021-2. Неисправность определяют визуально. Для дальнейшего движения переключатель 312 переводят в положение «Авария второй секции», переключатель 200-2 устанавливают в положение «ВЭ», принудительно включают реле 400-2 и следуют на секции № 1.

ЛК 060-1 — на последовательном соединении двигателей отключается БВ 021-1 через ДР 015-1. Неисправность определяют визуально. Для выхода из ситуации переключатель 312 переставляют в положение «Авария первой секции» и следуют на секции № 2.

ЛК 060-2 — на последовательном соединении отключается БВ 021-1 через ДР 015-1. Неисправность определяют визуально. Для дальнейшего движения переключатель 312 устанавливают в положение «Разгон СП», под силовые контакты АД 071-2 (5-й и 6-й двигатели) подкладывают изоляцию и следуют на всех соединениях.

### К. 3. КАБЕЛИ МЕЖСЕКЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Отключение БВ 021-1 через РП 700-1 (поезд следует на электрическом отоплении) указывает на к. з. в кабеле 02. В этом случае выключают контактор 701-1 отопления поезда и следуют обычным порядком.

К. з. в кабеле 03 при следовании в режиме тяги сопровождается отключением обоих БВ. При нахождении ПБК 330 на нулевой позиции может отключиться БВ 021-1 в момент его включения и со снятием напряжения в контактной сети без выпадания блинкерных реле. Для выхода из положения переключают кран 1017 к приводу БВ 021-1, переключатель 312 переставляют в положение «Авария первой секции», переключатель 200-1 переводят в положение «ВЭ» и принудительно включают реле 400-1. Продолжают следование на секции № 2.

Отключение БВ 021-1 через ДР 015-1 на ходовой позиции последовательного соединения двигателей указывает на возможность к. з. в кабеле 04. Оба БВ могут отключить через ДР 015-1,2 в момент перехода на последовательно-параллельное соединение, что характерно для к. з. в кабеле 04. В этом случае переключатель

312 устанавливают в положение «Разгон СП», прокладывают изоляцию под силовые контакты 25—27 АД 072-1 (3-й и 4-й двигатели) и следуют на всех соединениях.

Повреждение кабеля межсекционного соединения 05 при следовании на последовательном соединении тяговых двигателей вызывает отключение БВ 021-1 через ДР 015-1. А на последовательно-параллельном и параллельном — БВ 021-2 через ДР 015-2. Для выхода из положения переключатель 312 переводят в положение «Авария второй секции» и следуют далее на первой секции.

Повреждение кабеля 08 вызывает отключение БВ 021-1 через ДР 201-1. Для дальнейшего следования предохранитель 216-1 переставляют в зажимы предохранителя 209-2, переводят шину 223-2 в положение 1—3 (для работы мотор-вентиляторов на последовательно-параллельном соединении), переключатель мотор-вентиляторов 210 переводят в положение «Высокая скорость», нож 226-1 устанавливают так, чтобы силовые контакты были разомкнуты, а блокировочные контакты продолжали работать.

### К. 3. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ 200

Повреждение переключателя 200-1 вызывает отключение БВ 021-1 максимальным током в момент включения БВ. Возможно снятие напряжения в контактной сети и выключение ДР 201-1. Неисправность определяют визуально, обращая внимание на силовые контакты 3—4 переключателя 200-1.

Для выхода из положения прокладывают изоляцию между контактами 3—4 переключателя 200-1, предохранитель 216-1 переставляют в зажимы предохранителя 209-2, шину 223-2 переставляют в аварийное положение 1—3, переключатель мотор-вентиляторов 210 переводят в положение «Высокая скорость». Фиксируют реле времени 422-1 в отключенном положении.

Мотор-вентиляторы секции № 1 работать не будут, поэтому для возможности разгона на всех тяговых двигателях удаляют из схемы диод 424-1. После разгона в работе оставляют секцию № 2.

К. з. в переключателе 200-2 вызывает отключение БВ 021-2 с теми же признаками, что и в первом случае. Возможно и отключение БВ 021-1 через ДР 201-1 в момент запуска мотор-вентиляторов.

Для дальнейшего движения между силовыми контактами 3—4 переключателя 200-2 прокладывают изоляцию, переключатель мотор-вентиляторов 210 переводят в положение «Высокая скорость», снимают предохранитель 216-1 и нож 226-1 фиксируют в положении, когда силовые контакты разомкнуты, а блокировочные остаются в работе. Так как мотор-вентиляторы второй секции работать не будут, для разгона поезда на всех тяговых двигателях из схемы удаляют диод

424-2, после чего следуют на первой секции.

### К. 3. РЕВЕРСОВ 075 ИЛИ ТОРМОЗНЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ 071, 072 В ЛЮБОЙ СЕКЦИИ

В этих случаях переключатель 312 переводят в положение «Авария первой секции» или «Авария второй секции» и продолжают движение на исправной секции.

### К. 3. КОНТАКТОРА ОТОПЛЕНИЯ ПОЕЗДА ТОЙ ИЛИ ИНОЙ СЕКЦИИ

При этом отключается БВ 021-1 через РП 700-1. Для дальнейшего следования от силовых зажимов А1 и А2 отсоединяют шины и отводят их в сторону. Если по тем или иным причинам это невозможно, отсоединяют кабели от РП 700-1 и кабели от счетчика электроотопления поезда. Во второй секции нож 703-2 устанавливают во впадины и отапливают поезд от контактора 702-2.

### ОБРЫВ В СИЛОВОЙ ЦЕПИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Данный неисправность определяют по отсутствию показаний силового амперметра на первой позиции ПБК 330. Однако прежде чем искать конкретное место обрыва, убеждаются во включении АЗВ 324 и реле 333 головной секции (по сигнальной лампе 855), в открытии крана 1004 в обеих секциях. После этого переключатель 312 устанавливают в положение «Разгон СП».

Наличие показаний амперметров обеих секций указывает на обрыв кабелей 04—04, 05—05 межсекционных соединений. Возможно, по тем или иным причинам не включились ЛК 060-1,2. Продолжают движение на всех соединениях тяговых двигателей.

Если же есть показания только амперметра первой секции, то обрыв в силовой цепи второй секции. Переключатель 312 возвращают в нормальное положение и АД 071-2 5—6-го тяговых двигателей устанавливают в аварийное положение. Показания амперметра второй секции укажут на обрыв в этой группе тяговых двигателей. Если же наоборот, то обрыв в цепи 7—8-го тяговых двигателей. В этом случае их отключают, включают 5—6-е тяговые двигатели и продолжают движение.

При обрыве в цепи тяговых двигателей первой секции поступают аналогично.

### К. 3. В ЦЕПЯХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАШИН

В пути отключается БВ 021-1 через ДР 201-1. Для установления причины выключатели 404, 405, 418, и 704 устанавливают в положение «0», возвращают ПБК 330 на нулевую позицию, восстанавливают работу блинкерных реле и снова включают БВ. Если БВ 021-1 отключается через ДР 201-1 в момент своего включения и исправны предохранители 202-1, 209-1 и 216-1,



219-1, то к. з. в проводе 2011 или катушка ДР 201-1.

В случае неисправности ДР 201-1 от его зажимов А1 и А2 отсоединяют провод 2001 и 2011 и соединяют их между собой. Якорь ДР 201-1 фиксируют в отключенном положении. Если же к. з. в проводе 2011, то его отсоединяют от зажима ДР 201-1, снимают предохранители 202-1, 209-1, 216-1, 219-1 и зажим А2 ДР 201-1 соединяют перемычкой с верхом контактора 211-1.

Для работы мотор-компрессора соединяют перемычкой верхние шины контакторов 203-1 и 220-1. Вспомогательные машины и отопление кабин включают обычным порядком.

При к. з. в ДР 201-2, сопровождающемся отключением БВ 021-1 через ДР 201-2 в момент включения БВ, от зажимов А1 и А2 ДР 201-2 отсоединяют провода 2002 и 2012 и соединяют их между собой. Якорь ДР 201-2 фиксируют в отключенном положении. Если же к. з. в проводе 2012 (как и в случае с ДР 201-1), то его отсоединяют от зажима А2 ДР 201-2. От этого зажима устанавливают перемычку на верхнюю шину контактора 203-2 и соединяют другой перемычкой верхние шины контакторов 203-2 и 220-2. Снимают предохранители 202-2 и 219-2.

К. з. в цепи мотор-вентиляторов сопровождается отключением БВ 021-1 через ДР 201-1 в момент включения контакторов 211-1,2 и 212-1,2. Для уточнения места неисправности переключатель вентиляторов 210 переводят в положение «Высокая скорость», фиксируют реле времени 422-1 в отключенном положении и снова включают БВ. Если БВ 021-1 отключается в момент включения через ДР 201-1, то к. з. в кабеле 07 межсекционного

соединения той или другой секции. Если нет, то к. з. в цепях мотор-вентиляторов первой или второй секции.

При к. з. в кабеле 07 предохранитель 216-1 переставляют в зажимы предохранителя 209-2. На рейке зажимов второй секции (находится под контакторами вспомогательных машин) отсоединяют провод 2082 (второй справа в верхнем ряду), шинку 223-2 переставляют вертикально в положение 1—3, удаляют фиксацию реле времени 422-1,2. Мотор-вентиляторы работают на высокой скорости.

При к. з. в цепях мотор-вентиляторов удаляют фиксацию реле времени 422-1, включают БВ, контакторы 211-1 и 212-1. Отключение БВ 021-1 укажет на к. з. в цепи мотор-вентиляторов первой секции. В дальнейшем подкладывают изоляцию под силовые пальцы 9—10 переключателя 200-1 и снова включают БВ и контакторы 211-1, 212-1.

Отключение БВ 021-1 укажет на к. з. в резисторе 213-1 или монтажных проводах, на перекрытие контактора 211-1 или 212-1, на к. з. в конденсаторе. При такой неисправности удаляют предохранитель 209-1, оставляют изоляцию под пальцами 9—10 переключателя 200-1, переводят переключатель вентиляторов в положение «Низкая скорость», между зажимами 2 и 10 переключателей 210 и 200-1 соответственно устанавливают перемычку. Устраняют фиксацию реле времени 422-2 и следуют далее.

Если БВ 021-1 не отключается после подкладывания изоляции под пальцы 9—10 переключателя 200-1, то к. з. в цепи мотор-вентиляторов первой секции. Изоляцию удаляют и поочередно устанавливают переключатель 200-1 в положение АВ1 и

АВ2, чем определяют неисправный мотор-вентилятор по отключению БВ 021-1.

Если БВ 021-1 после удаления фиксации реле времени 422-1 и включения контакторов 211-1, 212-1 не отключается, то к. з. — в цепи мотор-вентиляторов второй секции. Это проверяется удалением фиксации реле времени 422-2. Дальше подкладывают изоляцию под силовые контакты 9—10 переключателя 200-2. Переключатель вентиляторов находится при этом в положении «Низкая скорость». Включают БВ и контакторы мотор-вентиляторов.

Отключение БВ 021-1 через ДР 201-1 укажет на к. з. в резисторах 213-2 или монтажных проводах к ним, перекрытие контакторов 211-2 и 212-2 или к. з. в конденсаторе. В этой ситуации вновь фиксируют реле времени 422-2 в выключенном положении, ставят перемычку между силовыми контактами 5—10 переключателя 200-2 (ранее подложенную изоляцию оставляют) и продолжают движение со всеми мотор-вентиляторами.

После подкладывания изоляции под силовые контакты 9—10 переключателя 200-2 и включения контакторов мотор-вентиляторов БВ 021-1 не отключается, что указывает на к. з. в силовых цепях самих мотор-вентиляторов второй секции. Для дальнейшего движения удаляют изоляцию из-под контактов 9—10 переключателя 200-2 и переключением его в положение АВ-1 или АВ-2 определяют неисправный мотор-вентилятор.

**В. В. ВОЛКОВ, В. Т. РОГОВ, В. Н. СИНЕЛЬНИКОВ, машинисты-инструкторы депо Москва-Пассажирская-Курская, И. Е. КАМИНСКИЙ, Ю. Ю. ЛЕПЕШОВ, машинисты**

## ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОРМОЗОВ ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС4Т

### Опыт депо Ростов

Уже более 10 лет на Северо-Кавказской дороге пассажирские поезда водят электровозами ЧС4Т, которые оборудованы тормозными устройствами, соответствующими современным требованиям безопасности движения. Однако реализовать возможности этих устройств можно только при своевременной и качественной подготовке тормозного оборудования слесарями в депо, а также грамотным обслуживанием автотормозов локомотивными бригадами в пути следования.

Для успешной работы требуется не только точное выполнение инструктивных указаний по содержанию и управлению тормозами, но и использование опыта эксплуатации тормоз-

ных устройств передовыми машинистами. Перед летними и зимними перевозками в депо Ростов проводят специальные конференции с участием ремонтных и локомотивных бригад, на которых вырабатывают рекомендации по приемке электровоза и действиям при различных ситуациях в пути следования. Рассмотрим некоторые из них.

Проверка тормозных устройств электровоза ЧС4Т делится на два этапа. Сначала выявляют уровень работоспособности пневматического, электропневматического и реостатного тормозов, а также их взаимодействие при приемке электровоза в депо или смене локомотивных бригад на стан-

УДК 629.4.077-592-52.004.5  
ции. Затем тормоза проверяют на эффективность действия и управляемость в пути следования. При приемке электровоза контролируют действие пневматических тормозов и их приборов в полном соответствии с Инструкцией по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог № ЦТ-ЦВ-ВНИИЖТ/4440.

Электропневматические тормоза контролируют в следующем порядке. Убеждаются в надежности подвешивания и закрепления соединительных рукавов тормозной магистрали на изоляционных подвесках. Выключают устройство дублированного питания линейных проводов электропневматического тормоза (ЭПТ) и реверсивную

рукоятку переводят в положение «Вперед» или «Назад». Включают источник питания ЭПТ и проверяют срабатывание выключателя АЗВ 315. Ставят в рабочее положение выключатель ЭПТ в проверяемой кабине. Напряжение на блоке управления ЭПТ показывает вольтметр на пульте управления электровозом. При этом сигнальная лампа «С», контролирующая целостность электрической цепи, гореть не должна.

Включают дублированное питание линейных проводов ЭПТ. В этом случае сигнальная лампа «С» должна гореть, указывая на то, что контрольное реле получило питание через переключатель от источника. Выключают источник питания ЭПТ и выключатель дублированного питания, снимают соединительный рукав с подвески со стороны нерабочей кабины управления и вновь включают источник питания ЭПТ. Сигнальная лампа «С» при этом должна гореть, указывая на то, что ведется контроль за целостностью электрической цепи ЭПТ.

Далее краном машиниста выполняют ступенчатое торможение до полного. При нахождении ручки крана машиниста в положениях III, IV и VЭ должны гореть сигнальные лампы «С» и «П», свидетельствуя о том, что в цепи управления произошла смена полярности (перекрыша), а в положениях V и VI — соответственно лампы «С» и «Т» (торможение). Таким образом, полярность идет со стороны линейного провода Т49. При кране машиниста № 395.000-4, который имеет положение VA, совпадающее с положением VЭ, снижение давления в уравнительном резервуаре допускается не более 1 кгс/см<sup>2</sup> при полном торможении.

Следующая операция — проверка действия отпускного вентиля электровоздораспределителя № 305 на отпуск. Для этого нажимают одну из кнопок на пульте управления электровозом 832 (833), снижая давление в тормозных цилиндрах до 1,5—2,0 кгс/см<sup>2</sup>. Дальнейший отпуск выполняют ступенями краном машиниста. На электровозах, которые оборудованы амперметром, контролирующим целостность электрической цепи ЭПТ, в процессе торможения и отпуска следят за током нагрузки этой цепи.

Теперь переходят к проверке действия электровоздораспределителя № 305 и реле реостатного тормоза 327 от тормозной рукоятки 324 (325). Из положения «Отпуск» рукоятку переводят в положение «Торможение» и создают давление в тормозных цилиндрах 3,5—4,0 кгс/см<sup>2</sup>. Затем ставят тормозную рукоятку в положение «Перекрыша». При этом должен происходить отпуск тормозов, указывая на то, что реле 327 не получает питания.

Переводят тормозную рукоятку в положение «Отпуск» и выключают главный выключатель 006 электровоза. Вновь наполняют сжатым воздухом тормозные цилиндры тормозной ру-

кояткой. Нажимают кнопку проверки действия реостатного тормоза 318/323 и делают ступенчатый отпуск. Если перекрыша осуществляется, то это свидетельствует о переключении электрической цепи из режима «Ход» в режим «Тормоз» в результате подачи питания на реле 327. Выполняют отпуск тормоза, включают главный выключатель и проверяют переключение электрической цепи из режима «Тормоз» в режим «Ход».

Реостатный тормоз электровоза ЧС4Т следует проверить как от крана машиниста, так и от тормозной рукоятки при выключенном переключателе «Жалюзи». Для этого делают ступень торможения краном машиниста величиной 0,4—0,5 кгс/см<sup>2</sup>. Если давление сжатого воздуха в тормозных цилиндрах электровоза составляет 1,2—1,5 кгс/см<sup>2</sup>, то кратковременно нажимают кнопку 318 (323). При этом должны произойти замещение пневматического тормоза на реостатный и автоматический запуск мотор-вентиляторов I и II. В тормозных цилиндрах давление снизится до нуля, а в задатчике тормозной силы 321 установится давление 1,2—1,5 кгс/см<sup>2</sup>.

Когда тяговые двигатели работают в генераторном режиме, то на амперметре в цепи их возбуждения появится ток, соответствующий давлению в задатчике. Контролируют работу блока ограничения тока возбуждения 474 при постановке переключателя 475 (476) в положения I, II и III. Соответственно этим положениям должна уменьшаться величина тока возбуждения на тяговых двигателях.

Затем выключателем 414 (415) выключают мотор-вентиляторы. Если они останавливаются, то это указывает на неисправность электрической цепи реле 357. Выполняют отпуск тормозов краном машиниста. Ток возбуждения тяговых двигателей в этом случае снижается до нуля, автоматически происходит переход из режима «Тормоз» в режим «Ход».

Выключают мотор-вентиляторы и выявляют правильность регулировки реле давления 364 тормозной рукояткой, создав давление в тормозных цилиндрах 0,7—0,8 кгс/см<sup>2</sup>. Кратковременно нажимают кнопку 318 (325). При этом должно произойти замещение электропневматического тормоза на реостатный. Данная проверка играет важную роль, так как, если замещение будет происходить с повышенного давления, то это вызовет толчок и нежелательные реакции в поезде, может произойти заклинивание колесных пар электровоза.

Тормозной рукояткой проверяют плавность регулирования тока возбуждения, а постановкой ручки крана вспомогательного тормоза локомотива № 254 в первое положение — регулировку реле 360. При достижении давления сжатого воздуха в тормозных цилиндрах 0,6—0,8 кгс/см<sup>2</sup> должно произойти замещение реостатного тормоза на пневматический. Эта про-

верка важна, потому что в случае повышенного давления в тормозных цилиндрах при замещении произойдет цию колесных пар электровоза.

В нормативных документах министерства и дороги еще как-то отражены рекомендации по опробованию и управлению тормозами. В то же время о проверке и управлении электропневматическим тормозом в пассажирских поездах с дублированным питанием и реостатным тормозом сказано слишком мало, а в Инструкции по эксплуатации подвижного состава железных дорог № ЦТ-ЦВ-ВНИИЖТ/4440 — только в общих словах. Поэтому стоит подробно остановиться на рекомендациях по управлению и проверке реостатного и электропневматического тормозов.

Опробование ЭПТ (полное и сокращенное) при дублированном питании линейных проводов выполняют только при одном условии: если имеется контроль целостности электрической цепи поезда с выключенным дублированным питанием. После прицепки электровоза к составу и полной зарядки тормозной магистрали до установленного зарядного давления машинист проверяет целостность электрической цепи в поезде выключением дублированного питания ЭПТ. При этом должна гореть сигнальная лампа «С». Когда контроль отсутствует, ЭПТ не опробуют до устранения неисправности.

В процессе выявления работоспособности ЭПТ машинист особое внимание уделяет величине тока нагрузки по амперметру при перекрыше. После окончания полного опробования и подтверждения осмотрщиком-автоматчиком того, что все приборы торможения в составе поезда включены и работают нормально, машинист записывает в справку формы ВУ-45 величину тока нагрузки в положении перекрыши.

При сокращенном опробовании ЭПТ машинист не регистрирует величину тока нагрузки, а запоминает ее, так как сокращенное опробование тормозов не дает гарантии срабатывания всех приборов ЭПТ, потому проверка проводится на действующих тормозов хвостового вагона. Величина тока нагрузки при перекрыше, которую машинист запоминает, условна. Переотправлением поезда дублированное питание ЭПТ выключают.

В пути следования машинист контролирует целостность электрической цепи по сигнальным лампам и показаниям амперметра, которые при перекрыше не должны изменяться в сторону уменьшения более чем на 20 %. При большем отклонении, а также при недостаточной эффективности действия ЭПТ или неудовлетворительной плавности торможения машинист обязан перейти на пневматическое управление тормозами. В этой ситуации необходимо проверить целостность электрической цепи ЭПТ



перед его применением по амперметру при перекрыше в следующих случаях: при движении на желтый сигнал светофора, для остановки поезда, при проследовании места ограничения скорости движения.

Если во время торможения ЭПТ при следовании на запрещающий сигнал произойдет потеря питания или резко понизится ток нагрузки при перекрыше, машинист обязан немедленно перейти на пневматическое торможение (ступень торможения выбирается по условиям ведения вплоть до экстренного) и выключить источник питания.

Если при управлении электропневматическими тормозами после ступени торможения ручку крана машиниста требуется перевести в положение III, то задерживать ее в положении IV нельзя, так как за это время успевают подзарядиться запасные резервуары. Последнее может не вызвать срабатывания на торможение неисправных электровоздухораспределителей № 305 и в случае потери питания ЭПТ тормоза полностью отпустят, а если в составе поезда имеются вагоны, не оборудованные ЭПТ, то воздухораспределители этих вагонов не сработают на торможение. Эта рекомендация дана работниками Октябрьской дороги и полностью себя оправдала.

После проверки пневматических и электропневматических тормозов машинист контролирует эффективность действия и плавность нарастания тормозной силы реостатного тормоза. Следует отметить, что проверка пневматических и электропневматических тормозов производится без реостатного тормоза электровоза. Использование последнего при ведении пассажирских поездов утверждено специальным приложением к рекомендациям, в котором указаны перегоны участков, ориентиры и величина тока возбуждения.

Когда управляют краном машиниста, применять реостатный тормоз для регулировочных торможений (снижения скорости движения в местах ее ограничения) менее эффективно, чем для экстренного и полного служебного торможений. При таком способе управления мощность реостатного тормоза используется в соответствии с выбранной ступенью торможения.

Если давление сжатого воздуха в задатчике тормозной силы 321 состав-

ляет 1,5—1,8 кгс/см<sup>2</sup>, то при регулировочном торможении мощность реостатного тормоза используется лишь на 30—35 %. И хотя в этом случае усилия реостатного тормоза все же высокие, его невозможно использовать более полно, управляя тормозной рукояткой. Величину тормозной силы реостатного тормоза следует контролировать по манометру задатчика 321, а также по амперметрам тяговых двигателей.

Максимальная мощность реостатного тормоза на определенном этапе реализуется при полном давлении в задатчике 3,8—4,0 кгс/см<sup>2</sup>. Если после ступени торможения 0,4—0,5 кгс/см<sup>2</sup> в задатчике 321 установится давление 1,2—1,5 кгс/см<sup>2</sup>, то при воздействии на электровоздухораспределитель № 305 тормозной рукояткой можно повысить давление в задатчике до 4,0 кгс/см<sup>2</sup>. Этим обеспечивается полное использование реостатного тормоза, а следовательно, и повышение эффективности торможения без увеличения тормозного нажатия тормозных колодок в поезде.

Эффективность реостатного тормоза зависит и от скорости движения.

Для плавного ведения поезда по уклону желательно перед применением реостатного торможения электровоза предварительно применить автоматические тормоза состава с величиной разрядки в тормозной магистрали 0,3—0,4 кгс/см<sup>2</sup>. При регулировочном торможении эффективным может быть только реостатный тормоз, управляемый тормозной рукояткой. Степень эффективности при этом определяется массой поезда, уклоном и требуемой величиной снижения скорости движения для проследования места ограничения.

Если же при использовании реостатного торможения эффективность недостаточна, то машинист может привести в действие и автотормоза состава с требуемой ступенью торможения. Такой способ является целесообразным для регулировочного торможения, так как в зоне высоких скоростей эффективен реостатный тормоз, а при малой — колодочный.

При движении на спусках для поддержания постоянной скорости лучше применять только реостатный тормоз. Для поддержания постоянной скорости на уклоне регулировать тормозную силу следует изменением давления сжатого воздуха в задатчике 321 тормозной

рукояткой. Необходимо иметь в виду, что в любом случае, когда вначале применяется реостатное торможение, включать его надо заблаговременно и минимальной ступенью 0,8—1,0 кгс/см<sup>2</sup> с последующим плавным усилением.

При торможении реостатным тормозом возможны срывы сцепления колесных пар электровоза с рельсами. В этом смысле большим достоинством системы реостатного тормоза электровоза ЧС4Т является обеспечиваемая его схемой принципиальная невозможность юза. Происходит лишь уменьшение частоты вращения следующей юзом колесной пары. Вместе с тем, такой режим хотя и не опасен, но является нежелательным для износа бандажа колесных пар.

Чтобы предупредить это явление, предусмотрены защита от боксования и блок ограничения тормозной силы реостатного тормоза, которые при срыве сцепления обеспечивают автоматическую подачу песка. Если нормальный режим не восстанавливается, происходит снижение тормозной силы с последующим повышением ее до прежней величины после прекращения юза.

Когда реостатное торможение применяется при плохих условиях сцепления, целесообразно периодически подавать песок, а при реализации максимальной силы торможения — песок подавать заблаговременно.

Если при работе песочник срывы сцепления продолжают, следует перевести установленный на пульте управления переключатель ограничения тормозной силы из нулевого в положение I. При необходимости понизить тормозную силу на более низкую ступень переключатель переводят в положение II или III. Следует иметь в виду, что при этом эффективность торможения уменьшится на величину, соответствующую степени ограничения. Поэтому после выхода на участок с лучшими условиями сцепления колесных пар электровоза необходимо установить ограничение, соответствующее большему уровню тормозной силы. При аварийных режимах реостатного торможения или в случаях отказа в системе реостатного тормоза произойдет автоматическое замещение его на пневматическое с эффективностью, соответствующей давлению в задатчике тормозной силы.

**Г. В. ДОЦЕНКО,**  
машинист-инструктор депо Ростов  
Северо-Кавказской дороги

# НЕИСПРАВНОСТИ В ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ГЛАВНЫМИ КОНТРОЛЛЕРАМИ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ80С

УДК 621.337.2.004.6

**В** депо Горький-Сортировочный Горьковской дороги накоплен большой опыт работы на электровозах ВЛ80С. Разработанные деповчанами рекомендации выхода из положений при появлении неисправностей в различных цепях локомотива с успехом применяют в ряде депо дороги. Сегодня мы публикуем способы устранения повреждений в цепях управления главными контроллерами, которые подготовил машинист-инструктор В. А. ШАМИН. Поскольку неисправности могут появиться как в движении, так и на стоянке, в тексте рассматриваются обе ситуации.

Не набираются позиции на обеих секциях. Причины: отключился автомат ВА4 или оборван провод Н04 одной из секций, нарушена цепь питания в проводе Э8 или в одном из общих проводов Э10, Э11, на одной из секций не включился контактор 194.

Перегон. Осмотрев автоматы в обеих секциях, пытаются поочередным отключением секций с помощью ПР отыскать исправную и продолжать следование на ней. Чтобы работали оба компрессора, вновь включают секцию и на «здоровой» подают питание на провод Н34 (реле 265).

Если после этих операций позиции не набираются, то переходят в заднюю кабину и управляют электровозом из нее. В этом случае работают оба кузова, скорость движения не должна превышать 50 км/ч. При невозможности набрать позиции из второй кабины машиниста из нее отключают переднюю секцию с помощью ПР.

Станция. Если была выведена из работы половина локомотива, то включают ее с помощью ПР и устанавливают рукоятку КМЭ в положение РП. Затем на панелях 2,3 обеих секций осматривают положение контакторов и реле. Возможны следующие ситуации.

На всем электровозе не включились реле и контакторы 265, 266, 206, 208, 194. Причина: нарушена цепь питания провода Н04, подходящего к КМЭ. В межсекционном соединении (МСС) объединяют провода Э50, Э12. На пульте машиниста постоянно включают кнопку «Автоматическая подсыпка песка».

В обеих секциях не включились контакторы 194, 206, 208. Причина: нет напряжения в общем проводе Э8. Рекомендуется соединить в МСС провода Э50, Э8. При наборе позиций включают кнопку «Автоматическая подсыпка песка», при сбросе — отключают.

В одной секции не включились контакторы 194, 206, 208. Причины: нарушена цепь питания в индивидуальном проводе Э8 или общем Н20. На панели 3 данной секции соединяют провода Э50 (реле 269), Н20 (контактор 206). Затем устанавливают рукоятку КМЭ в положение «ФП». При наборе позиций следует включить кнопку «Автоматическая подсыпка песка», при сбросе — отключить.

Контакты 194, 208 не включились в одной секции. Причина: оборван провод Н20, подходящий к контактору 194, или сгорела его катушка. На панели 2 поврежденной секции соединяют провода Н37, Н40 (контактор 194) и расклинивают реле 202.

Не включились реле 265 и контактор 208 в обеих секциях. Причина: нарушена цепь питания общего провода Э10. В этом случае заклинивают оба реле 265 при нулевом положении рукоятки КМЭ. Затем устанавливают рукоятку в положения «РП», «ФП». Тем самым будет набрана одна позиция. В дальнейшем набирают позиции кратковременным переводом рукоятки из положения «РП» в «АП» или «ФП».

Не включились реле 266 и контактор 208 в обеих секциях. Причина: нарушена цепь питания в общем проводе Э11. Чтобы выйти из положения, заклинивают оба реле 266 в нулевом положении рукоятки КМЭ. Набирают позиции кратковременным переводом рукоятки контроллера из положения «ФП» в положение «РП».

В одной секции позиции не набираются, в другой набор идет в пределах допуска схемы синхронизации. Причины: нарушена цепь питания СМ из-за перегорания вставки СМ, попадания под якорь контактора 208 построенного предмета или подгара его нижнего контакта, излома стойки или пружины и т. д. Возможны также нарушения цепи питания контактора 208 (не включается только он), отсутствие контакта в реле 21, контакторах 265, 208 или 266, 208, или 206, 208 одной из секций.

Перегон. Устанавливают рукоятку КМЭ в положение «РП» и осматривают панель 3 неисправной секции. Если контактор 208 включен, но не «дуют» вентили 221, 222, то меняют вставку СМ. Если контактор 208 не включен или после замены вставки позиции не набираются, то отключают неисправную секцию с помощью ПР.

Примечание. На электровозах до № 1261 можно отключать секцию на позициях при любом положении главной рукоятки КМЭ.

Чтобы работали оба компрессора, необходимо, не отключая секцию

переключателем ПР, установить переключку со среднего ножа рубильника ЦУ на провод Н34 (реле 266) той секции, где набор осуществляется в пределах допуска синхронизации. После этого можно набирать позиции, переводя кратковременно рукоятку КМЭ из положения «ФП» в «РП».

Внимание! Очень часто при нарушении цепи СМ (перегорает вставка СМ, загрязнен его коллектор, подгорел контакт контактора 208 и др.) в момент набора или сброса позиций отключается ГВ через реле 204 в одной из секций. Причина этого — остановка ЭКГ на промежуточной позиции. Целесообразно следовать на одной секции, отключив тумблер 501 (502). Для возможности работы обоих компрессоров переходят на схему резервирования.

Станция. Устанавливают главную рукоятку КМЭ в положение «О», переводят тумблер 501 (502) в верхнее положение для включения ПР (на перегоне отключили секцию). Если при этом или ранее схема «сбросилась», то отключают ГВ.

Если схема не приходит в нулевое положение, то поступают как при невозвращении позиций. После их сброса переводят рукоятку КМЭ в положение «РП». Затем осматривают панель 3 секции, где не было набора. Возможны следующие ситуации.

На одной секции не включились реле 265 и контактор 208. В данном случае устанавливают главную рукоятку КМЭ в нулевое положение, заклинивают реле 265 в обеих секциях. Затем перемещают рукоятку КМЭ в положение «РП» и, не задерживаясь на ней, — в положение «ФП». Набирают позиции, переставляя рукоятку из положения «РП» в положения «АП», «ФП».

На одной секции не включились реле 266, контактор 208. Необходимо вернуть рукоятку КМЭ в нулевое положение, заклинить оба реле 266. Для набора позиций перемещают рукоятку КМЭ из положения «ФП» в положение «РП».

Не включились контакторы 206, 208 одной секции. Рекомендуется на панели 3 соединить провода Э50 (реле 269) и Н20 (206). Чтобы набрать позиции, включают кнопку «Автоматическая подсыпка песка», для сброса — отключают. Возможен другой способ. Для набора заклинивают контактор 206 (контакторную группу). После набора клин немедленно извлекают.

Не включился контактор 208 одной из секций. Прежде всего проверяют с помощью лампы контактора напряжение на проводе Н31 (реле 266) в нулевом положении главной ру-



коялки контроллера. Если в проводе нет напряжения, то на блокировочном вале ЭКГ соединяют провода Э12, Н30. На панели 3 устанавливают переключку со среднего ножа ЦУ на провод Н31 (реле 266).

При имеющемся напряжении изолируют на ЭКГ блокировку ГП поз. 1 и устанавливают переключку между проводами Н42, Н89. На панели 3 соединяют провода Н89 (реле 204), Н42 (контактор 208).

**Контактор 208 включен, позиции не набираются.** Если вентили 221, 222 не «дуют», то меняют вставку СМ, предварительно проверив ее на РЩ. Внимательно осматривают контактор 208: якорь, нижние зажимы, нет ли посторонних предметов, излома стойки или пружин и т. д. Затем прозванивают провода Н49, Н51.

В случае «дутья» вентилях осматривают и при необходимости зачищают замыкающие блок-контакты контактора 206. Проверяют целостность проводов Н51, Н53, Н54, «Ж» у контактора 206. При напряжении в проводе Н53 (рукоятка КМЭ находится в положении «РП») и отсутствии питания в проводе Н54 следует вскрыть СМ. Осматривают «зависание» щеток и чистоту коллектора.

**На обеих секциях позиции не сбрасываются.** Причины: нет питания в проводах Н04, подходящем к КМЭ, одном из общих Э10 или Э11.

**Примечание.** Из-за этого в нулевом положении главной рукоятки (или при включении МВ3, МВ4) сбрасываются позиции на обеих секциях.

Возможно, нет питания в общем проводе Н04 передней секции, срабатывает или вышел из строя автомат ВА4 переднего кузова. Из-за этого на нулевом положении главной рукоятки КМЭ в задней секции позиции сбрасываются, а в передней нет.

**Перегон.** По возможности следуют к набранным позициям. При отсутствии напряжения в проводах Н04, Э10 или Э11 переходят в заднюю кабину и управляют из нее электровозом, поддерживая скорость до 50 км/ч. В случае срабатывания автомата ВА4 или отсутствия питания в проводе Н04 передней секции также

переходят в заднюю кабину. Затем отключают переднюю секцию с помощью ПР.

**Станция.** Если позиции в передней секции не сбрасываются при нулевом положении рукоятки КМЭ, то устанавливают переключку со среднего ножа рубильника ЦУ на провод Н31 (реле 266), а с него на провод Н35 (реле 265). После возвращения позиций на «0» они могут вновь не набраться. Тогда действуют, как описано ранее.

**В одной секции позиции не сбрасываются. На другой сброс идет в пределах допуска схемы синхронизации, рукоятка КМЭ находится в положении «РВ» («АВ»).** Причины: не включились реле и контактор 265, 208 или 266, 208 на секции, где нет набора; нарушена цепь питания проводов Н31, Н34, Н35 из-за обрыва или подгара блокировок между этими проводами (эти повреждения приводят к сбросу позиций в обеих секциях после перевода главной рукоятки КМЭ на «0»); не подходит напряжение к СМ; оборван провод Н04, подходящий к блокировке ПР, или Н28; нарушена целостность проводов Н41, Н42 или подгорели (развалились) блокировки между ними. (Последние три неисправности препятствуют сбросу позиций на поврежденной секции при возврате рукоятки КМЭ в нулевое положение.)

**Перегон.** После проверки исправности вставки СМ следуют, если возможно, к набранным позициям до станции. В ином случае отключают нужную секцию с помощью ПР.

**Станция.** Следует выявить конкретную причину осмотров аппарата 206, 208, 265, 266 на панели 3 неисправной секции.

Выход из положения подобен описанному ранее.

**Срабатывает автомат ВА4 передней секции при нулевом положении рукоятки КМЭ.** Причина: короткое замыкание (к. з.) в проводе Н04 или в цепях контактора 208. Рекомендуются отключить данную секцию с помощью ПР. Если ВА4 восстановился, то следуют одной секцией. Чтобы работали два компрессора, переходят на схему резервирования.

При повторном срабатывании автомата ВА4 вновь включают секцию через ПР. Затем переходят в заднюю секцию и устанавливают переключку со среднего ножа ЦУ на провод Н34 (реле 265).

**Срабатывает автомат ВА4 передней секции в положении «АВ» главной рукоятки КМЭ.** Причина к. з. в проводах Э10—Э12 или в цепях контактора 208 передней секции. Поступают следующим образом. Отключают эту секцию через ПР. Если автомат восстановился, то следуют одним кузовом.

После перехода на схему резервирования будут работать оба компрессора.

Если автомат ВА4 продолжает срабатывать, то переводят рукоятку КМЭ в положение «ФВ» или «ФП». При его восстановлении подкладывают изоляцию в блокировку КМЭ 55—56 (провода Н04—Э10) и заклинивают реле 265 в обеих секциях. В противном случае прокладывают изоляцию в блокировке 57—58, 59—60 (провода Н04—Э11, Н04—Э12) и заклинивают реле 266 в обеих секциях.

**Срабатывает автомат ВА4 передней секции в положениях «ФП», «РП» рукоятки КМЭ.** Причина: к. з. в проводе Э8 или Н20. Подкладывают изоляцию в блокировку 51—52 КМЭ (провода Н04—Э8) и соединяют на обеих секциях провода Э50 (реле 269) и Н20 (контактор 206). Чтобы набрать позиции, включают кнопку «Автоматическая подсыпка песка» (сбрасывают их отключением кнопки).

Если при этом срабатывает автомат ВА4, то на передней секции снимают переключку между проводами Э50, Н20 панели 3, а на задней секции устанавливают шунт со среднего ножа ЦУ на провод Н34 (реле 265). Следуют далее одной секцией.

**Срабатывает автомат ВА4 задней секции.** Причина: к. з. в проводе Н04 или цепях контактора 208. Отключают данную секцию с помощью ПР. Можно также, не отключая секцию, установить переключку на панели 3 со среднего ножа ЦУ к проводу Н34 (реле 265), чтобы работали оба компрессора.

## НАДЕЖНОСТЬ ГЕРКОНОВЫХ РЕЛЕ

**П**од отказом герконового реле понимают нарушение его работоспособного состояния, в результате чего реле частично или полностью прекращает выполнять свои функции в логической цепи.

В процессе эксплуатации герконов возможно нестойкое неразмыкание (залипание) их контактов. После устранения залипания, например легкими ударами по корпусу реле, геркон возвращается в рабочее состояние.

После этого реле может длительное время работать без замечаний. С учетом повышенных требований к надежности работы элементов цепей управления электроподвижным составом (э. п. с.) залипание следует рассматривать как отказ. Реле подлежит замене.

По данным некоторых исследователей, при покрытии поверхностей контактов родием залипания не возникает. Поэтому для схем управления электровозами и электропоездами

УДК 621.316.9:621.316.5-213.3  
рекомендуем реле на базе герконов с родиевым покрытием. Принимаем, что монтажные провода, места их соединений и пайка влияют в одинаковой степени на надежность цепи при любом виде реле.

Предполагаем также, что отсутствуют короткие замыкания между проводами цепей управления, перегорания обмоток т. п. Тогда отказ цепи с герконовыми реле равносителен отказу герконового реле, что в

свою очередь тождественно с понятием «отказ геркона». Поэтому в дальнейшем рассматриваем отказ реле как отказ геркона.

Понятие «отказ геркона» требует определения в зависимости от области техники, в которой он применяется. В большинстве случаев отказом геркона принято считать выход одного или нескольких параметров за пределы норм, установленных техническими условиями (ТУ).

Наряду с незамыканием и неразмыканием за критерий отказа предлагается принять превышение по сравнению с нормами величины контактного сопротивления  $R_k$  геркона в статически замкнутом состоянии и уменьшение коэффициента возврата реле  $K_v$ .

Сопротивление  $R_k$  состоит из омического сопротивления контактов деталей и переходного сопротивления между ними. Выбор величины  $R_k$  в качестве критерия отказа геркона оправдано тем, что его величина зависит от состояния поверхностей контактов, которые в процессе эксплуатации разрушаются в результате таких физических процессов, появляющихся при каждом срабатывании, как механический износ, химическая коррозия. Главной причиной разрушения контактов является электрическая эрозия, при которой вещество с одной контактной поверхности переносится на другую.

Эрозионный процесс зависит от режима работы геркона, т. е. от величины коммутируемого тока и напряжения, а также от характера нагрузки. В процессе эксплуатации контактное покрытие постепенно разрушается, в результате чего контактное сопротивление возрастает.

Величина  $R_k$  косвенно характеризует состояние поверхностей. Существует мнение считать геркон вышедшим из строя при  $R_k > 1$  Ом, что значительно выше контактного сопротивления современных типов герконов.

По мнению автора, учитывая важность безотказной работы герконовых реле с точки зрения безопасности движения, обеспечения графика движения поездов, снижения эксплуатационных расходов, необходимо не устанавливать на э. п. с. реле, если  $R_k$  больше нормы, установленной техническими условиями. Например, для геркона МКА-52202 величина  $R_k$  не должна превышать 0,2 Ом. Уменьшение  $K_v$  с ростом числа срабатываний  $N$  происходит в основном из-за

снижения магнитодвижущей силы (МДС) отпущения. Причинами этого являются: увеличение коэзитивной силы под влиянием нагартовывания материала при соударениях контактных деталей; уменьшение толщины покрытия, что приводит к существенному возрастанию силы магнитного взаимодействия.

Процесс изменения  $R_k$  и  $K_v$  можно наблюдать только при достаточном частых их замерах. Поэтому отбраковка герконов возможна только при стендовых испытаниях. В схеме управления э. п. с. замеры выполняют, как правило, во время крупных ремонтов, т. е. сравнительно редко. Поэтому наблюдать процесс изменения  $R_k$  и  $K_v$  в эксплуатации практически невозможно. Признаком отбраковки в этом случае является превышение величины геркона по сравнению с нормой по ТУ.

Чтобы проверить параметр  $R_k$  при коммутации реальных для э. п. с. нагрузок, были проведены лабораторные испытания герконов КЭМ-1, МКА-52202. Реле на их основе рекомендуется использовать в схемах э. п. с.

При коммутации герконами КЭМ-1 цепей с активными нагрузками (24 В, 0,5 А) и цепей с индуктивными нагрузками (50 В, 0,06 с, 0,33 А), в качестве которых использовались обмотки серийных промежуточных реле РП-280, после 25 000 включений-отключений с частотой 1200 1/2 работоспособность герконов полностью сохранилась. Контактное сопротивление герконов, коммутировавших цепи с активными нагрузками, не превышало 0,06 Ом, цепи с индуктивными нагрузками — 0,08 Ом.

При коммутации герконами МКА-52202 цепей с активными нагрузками (50 В, 0,005 с, 0,6 А) после  $3 \times 10^5$  включений-отключений работоспособность герконов сохранилась. Контактное сопротивление не превышало 0,0297 Ом. Искрозащиту герконов не применяли.

При коммутации герконом МКА-52202 цепи с индуктивной нагрузкой (50 В, 0,05 с, 0,6 А) после  $1,25 \times 10^5$  включений-отключений работоспособность геркона также сохранялась. Контактное сопротивление не превышало 0,076 Ом. В качестве нагрузки использовали обмотку контактора КМВ-104, применялась искрозащита геркона.

Исходя из условий эксплуатации и ремонта пробег электровоза или

электропоезда, после которого реле должно быть сменено из-за выработки технического ресурса геркона, должен быть не меньше, чем пробег между двумя очередными заводскими ремонтами.

При выполнении этого условия потребность в смене герконовых реле в дело во время эксплуатации уменьшается, соответственно меньше требуется запасных реле, уменьшается трудоемкость обслуживания электроаппаратуры.

Если принять число срабатывающих реле в схеме управления за 1 ч равным 20, число часов за сутки, которое э. п. с. находится в работе, равным 18, то число лет, за которое реле вырабатывает гарантированное заводом-изготовителем число срабатываний  $N_r$ , определено ориентировочно.

Например, для РПГ-8 на основе геркона МКА-52202 при коммутации тока 0,36 А при напряжении 110 В и индуктивной нагрузке с постоянной времени 0,06 с число  $N_r$  равно  $2 \times 10^6$ . Для этого реле  $t_r \approx 76$  лет.

Для реле на базе геркона КЭМ-1 при коммутации тока от 0,01 до 0,25 А при напряжении 110 В число  $N_r$  равно  $10^7$ .

Указанные режимы работы герконов МКА-52202 и КЭМ-1 соответствуют режимам в схемах э. п. с. с напряжением источника питания цепей управления 110 В.

Расчеты величины  $t_r$ , практика эксплуатации э. п. с. с модернизированными якорными реле, результаты испытаний на коммутационную износостойкость подтверждают, что реле на основе современных герконов КЭМ-1, МКА-52202, МКС-52201 обеспечивают условие  $I_{к.рем.} \leq I_n$ , где  $I_{к.рем.}$  — пробег между двумя очередными заводскими ремонтами. Окончательно принимают  $I_n = I_{к.рем.}$ , т. е. при каждом заводском ремонте рекомендуем герконовые реле заменить новыми.

Это экономически оправдано тем, что герконы сравнительно дешевы. В настоящее время стоимость одного геркона КЭМ-1 составляет 50—60 коп., МКА-52202 и МКС-52201 — от 1,5 до 2 руб. После замены геркона реле можно использовать как новое. Процесс совершенствования герконов, разработки новых типов показывает, что в будущем следует ожидать увеличения  $I_n$ .

Канд. техн. наук Л. В. ДУБИНЕЦ,  
ДИИТ



# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ121

Цветная схема — на вкладке

УДК 629.424.1.064.5:621.337

Точки связи электрических схем, изображенных на отдельных листах, отмечены в скобках с указанием номера листа и его зоны, где находится продолжение схемы. Рейки зажимов в пультх и камерах, а также зажимы корбоков имеют отличительные буквенные или номерные обозначения.

Обозначение каждого зажима на схеме содержит признаки ее местонахождения на тепловозе. Зажимы рейки или коробки обозначаются в виде дроби, над чертой которой указано буквенное, цифровое или буквенно-цифровое обозначение рейки или коробки, которой она принадлежит, а под чертой — номер зажима при отсчете слева направо или сверху вниз.

Обозначение штепсельных или розеточных контактов аналогично вышеуказанному, однако вместо дробной черты используется тире. Для электрических аппаратов с малым количеством зажимов или штепсельных контактов последние обозначаются только их порядковым номером, для реле — согласно обозначению завода-изготовителя.

В номера проводов вспомогательных систем входит буквенное обозначение принадлежности к системе: «А» — автоматическая локомотивная сигнализация и скоростемер, «П» — пожарная сигнализация, «Х» — холодильник, «О» — освещение, «Р» — радиостанция.

При описании работы схемы местонахождение контактов электрических аппаратов уточняется указанием в скобках номеров подходящих к ним проводов.

## ПУСК ДИЗЕЛЯ

Перед пуском дизеля должны быть включены автоматы: ВА1 («Управление»), В2 («Дизель»), ВА3 («Топливный насос»), ВА27 («Регулятор напряжения»), ВА12 («Блок тяги»), ВА13 («Блок тормозной») и тумблер ТН1 («Топливный насос»). Контроллер машиниста должен находиться на нулевой позиции, а реверсивная рукоятка в положении «Вперед» или «Назад». Тумблер ОМН («Маслоподкачивающий насос») должен быть отключен. После установив реверсивной рукоятки в рабочее положение через контакты КМ реверсивного механизма контроллера (1423, 1501) получает питание реле РТ10, контакты которого (1502, 1781), в свою очередь, подают напряжение на вход схемы панели сигнальных ламп.

После нажатия кнопки пуска дизеля ПД1 автомата ВА1 через блокировку БУ тормоза крана машиниста, контакт реверсивного переключателя контроллера, контакт КМ контроллера, замкнутый на нулевой позиции (1426), кнопку ПД1, контакт РУ16 получает питание («плюс») реле контроля пуска РУ10. «Минус» питания к реле подается через тумблер ТН1 (при отключении тумблера пуск дизеля прекращается).

Включаясь, реле РУ10:

замыкающим контактом (1297) становится на самопитание от автомата ВА1 («Управление»);

замыкающим контактом (1261) включает блок-магнит МР6 регулятора дизеля, который, перекрывая слив масла из-под поршня сервопривода регулятора дизеля, обеспечивает выдвигание топливных реек на подачу топлива в цилиндры дизеля;

замыкающим контактом (1342, 1217) включает контактор топливного насоса КТН1;

замыкающим контактом (1347) готовит цепь питания пускового контактора КД3;

замыкающим контактом подает питание на катушку контактора маслопрокачивающего насоса КМН1 по цепи: контакты ВА2, пр. 1211, 1212, 1213, 1331, 1334, 1342, контакты РУ16, РУ10, тумблер ОМН, катушка КМН1, общий «минус»;

размыкающим контактом (1251) исключает включение контактора регулятора напряжения КРН в момент пуска.

Контактор КМН1, получив питание, главным контактом включает масляный насос, который начинает прокачку масла, и

давление в масляной системе повышается. Питание электродвигателя маслопрокачивающего насоса и схемы пуска дизеля осуществляется от аккумуляторной батареи через предохранитель ПР1. Это исключает запуск в случае перегорания предохранителя ПР1, т. е. без работы маслопрокачивающего насоса.

Замыкающий вспомогательный контакт контактора КМН1 (1334, 1336) включает реле времени РВП1, которое начинает отсчет выдержки времени прокачки масла. Через выдержку времени реле РВП1, замыкая свой контакт (А1, А2), подает напряжение на катушку контактора КД3.

Контактор КД3 главным контактом (1213, 1271) через замыкающий контакт 105 валоповоротного механизма включает вентиль ускорителя пуска ВП7 и пусковой контактор КД2, а вспомогательным включает реле РВП2 контроля времени прокрутки вала дизеля. Контактор КД2 главным контактом (1052) готовит цепь подключения стартер-генератора СГ к аккумуляторной батарее.

Замыкающий вспомогательный контакт КД2 (1276, 1277) включает контакторы КД1 обеих секций тепловоза.

Электропневматический вентиль ВП7 открывает доступ сжатому воздуху к поршню ускорителя пуска дизеля. Перемещение поршня обеспечивает нагнетание масла в аккумулятор объединенного регулятора мощности дизеля. При этом шток сервомотора регулятора, перепускной клапан которого перекрыт включенным ранее блок-магнитом МР6, перемещает рейки топливных насосов в положение максимальной подачи топлива, ускоряя пуск дизеля.

Контакты КД1 своими главными контактами по межсекционному соединению 2РНБ (1051) соединяют параллельно аккумуляторные батареи обеих секций и подключают к ним стартер-генератор, который начинает работать в режиме серийного двигателя и раскручивать вал дизеля.

Масляный насос дизеля при этом увеличивает частоту вращения вала, и давление в масляной системе возрастает, что приводит к замыканию контакта реле давления РДМ4 в цепи реле РУ9 контроля работы дизеля.

Реле РУ9, включившись, своим замыкающим контактом (1261) создает цепь питания блок-магнита регулятора дизеля МР6, а также подготавливает цепь питания контактора КРН, действующего после пуска дизеля.

По истечении выдержки времени, ограничивающей вращение вала дизеля стартер-генератором, реле времени РВП2 замыкает свой контакт (А1, А2) в цепи реле РУ16.

Реле РУ16:

замыкающим контактом ставится на самопитание через замыкающий контакт реле времени РВП1 (А4, А3) по цепи: контакт автомата, пр. 1401, 1402, 1407, 1404;

размыкающим контактом (1342) отключает контактор маслопрокачивающего насоса КМН1 и, следовательно, маслопрокачивающий насос;

замыкающим контактом (1361) готовит цепь питания контактора КМН1 после остановки дизеля;

замыкающим контактом (1294) включает вентиль ВТН от автомата ВА2 через размыкающие контакты реле РТ13 и РУ26. Электропневматический вентиль ВТН отключает часть топливных насосов дизеля на нулевой и первой позициях контроллера, переводя дизель на более экономичный режим; замыкающим контактом (1742) через межтепловозное соединение включает сигнальную лампу ЛС9 («Дизель 2») другой секции;

размыкающим контактом обесточивает катушку реле РУ10, и схема пуска разбирается (отключаются пусковые контакторы и пр.).

Размыкающиеся контакты реле РУ10 (1343, 1217) отключают контактор КТН1, прекращая работу электродвигателя МТН топливоподкачивающего насоса, а замыкающие

контакты (1251) включают контактор КРН. Контактор КРН своими контактами подает питание на регулятор напряжения РН и через регулятор — на независимую обмотку возбуждения Н1 — Н2 стартер-генератора. Стартер-генератор переходит в генераторный режим и совместно с регулятором напряжения обеспечивает питание управления и подзарядку аккумуляторной батареи через диод ДЗБ. На этом пуск дизеля заканчивается.

Вспомогательными контактами контактор КРН дублирует питание реле РУ16 (1403, 1411) и подает напряжение на катушки контактора КБП (2441, 2454), который главным контактом подает напряжение в блоки БА2 и БА3 системы автоматического регулирования возбуждения, а вспомогательным (2427, 2405) включает контакторы КВ2 и КВ3 возбуждения вспомогательного генератора, напряжение которого необходимо для питания электрических вентиляторов холодильника.

Вспомогательный генератор работает с самовозбуждением через управляемый тиристорный преобразователь, выполненный по трехфазной нулевой схеме. Для открытия тириستоров преобразователя поступают сигналы системы автоматического регулирования (САР) вспомогательного генератора. Контактор КВ3 служит для первоначального возбуждения генератора и одновременно подключает его обмотку возбуждения к аккумуляторной батарее через свой контакт (712) и резистор СПВ2. Так как вспомогательные контакты КВ2 (2314, 2315) и КВ3 (2315, 2316) сразу же прекращают питание реле РВ6, длительность включения КВ3 определяется выдержкой реле РВ6 до размыкания его контактов между пр. 2435, 2442, достаточной для выхода генератора на устойчивое самовозбуждение.

### ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ

При остановке выключением тумблера ТН1 обесточиваются: контактор топливоподкачивающего насоса (если он был включен в режиме аварийной топливоподкачки), а также блок-магнит МР6 регулятора дизеля.

Блок-магнит, теряя питание, открывает перепускной клапан сервомотора, открывая слив масла из сервомотора. Сервомотор, действуя на рейки топливных насосов, прекращает подачу топлива в цилиндр дизеля, и дизель останавливается.

Реле РУЭ размыкающим контактом (1404) через контакт РУ16 подает питание от автомата ВА1 на контактор маслоподкачивающего насоса КМН1. Вспомогательный контакт КМН1 (1334, 1336) включает реле времени РВП1.

Работа маслоподкачивающего насоса после остановки дизеля продолжается в течение выдержки времени реле РВП1. По истечении выдержки контакт реле РВП1 (А4, А3) размыкает цепь самопитания реле РУ16. Последнее, теряя питание, разомкнувшись контактом (1361) прекращает питание контактора КМН1.

При аварийной остановке дизеля нажатием кнопки «Аварийная остановка» (КА) включается реле РУ3.

Реле РУ3: своим замыкающим контактом становится на самопитание; замыкающим контактом (1285) включает вентиль ВА предельного выключателя дизеля. Дизель останавливается; размыкающим контактом (1216) исключает работу электрического топливоподкачивающего насоса, если он был включен для аварийной топливоподкачки;

замыкающим контактом (1677) включает вентиль тифона ВТ;

размыкающим контактом разрывает цепь питания электромагнита ЭПК (А213, А214). Наступает разрядка тормозной магистрали.

### РЕЖИМ ХОЛОСТОГО ХОДА ДИЗЕЛЯ

Частота вращения вала дизеля меняется путем изменения натяжки всережимной пружины объединенного регулятора комбинированным переключателем электромагнита МР1 — МР4. Переключение производится изменением позиций контроллера машиниста с первой по пятнадцатую.

При включении тумблером (ТХД1, ТХД2) автономного (независимого от работы другой секции) холостого хода

контакты тумблера включают реле времени РВ5 и реле РТ14, которое, в свою очередь, включает реле РТ3. Контакты этих реле обеспечивают отключение электромагнитов МР1 — МР4, т. е. минимальную частоту вращения дизеля независимо от позиций контроллера машиниста. Кроме того, контактом реле РТ14 (2086, 2087) размыкается цепь возбуждения тягового генератора. Контакт РВ5 (2085, 2134) шунтируется контакт РУ8, благодаря чему восстановление режима тяги возможно при любой позиции контроллера машиниста (при выключении тумблеров ТХД1, ТХД2).

### СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА

Система автоматического регулирования вспомогательного генератора имеет два канала регулирования по напряжению и току возбуждения.

В каждом канале регулирования сигнал обратной связи по регулируемому параметру сравнивается с сигналом установки. Сигнал рассогласования в виде тока управления воздействует через блок управления на управляемый выпрямитель возбуждения генератора, уменьшая ток возбуждения при увеличении сигнала рассогласования. При этом поддерживается постоянное значение регулируемого параметра генератора, соответствующее сигналу установки.

В канале регулирования напряжения в качестве датчика сигнала обратной связи по напряжению служит трехфазный трансформатор в устройстве БА2, включенный на «звезду» 3С1, 3С2, 3С3 обмотки статора генератора. Сигнал установки снимается с датчика частоты, получающего питание от датчика напряжения. При работе этого канала обеспечивается постоянство отношения напряжения к частоте.

Канал регулирования тока возбуждения обеспечивает ограничение его максимально допустимого по управляемому выпрямителю значения. В качестве датчика сигнала обратной связи по току используется трансформатор постоянного тока Тр6, сигнал установки представляет собой постоянную величину.

Схемой устройства БА2 предусмотрено, что каждый канал регулирования открывается в случае превышения сигналом обратной связи сигнала установки, тем самым обеспечивается необходимая последовательность работы каналов.

### СИЛОВАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ В ТЯГОВОМ РЕЖИМЕ

Питание тяговых двигателей осуществляется от тягового генератора через выпрямительную установку ВУ, имеющую два трехфазных моста, соединенных на выходе параллельно.

Тяговые двигатели соединены параллельно. Подключение двигателей осуществляется с помощью электропневматических контакторов П1 — П6.

Изменение направления движения тепловоза осуществляется реверсом ПР, имеющим два рабочих положения «Вперед» и «Назад».

Для двух ступеней ослабления возбуждения тяговых двигателей, расширяющих диапазон скоростей с использованием полной мощности, служат групповые контакторы КШ1, КШ2. Включение и выключение контакторов производится под контролем блока автоматики БА3 от сигнала по скорости тепловоза. Отключение контакторов ВШ1, ВШ2 в случае неисправности производится выключением тумблера ТУП. В режиме электродинамического тормоза они отключаются контактом реле РТ1 (2856, 2857).

### СХЕМА ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЯГОВОГО ГЕНЕРАТОРА

Возбуждение тягового генератора осуществляется от обмоток вспомогательного генератора через тиристорный преобразователь БА1.

Тиристорный преобразователь включает в себя управляемый выпрямитель (в устройстве БА1), выполненный по трехфазной нулевой схеме. Управляющие импульсы тиристоров выпрямителя вырабатываются блоком управления в устройстве БА2. Сигнал на вход блока, управляющий фазосмещением выходных импульсов, поступает из системы автоматического регулирования (САР).

Включение цепи возбуждения генератора осуществляется контактором КВ1.



## СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧЕЙ В ТЯГОВОМ РЕЖИМЕ

Тяговый режим электропередачи осуществляется включением тумблера УТ («Движение») и переводом штурвала контроллера с нулевой на первую и последующие позиции, при этом реверсивная рукоятка контроллера предварительно устанавливается в положение «Вперед» или «Назад».

Соответствующая катушка реверсора (ПР-В или ПР-Н), получая питание, включает пневмопривод, устанавливающий реверсор в рабочее положение. При этом вспомогательные контакты реверсора ПР-В или ПР-Н подготавливают цепи включения контактора КВ1, а также вентилей песочниц ВП1, ВП3, ВП4 и ВП6.

Поскольку реле РТ2 выключено, то получает питание электропневматический вентиль ТП-П тормозного переключателя ТП, устанавливающий переключатель в положение для тягового режима. При этом его вспомогательный контакт ТП-Т замыкается и обеспечивает цепь самопитания вентилей ТП-П. Кроме этого, замыкается другой его вспомогательный контакт (ТП-П) в цепи питания реле РУ26. В этих положениях главные контакты переключателей ПР и ТП, принимая состояние, изображенное на схеме, подготавливают цепи тяговых двигателей к включению на напряжение тягового генератора и движению в заданном направлении. При замыкании контакторов реле РУ26 (2319, 2327) получает питание реле РВ3. Замыкающий (с выдержкой времени на размыкание) контакт реле РВ3 включает поездные контакторы П1 — П6 (завершается сборка силовой схемы).

Вспомогательные контакты П1 — П6 включают контактор КВ1, подсоединяющий обмотку возбуждения тягового генератора к тиристорному преобразователю. Одновременно вспомогательный контакт КВ1, создавая цепь между контактами разьема блока БА2, снимает запирающий сигнал с блока управления тиристорного преобразователя, и тяговый генератор возбуждается, осуществляя тяговый режим электропередачи. Контакт реле РУ8 в цепи контактора КВ1 (2085, 2091) обеспечивает включение электропередачи только с первой позиции контроллера.

При переводе контроллера машиниста на нулевую позицию теряет питание катушка вентилей реверсора ПР (но контакты реверсора остаются в том же положении), отключаются контактор возбуждения тягового генератора КВ1, реле РУ26 и РВ3.

Реле РВ3, размыкая контакт с выдержкой времени, отключает поездные контакторы П1 — П6. Выдержка времени реле РВ3 обеспечивает отключение поездных контакторов при практически обесточенном состоянии силовых цепей.

### ОТКЛЮЧЕНИЕ НЕИСПРАВНОГО ТЯГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

При неисправности, например, первого двигателя и выключении его выключателем ОМ1 контактами последнего выполняются следующие операции в цепях управления: размыкается цепь питания катушки поездного контактора П1, который главным контактом отключает неисправный тяговый двигатель;

шунтируется вспомогательный контакт поездного контактора П1 в цепи питания контактора КВ1;

устройство БА2 переводится в режим поддержания пониженной мощности;

размыкается цепь тормозного реле РТ1, чем исключается переход в режим электродинамического торможения.

### СИЛОВАЯ СХЕМА ПЕРЕДАЧИ В ТОРМОЗНОМ РЕЖИМЕ

В режиме электродинамического тормоза (ЭДТ) якорь каждого тягового двигателя включается на отдельный тормозной резистор (СТ1 — СТ6) через главный контакт соответствующего поездного контакта (П1 — П6).

Обмотки возбуждения двигателей соединяются последовательно и включаются на выпрямительную установку ВУ через контакт контактора П7, получая питание от тягового генератора.

Перевод силовой схемы из режима тяги в тормозной режим и обратно производится с помощью тормозного переключателя ТП при обесточенном состоянии силовых цепей.

Возбуждение тягового генератора, как и в тяговом режиме, осуществляется через управляемый выпрямитель устройства БА1 от вспомогательного генератора Г2.

При сборке тормозной схемы включаются контакты КТБ, тормозной переключатель ТП, который замыкающим контактами подключает выходные зажимы выпрямительной установки в рассечку цепи питания обмотки возбуждения генератора. Рассечка создается контактами ТП (981, 986). Этим вводится отрицательная обратная связь по напряжению тягового генератора в цепь его возбуждения, что обеспечивает работоспособность схемы в полном диапазоне скоростей движения.

После сборки тормозной схемы ток возбуждения генератора протекает по цепи: «плюс» управляемого выпрямителя БА1-2, пр. 957, главный контакт КВ1, пр. 981, контакт КТБ, пр. 959, главный контакт П7, обмотки возбуждения тяговых двигателей, пр. 110, 989, контакт ТП, пр. 983, 986 обмотки возбуждения генератора Г1, «минус» БА1-2.

Для охлаждения тормозных резисторов используются два мотор-вентилятора с сериесными двигателями постоянного тока. Каждый мотор-вентилятор включается на падение напряжения в секции тормозного резистора.

Секции тормозных резисторов для питания мотор-вентиляторов включены параллельно с помощью уравнивающих соединений.

Охлаждение тяговых двигателей в режиме электродинамического торможения осуществляется так же, как и в тяговом режиме, — от вентилятора централизованного воздушного снабжения, связанного через редуктор с валом дизеля. Если длительность действия ЭДТ не превышает 5 мин, требуемое количество воздуха обеспечивается при работе дизеля на нулевой позиции контроллера машиниста. При длительности работы ЭДТ более 5 мин обороты дизеля поднимаются до уровня 15-й позиции контроллера машиниста. Контроль времени обеспечивает реле РВТ3.

## СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧЕЙ В ТОРМОЗНОМ РЕЖИМЕ

Сигнал на сборку тормозной схемы появляется после установки контроллера на позицию П1. При этом получают питание реле РТ4, контактор КТ и (через контакт РВТ1) реле РТ1.

Контакты РТ1 включают реле РКП, РТ2, а также электропневматический вентиль ВВТ блокирования пневматического тормоза тепловоза. Кроме того, один контакт РТ1 включает в работу блок питания БА3 (2841, 2843), а другой контакт (2856, 2857) в цепи катушки контактора КШ1 исключает ослабление возбуждения тяговых двигателей.

Главный контакт КТ обеспечивает подачу напряжения на вход цепей реле РВ4, РУ26 и контактора КВ1.

Вспомогательный контакт КТ (2084, 2087) размыкает цепь реле РУ26 и контактора КВ1 в тяговом режиме. Вспомогательные контакты П1 — П6 замыкают цепь питания вентилей ТП-Т тормозного переключателя ТП, который переходит в тормозное положение.

Другой вспомогательный контакт КТ (2121, 2541) замыкает цепь питания реле времени РВТ1, а также вентилей ВЖТ жалюзи тормозных резисторов.

После поворота тормозного переключателя в положение для торможения замыкается вспомогательный контакт ТП-П в цепи вентилей ТП-Т, чем обеспечивается его самопитание. Другой вспомогательный контакт ТП-Т (2143, 2132) включает реле РУ26, а следовательно, и реле РВ3, контактор КВ1, реле РВ4.

Контакты ВР3 и ВР4 включают контакторы П1 — П6, П7, КТБ.

Через контакты П7 и КВ1 получает питание реле РТ6, контакты которого (1721) включают сигнальную лампу ЛС2, свидетельствующую об окончании сборки тормозной схемы. Вспомогательный контакт П7 отключает реле боксования РБ1 для исключения его срабатывания в режиме торможения.

Кроме того, контакт реле РТ6 шунтирует контакт РВТ1 в цепи реле РТ1. Замкнувшимися контактами реле РТ6 и РТ4 (882, 884) подается сигнал в блок управления устройства БА2, запирающий импульсы управления выпрямителем БА1 тягового генератора. Поэтому в цепи тяговых двигателей

протекает лишь незначительный тормозной ток, обусловленный остаточным магнетизмом генератора и двигателей.

На первой позиции тормозного контроллера реле РТ4 теряет питание, тяговый генератор и двигатели возбуждаются и начинается торможение. Отключившись, реле РТ4 включает реле РТ3 и, следовательно, реле времени РВТ3.

Реле РТ3 переключает цепи электромагнитов МР1 — МР4 и после замыкания контактов РВТ3 в цепи питания выводит дизель на частоту вращения, соответствующую 15-й позиции контроллера машиниста.

### УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМОМ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Управление производится путем воздействия на цепи сигналов задания системы регулирования.

Сигнал задания скорости задается сельсином, на ротор которого через контакты контроллера КМ подается стабилизированное напряжение прямоугольной формы источника питания. Напряжение задания подается со статора сельсина через выпрямительные мосты устройства БА3 на указатель задаваемой скорости УСТ, расположенной на приборном пульте, и в систему регулирования. Величина выходного напряжения сельсина меняется в зависимости от угла поворота штурвала контроллера, связанного с ротором сельсина.

Для получения сигнала задания тормозной силы служит потенциометр ПТС.

Напряжение переменного тока подается на потенциометр с источника питания, а с потенциометра поступает на входы диодных мостов устройства БА3.

На позиции II контроллера управляющие импульсы тиристоров в цепи возбуждения тягового генератора сняты, в силовой схеме протекает минимальный тормозной ток, обусловленный остаточным магнетизмом тягового генератора и электродвигателей.

После перевода штурвала в положение поддержания скорости (в зону между первой и второй тормозными позициями контроллера) получает питание сельсин, в систему регулирования поступают сигналы задания по скорости и тормозной силе.

Электродинамический тормоз начинает работать в одном из трех режимов:

- с минимальной тормозной силой (если фактическая скорость меньше заданной);

- по предельным характеристикам с ограничением заданной тормозной силы (если фактическая скорость больше заданной);

- в режиме поддержания заданной скорости (если фактическая скорость соответствует установке).

Поддерживаемая при торможении скорость будет максимальной (100 км/ч) на первой тормозной позиции контроллера и уменьшается при передвижении штурвала ко второй позиции.

На второй тормозной позиции сигнал задания по скорости равен нулю и торможение происходит по предельным характеристикам с ограничением заданной тормозной силы.

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОГО И ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТОРМОЗОВ

При использовании электродинамического торможения пневматическое торможение локомотива выключается электропневматическим клапаном ВБТ.

При прекращении электродинамического торможения вследствие срабатывания защиты с последующим выключением контактора КВ1 и реле РВ4 замыкающиеся контакты последнего выключают контактор КТБ, который вспомогательными контактами в цепи вентиля ВЗТ вызывает автоматический переход на пневматическое торможение со средним тормозным усилием, а в цепи БА2 (2842, 2844) прекращает работу этого устройства.

При торможении вспомогательным краном (если давление в тормозных цилиндрах превышает определенную величину) срабатывает датчик давления и его контакты (ДПТ) замыкают цепь питания реле РУ2, вследствие чего выключается контактор КВ1 и режим электродинамического торможения прекращается.

### РАБОТА СХЕМЫ ПРИ НЕИСПРАВНОСТЯХ

**Недостаточное давление масла в системе дизеля.** При снижении давления масла в системе работающего дизеля, вызванном различного рода дефектами, замыкается контакт РДМ1 блока защиты, встроенного в регулятор дизеля. При этом напряжение поступает на сигнальную лампу ЛСТ2 («Давление масла»).

При дальнейшем снижении давления уменьшается частота вращения вала дизеля, а при давлении ниже минимальной установки — останавливается дизель. Кроме того, остановку дизеля при этом условии вызывает размыкание контактов реле РДМ4 давления масла в цепи реле РУ9.

**Понижение уровня воды.** Понижение уровня воды в системе дизеля приводит к замыканию контакта КУВ реле уровня воды и загоранию сигнальной лампы ЛС7 («Уровень воды»).

**Избыточное давление в картере дизеля.** Появление избыточного давления в картере дизеля приводит к повышению уровня электропроводящего раствора в колбе дифманометра и замыканию этим раствором контакта КДМ (1283). При этом получает питание вентиль ВА аварийной остановки дизеля.

**Заброс напряжения стартер-генератора.** При выходе из строя регулятора напряжения РН, сопровождающемся забросом напряжения стартер-генератора, срабатывает реле РЗН. Его контакт в цепи контактора КРН, разомкнувшись, отключает регулятор от обмотки возбуждения стартер-генератора. В этом случае питание цепей управления осуществляется от аккумуляторной батареи.

**Заброс напряжения вспомогательного генератора.** Защита осуществляется с помощью устройства БА2. На выходе узла защиты включен электромагнит расцепителя автомата ВА37. При забросе напряжения вспомогательного генератора автомат выключается и возбуждение генератора прекращается. Одновременно по пр. 1900 подается напряжение на сигнальную лампу ЛС10.

**Замыкание на корпус в силовой цепи.** Исполнительным элементом устройства защиты при замыкании на корпус является реле заземления РЗ, имеющее рабочую и удерживающую катушки. Резисторы СР33 выравнивают чувствительность реле при замыкании на корпус плюсовой и минусовой цепей.

Рабочая катушка через разъединитель ВР32 подключена к асимметричному делителю, состоящему из резисторов СР31 и СР32. Этим достигается достаточная чувствительность реле РЗ при возникновении кругового огня на коллекторах тяговых электродвигателей, сопровождающегося замыканием на корпус.

Удерживающая катушка реле РЗ подключена на напряжение управления от автоматического выключателя «Возбуждение» через резистор и выполняет функцию электромагнитной защелки.

При замыкании в плюсовой части электрической схемы ток протекает от точки замыкания на корпус по цепи: пр. 85, диод (4,1) блока выпрямителей БР3, резисторы СР33, рабочая катушка реле РЗ, диод (5,3), пр. 77, разъединитель ВР32, пр. 76, резистор СР31, пр. 71, «минус» выпрямительной установки.

В случае замыкания в минусовой части электрической схемы ток протекает к точке замыкания на корпус по цепи: «плюс» выпрямительной установки, пр. 75, разъединитель реле заземления ВР31, пр. 74, резисторы СР32, пр. 76, разъединитель ВР32, пр. 77, диод (3,2) блока выпрямителей БР3, пр. 78, рабочая катушка реле РЗ, пр. 79, диод (6,4) блока выпрямителей БР3 и через заземлитель к точке замыкания.

При срабатывании реле РЗ один его контакт (2091, 2092) размыкает цепь питания контактора КВ1 и реле РУ26, что приводит к выключению тяги тепловоза, загоранию лампы Г1 («Возбуждение»), а другой (1860, 1863) подает питание на лампу «Реле заземления».

Разъединитель ВР31 служит для ориентации при поиске цепей с неисправной изоляцией (см. инструкцию по эксплуатации).



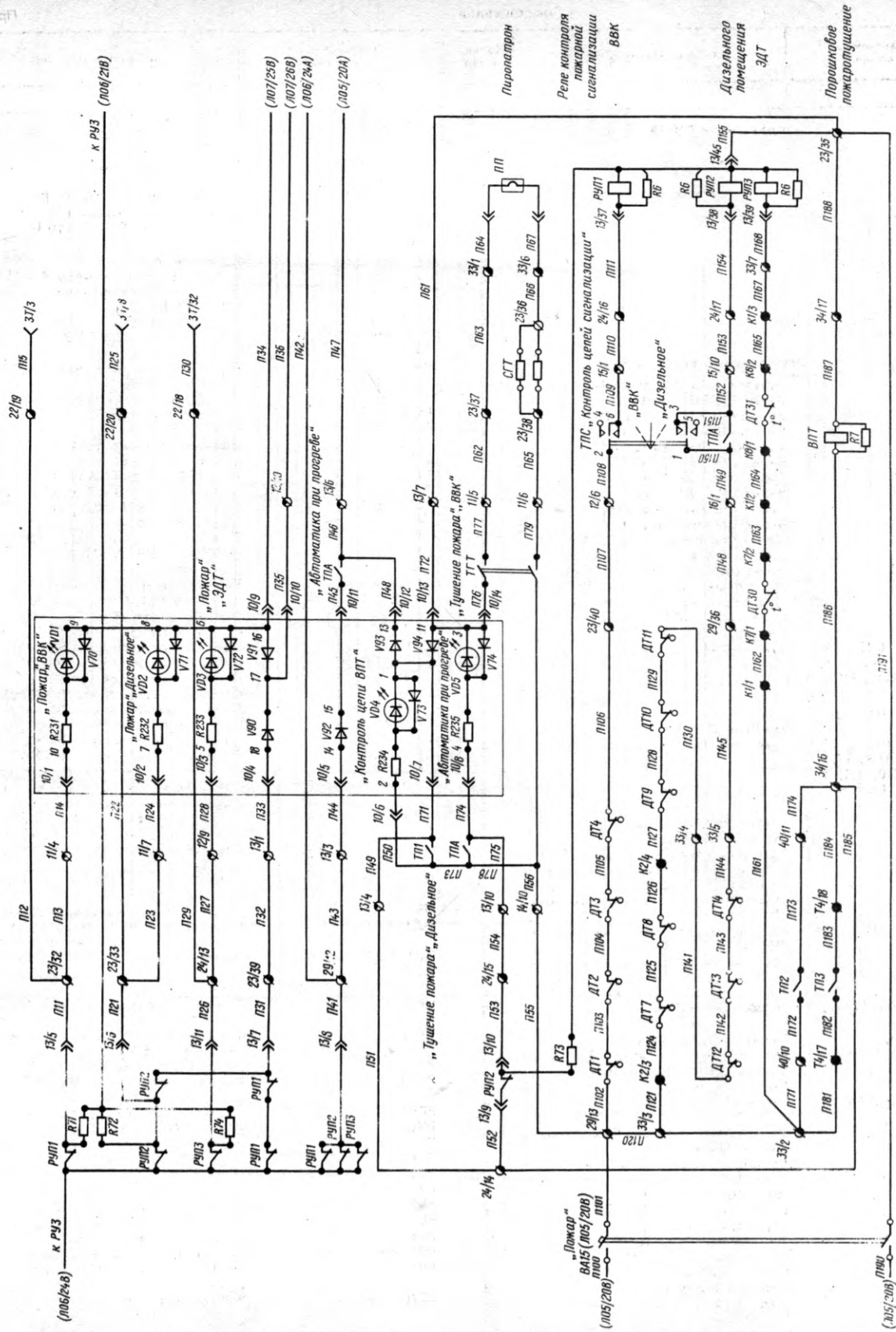
Обозначение в схеме	Наименование и тип	Количество
1	2	3
KX1, KX2	Контактор КМ2334-23	2
KШ1, KШ2	Контактор электропневматический ПК-1619	2
Л2—Л5, Л10—Л17, Л20—Л23, Л30—Л34, Л40—Л43, Л60—Л62, Л61—Л68	Лампа С110-60	36
Л1, ЛП2, ЛП3, ЛП11—ЛП14, ЛП21	Лампа РН110-8	8
ЛПЛ	Лампа КГМ-110-600	1
ЛС1—ЛС3, ЛС5—ЛС7, ЛС9—ЛС20	Лампа Ц110-4	18
ЛС	Локомотивный светофор С-2-5М	1
ЛПР	Лампа РН60-4,8	1
ЛСП1, ЛСП2	Лампа КМ60-50	2
М	Вилка СШР48П26ЭШЗ	1
	Розетка СШР48П26ЭШЗ	1
М1—М6	Электродвигатель ЭД126А	6
МК, МТН	Электродвигатель П21М, 110 В, 0,66 кВт, 1500 об/мин	2
МН1	Электродвигатель П51М, 110 В, 7,4 кВт, 1500 об/мин	1
МР1—МР4, МР6	Электромагнит ЭТ-52Б	5
МТ1, МТ2	Электродвигатель 2ПН-200М, 340 В, 60 кВт, 3000 об/мин	2
МХ1, МХ2	Электродвигатель АМВ-75, 400 В, 75 кВт, 1200 об/мин	2
О1, О3	Панель	2
ОМ1—ОМ6, ОМН	Тумблер ТВ1-2	7
ДТ1—ДТ4, ДТ7—ДТ14	Пожарный извещатель ИПЛ	12
ДТ30, ДТ31	Датчик-реле температуры ДТР-3М-УТ (на 140 °С)	2
ДТВ1, ДТВ2	Датчик температуры воды	2
ДТМ1, ДТМ2	Датчик температуры масла	2
ДТК	Датчик-реле температуры ДТКБ-53	1
ДУ	Дешифратор и усилитель (комплект АЛСН)	1
ДК	Электродвигатель компрессора 2П2К (последовательного возбуждения)	1
ИД	Индуктивный датчик ИД-42	1
К1	Клеммник СК-2В	1
К2, К4	Панель	2
КА	Выключатель ВК21-21-11130 (толкатель красный)	1
КБ1, КБ2	Рукоятка бдительности РБ-80	2
КБО, КИЗ, КМР1, КП, ККЖ	Выключатель ВК21-21-11110 (толкатель черный)	5
КВП, КПП	Выключатель ВК21-21-20110 (толкатель черный)	2
КБП, КДЗ, КМК, КТ, КТН1	Контактор МК1-10, 110 В	5
КВ2	Контактор МК-6-10, 110 В, 1 «з» + 3 «р»	1
КДК, КУДК, КВ1	Контактор МК6-10	3
КВЗ, КРН, КТБ	Контактор МК1-20, 110 В	3
КД1, КД2	Контактор МК6-10, 50 В	2
КИ1, КИ2	Кнопочный выключатель	2
КК	Коробка зажимов	1
КМН1	Контактор МК3-10, 110 В	1
КНК1	Контактор МК1-20, 110 В	1
КН	Педальный выключатель ВП-1-20	1
КМ	Контроллер КМ-2201	1
КУВ	Контакт реле уровня воды	1
ВА31, ВА32	Выключатель ВА63-33, 200 А, $I_{нр}=160$ А, $I_{рц}=216$ А, $I_{рз}=1250$ А	2
ВА36, ВА37	Выключатель А3776П, 125 А, $I_{нр}=125$ А, $I_{рц}=163$ А, $I_{рз}=1000$ А, $U_{рн}=110$ В	2
ВА52	Выключатель 3795П, 440 В, 400 А, $I_{рз}=1400$ А	1
ВБ	Рубильник РП-24М	1

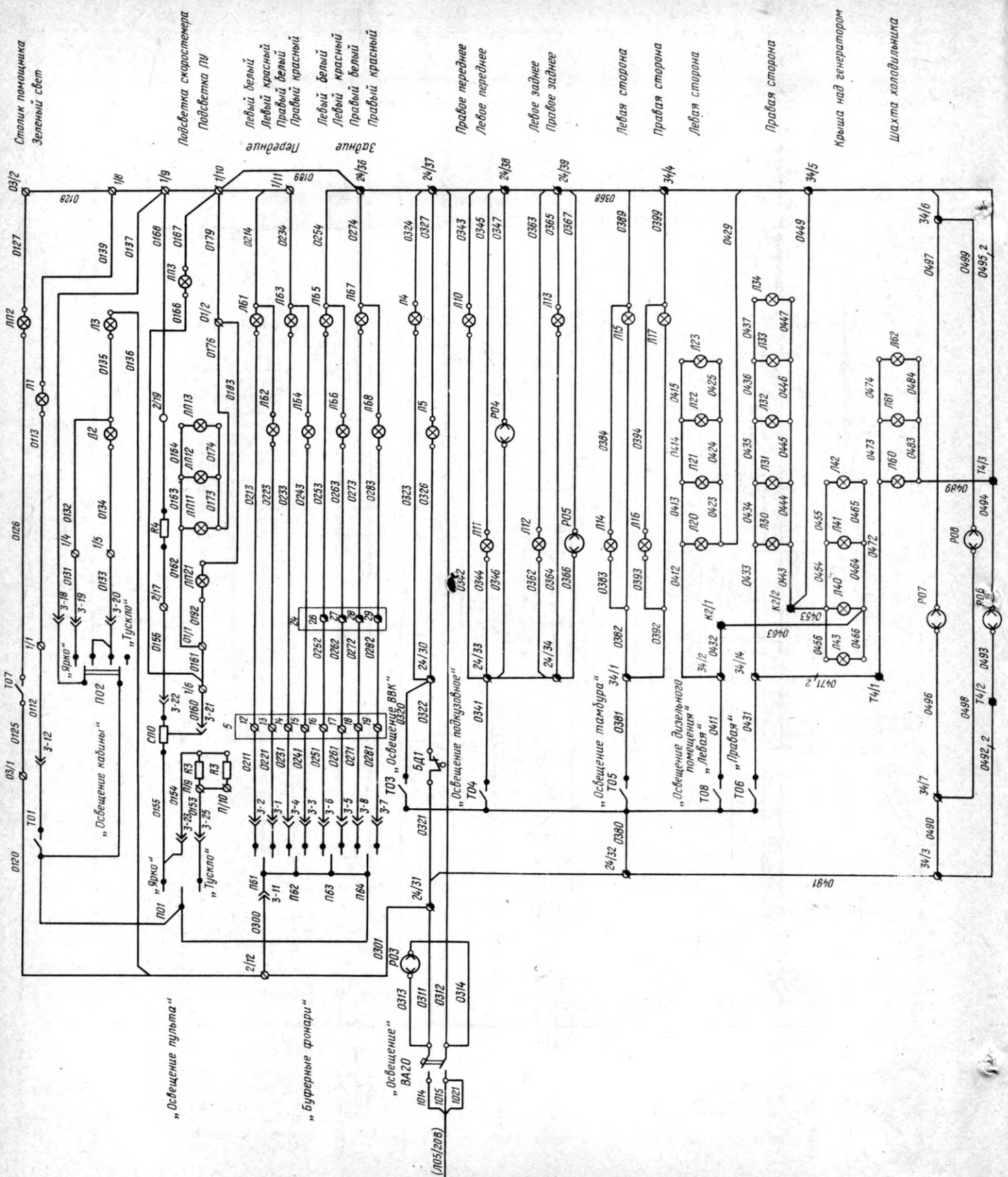
Обозначение в схеме	Наименование и тип	Количество
1	2	3
ВБТ, ВЗТ, ВХ1, ВА, ВТН	Вентиль электропневматический ВВ-1315, 110 В	5
ВПТ, ВТ, ВПЗ, ВВП, ВРК, ВХ2, ВХЗ, ВП4, ВП6, ВЖТ, ВП1	Вентиль электропневматический ВВ-1415, 110 В	11
ВП7	Вентиль электропневматический ВВ-1313, 75 В	1
ВР31	Разъединитель ГВ-25Б	1
ВР32	Разъединитель Р-220А	1
ВУ	Выпрямительная установка	1
Г1, Г2	Однокорпусный тяговый агрегат А-714А	2
Д1—Д5	Светодиод АЛ-307БМ	5
Д70—Д74	Диод КД-102	5
Д90—Д94, Д17, Д18	Диод ДЛ-112-16	7
Д1, Д3—Д6, Д9, Д61, Д60, Д66—Д71, Д82, Д73—Д80, Д83, Д85, Д86, Д88, Д89, Д91, Д92, ДКБ1—ДКБ3	Диод КД-202Р	33
ДГП1, ДГП2, ДО1, ДО2	Диод ДЛ-161-200-10-16	4
ДМ1, ДМ2	Датчик манометра (комплект ИД1)	2
ДДР, ДДЦ	Датчик пневмоэлектрический	2
ДЗБ	Панель кремниевых выпрямителей ПВК-6011	1
ДОТ1, ДОТ2, ДПТ	Датчик-реле давления	3
А1	Амперметр М42300, 150-0-150	1
А2	Амперметр М1611, 0-10 кА (с шунтом 7,5 кА)	1
А3	Амперметр М42300, 0-1000 А	1
БА	Аккумуляторная батарея 48ТН-400	1
БА1-2, БА1-3	Устройство автоматики комплектное КУА-10-М	2
БА2, БА2Р	Устройство автоматики комплектное КУА-13Б	2
БА3	Устройство автоматики комплектное КУА-14Б	1
БВ	Блок выпрямителей БВ-1203	1
БВУ	Выключатель (комплект УВКТ-9А)	2
БД1, БЖТ1, БЖТ2	Выключатель ВПК-2112	3
БР3	Блок выпрямителей БВ-1204	1
БУ, БУ6	Блокировка крана машиниста	2
БП1, БП2	Блок питания	2
БА1, БА6, БА15	Выключатель АЕ2532, 12,5×1,3	3
БА2, БА4, БА5, БА11, БА13, БА26	Выключатель АЕ2531, 12,5×1,3	6
БА3, БА4, БА9	Выключатель АЕ2534, 10×10	3
БА7, БА10, БА54	Выключатель АЕ2532, 5×1,3	3
БА8, БА18	Выключатель АЕ2535, 25×5	2
БА12, БА17, БА27	Выключатель АЕ2531, 25×1,3	3
БА20	Выключатель АЕ2535, 25×5	1
ЭНС1—ЭНС4	Электронагреватель ТЭН-60А13/0,32 С127	4
ЭПК	Электропневматический клапан	1
Р3	Резистор ПЭВ-7,5, 200 Ом±10 %	2
Р4	Резистор ПЭВ-25, 390 Ом±10 %	1
Р5	Резистор ПЭВ-7,5, 470 Ом	20
Р6	Резистор МЛТ-2, 10 кОм	28
Р7	Резистор ПЭВ-10-1,5 кОм (комплект ВВ-1000)	28
Р11—Р16, Р21—Р26	Резистор МЛТ-0,5, 110 кОм	12
Р31, Р41—Р45, Р32, Р52—Р55, Р61—Р64, Р100	Резистор ПЭВ-17, 1,8 кОм	27
Р71—Р74	Резистор ПЭВ-10, 3 кОм	4
Р231—Р235	Резистор МЛТ-2, 11 кОм	5
В1	Вольтметр М1611, 0-120 В (с табличкой и кнопкой)	1
В2	Вольтметр М42300, 0-1000 В	1
В3	Вольтметр Ц4200, 0-500 В	1

Обозначение в схеме	Наименование и тип	Коли- чество
1	2	3
<b>Клеммники СК-2В</b>		
1,10		4
2—9		8
11—16		6
17		2
18		3
20		3
23—29		28
31—34		8
40—49		20
T, T4		4
T1, T2		2
X1		1
X2		2
<b>Штепсельные разъемы</b>		
1—5	Розетка СШР48П26ЭШЗН	5
	Вилка СШР48П26ЭШНЗН	5
6	Розетка ШР36П15ЭШ4Н	1
	Вилка ШР36П15ЭШ4Н	1
12—14	Розетка ШР60У45НШ2	3
	Вилка ШР60П45ЭШ2	3
15—17	Розетка ШР60У45НГ2	3
	Вилка ШР60П45ЭГ2	3
ПРД	Розетка ШР48П26ЭШЗН	1
	Вилка ШР48П26ЭШЗН	1
103	Добавочный резистор ДСР-3033	1
105	Выключатель	1
СШ1—СШ3	Ленточный резистор ЛС-9230	3
СШ4—СШ6	Ленточный резистор ЛС-9231	3
СПК	Ленточный резистор ЛР-9233	1
1Т—3Т	Розетка 2СШ001	3
Т3	Панель	1
ТА, ТАП, ТСП, ТВ1, ТЖТ,	Тумблер ТВ1-2	22
ТМК, ТНА, ТНК, ТН1,		
ТН2, ТО2, ТО7, ТУП,		
ТФ, ТХД1, ТХ1—ТХ3,		
ТХД2,ТП1—ТП3		
ТБН	Тумблер П2Т-23	1
ТГТ, ТНС, ТПА,	Тумблер ТВ1-4	14
ТО3—ТО6, ТРК, ТТ,		
ТЭТ, ТЯ, ТОВ, ТД, УТ		
ТО1, ТБ1—ТБ4, ПК,	Тумблер П2Т-1	7
КПКУ		
ТГ1—ТГ6	Тахогенератор ТГС-12Э	6
ТПС	Тумблер П2Т-17	1
ТПН	Трансформатор напряжения ТПН-62	1
ТП-П, ТП-Т	Электропневматический переключатель ППК-8122М	2
ТПТ1, ТПТ4	Трансформатор постоянного тока ТПТ-23	2
ТПТ2, ТПТ3, ТПТ5	Трансформатор постоянного тока ТПТ-24	3
ТПТ6	Трансформатор постоянного тока ТПТ-22	1
ТР1	Трансформатор напряжения ТР-13	1
ТВ1, ТВ3, ТВ4, ТРМ1,	Датчик температуры	5
ТРМ3		
1УМД, 2УМД	Электрический манометр	2
УП	Миллиамперметр М42300, 0-5 мА	1
УСТ	Вольтметр М1611, 0-150 км/ч (0-30 В)	1
1УТВ, 2УТВ, 1УТМ,	Указатель температуры	4
2УТМ		
УКБМ	Устройство контроля бдительности 369820600-00	1
Ф	Фильтр ФЛ-25/75 (комплект АЛСН)	1
Ш1	Шунт ШС-75-150-0,5	1
Ш2	Шунт ШС-75-7500-0,5	1
Ш3	Шунт ШС-75-1000-0,5	1
Ш4	Шунт ШС-75-200-0,5	1
ЭНБ1—ЭНБ4	Электронагреватель ТЭН-126А13/0,5 С110	8
РВИ	Розетка ШР48П2ЭГ9	1
ЭНК1	Электронагреватель ТЭН78А13/2,5 Р220	8

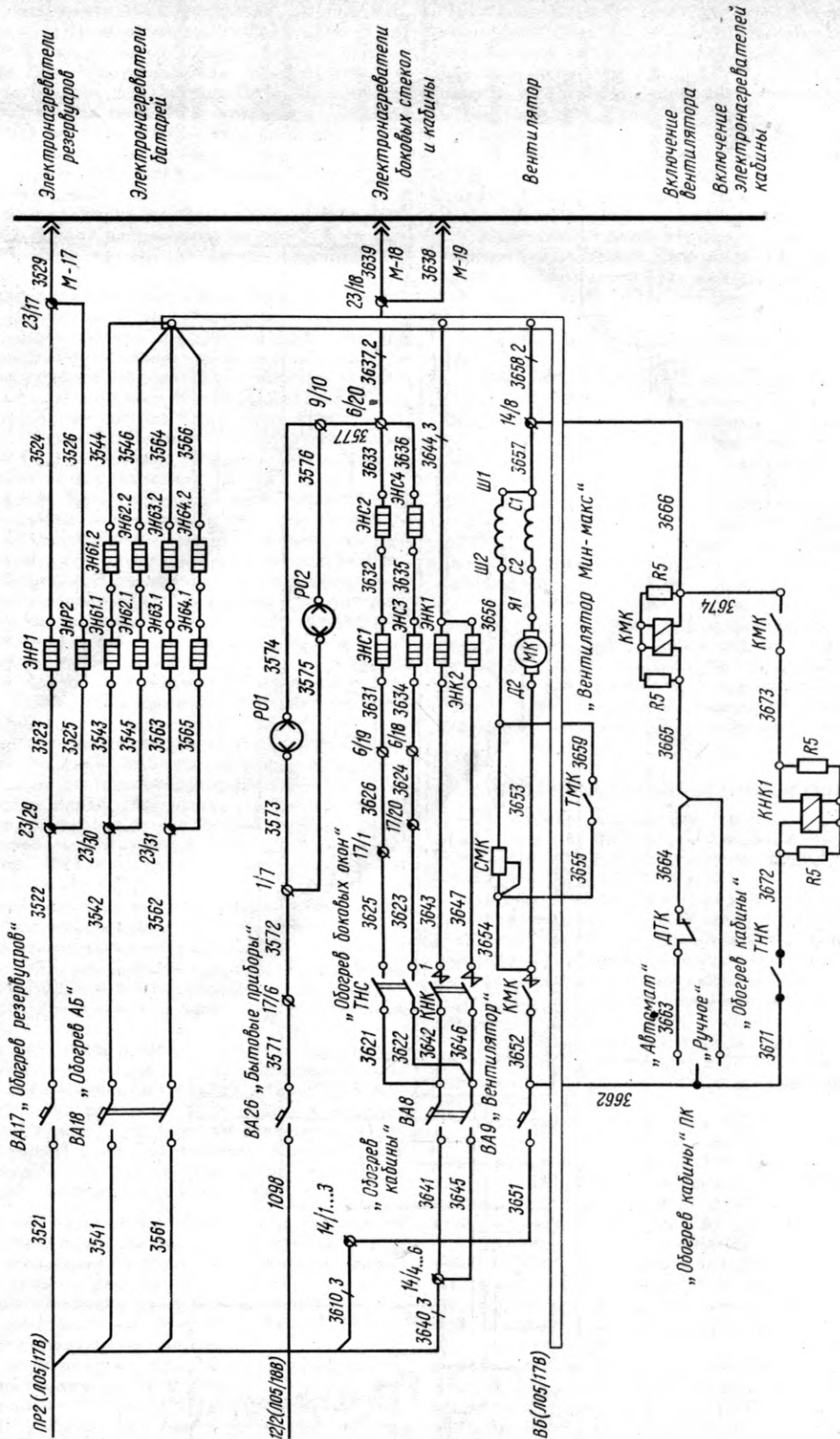
Обозначение в схеме	Наименование и тип	Коли- чество
1	2	3
ЭНР1, ЭНР2	Электронагреватель ТЭН78А13/2,5 Р220	2
РВП1, РВП2	Реле времени ВЛ-50, 75 В	2
РВТ1	Реле времени ВЛ-50, 110 В	1
РВТ3	Реле времени ВЛ-52, 110 В	1
РДМ1	Реле давления	1
РДМ4	Реле давления	1
Р3	Электромагнитное реле РМ-1110	1
РЗН	Электромагнитное реле РМ-1110-0,2 А	1
РДВ, РДК	Реле давления	2
РК, РРН, РТ2, РТ10,	Реле ТРПУ-1-412, 110 В	7
РУ10, РУ12, РУ16		
РМ2	Электромагнитное реле РМ2112-12	1
РМТ1, РО	Реле РК-211-10	2
РН	Регулятор напряжения РНТ-6	1
РО1, РО2	Бытовая розетка	2
РО2—РО8	Розетка РЗ-8Б	7
1РПБ	Межтепловозная розетка	1
2РПБ	Межтепловозная вилка	1
РТ	Тепловое реле ТРТ-139 ( $I_{н.уст.} = 90 \text{ А}$ )	1
С1	Конденсатор МБМ-250-0,05 мкФ	1
1СП—8СП	Резистор ПЭВ 7,5-820 Ом	8
СБ	Пост ПВСС-913	1
СГ	Стартер-генератор 5ПСГ УХЛ2	1
СГТ	Резистор ПЭВ-25-510 Ом	2
СК	Скоростемер	1
СКБ3	Резистор МЛТ2-120 Ом $\pm 10 \%$	1
СКБ4, СКБ5	Резистор МЛТ2-100 Ом $\pm 10 \%$	2
СПП	Потенциометр П-90	1
СГП1, СГП2	Панель с резистором ПС-50130	2
СПР	Панель с резистором ПС-50315	1
СЛС1, СРЗН1	Панель с резистором ПС-40103	2
СТПН	Панель с резистором ПС-50224	1
СРБ1	Панель с резистором ПС-50125	1
СР31, СМК	Панель с резистором ПС-50129	2
СРЗН2	Панель с резистором ПС-40102	1
СР32	Панель с резистором ПС-50134	1
СР33	Панель с резистором ПС-2032	1
СРМТ1	Панель с резистором ПС-40104	3
СРО	Панель с резистором ПС-40104	1
РС	Радиостанция «Транспорт»	1
СЗБ	Ленточный резистор ЛР-9116	1
СТ1—СТ6	Ленточный резистор ЛСО-9110	18
П1—П6	Электропневматический контактор ПК-1146	6
П7	Электропневматический контактор ПК-1148	1
ПБ	Педальный выключатель ВП-1-11	1
ПД1, ПД2	Выключатель ВК21-21-20110 (черный)	2
ПК1, ПК2	Приемная катушка ПТ	2
ПО1	Тумблер ТВ1-2	1
ПП	Пиропатрон ПП-3	1
ПР1, ПР2	Панель с предохранителем ПП-4011 ( $I_{ст.} = 160 \text{ А}$ )	2
ПР-В, ПР-Н	Электропневматический переключатель ППК-8064М	2
Р2	Вилка СШР48П26ЭШЗ	1
РВК1	Реле РЭВ-812Т УХЛЗ, 110 В, 1«з»+1«р» (2 с)	1
РВК2	Реле РЭВ-812Т УХЛЗ, 110 В, 2«з» (2 с)	1
РКБ1	Реле ТРПУ-1-413, 50 В	1
РТ1, РТ3, РТ4, РТ7, РКП,	Реле ТРПУ-1-413, 110 В	22
РКБ2, РТ13, РТ14, РУ6,		
РУ1—РУ3, РУ8, РУ9,		
РУ11, РУ15, РУ21, РУ22,		
РУ26, РУП1—РУП3		
РБ5	Реле РК-221-10	1
РВ3	Реле времени РЭМ-21	1
РВ4, РВ6	Реле времени РЭМ-22, 110 В	2
РВ5	Реле времени РЭВ814Т УХЛЗ, 110 В (3 с)	1
РВД1, РВД2	Розетка ШР55П6ЭГ6	2

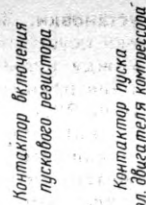














**Пробой плеча выпрямительной установки.** Защита при пробое плеча выпрямительной установки осуществляется посредством реле РМ2, включенного между нулями «звезд» тягового генератора. При включении реле прекращается питание контактора возбуждения КВ1 и реле РУ26. Кроме того, контактами РМ2 включается реле РУ5, которое становится на самопитание через автомат БА4 и включает реле РУ2. Этим исключается повторное включение тяги (без устранения дефекта). Контактными реле РУ5 также включается сигнальная лампа ЛС16 («Защита ВУ»).

**Перегрузка тягового генератора.** При перегрузке генератора устройство БА2 подает напряжение по пр. 772 на сигнальную лампу ЛС5, а по пр. 662 на катушку реле РУ2 с прекращением тяги.

**Снижение давления в тормозной магистрали.** При снижении давления в тормозной магистрали вследствие ее обрыва происходит замыкание контакта пневматического датчика ДДР (1506), контролирующего давление в канале дополнительной разрядки воздухораспределителя, и включение реле РУ1. Реле становится на самопитание. Контакт РУ1 (2086, 2084), размыкаясь, обесточивает контактор КВ1 и реле РУ26. Замкнувшийся контакт РУ26 (1761) подает питание на лампу ЛС1 («Возбуждение Г1»), а контакт РУ1 (1711) — на лампу ЛС18 («Обрыв тормозной магистрали»).

При снижении давления в тормозной магистрали вследствие торможения краном машиниста, в отличие от вышеописанного, лампа ЛС18 загорается кратковременно, так как цепь ее питания размыкается контактами ДТЦ пневматического датчика, контролирующего давление в канале тормозных цилиндров воздухораспределителя. Однако при более глубоком снижении давления в магистрали или при отсутствии давления замыкаются контакты реле давления РДВ в цепи РУ1 с описанными выше последствиями.

При повышении давления в тормозных цилиндрах замыкаются контакты ДОТ1, ДОТ2 датчиков давления и включается сигнальная лампа ЛС17 («Затормозено»).

**Превышение конструктивной скорости тепловоза.** Сигналы в устройство автоматики БА3 по скорости вращения колесных пар поступают от тахогенераторов ТГ1—ТГ6, установленных на колесных парах. Максимальный сигнал, выделенный в устройстве, поступает по пр. 662 на катушку реле РУ2 и приводит к срабатыванию его с прекращением тяги. Одновременно по пр. 1904 из устройства поступает напряжение на сигнальную лампу ЛС11.

**Открытие дверей высоковольтной камеры и выпрямительной установки (при работающем дизеле).** Контакты концевых выключателей высоковольтной камеры БД1 или выпрямительной установки ВВУ, размыкаясь при открытии дверей, отключают контактор КВ2, что приводит к снятию возбуждения вспомогательного генератора и загоранию лампы ЛС6 («Возбуждение Г2»).

**Перегрев воды или масла дизеля.** В случае недопустимой температуры воды или масла дизеля замыкаются контакты соответствующих датчиков-реле температуры ТРВ3 (воды в низкотемпературном режиме), ТРВ4 (воды в высокотемпературном режиме) или ТРМ3 (масла), включающие реле РУ2, которое становится на самопитание. Контакт реле РУ2 (2091), размыкаясь, выключает возбуждение генератора Г1 с последующим загоранием сигнальной лампы ЛС1.

**Боксование.** Сигнал защиты при боксовании получается в результате сравнения с помощью диодной мостовой схемы блока БВ падений напряжения на обмотках главных и дополнительных полюсов тяговых двигателей.

На выходе блока включено реле боксования РБ1, воздействующее на вспомогательное реле РУ11. Реле РУ11 при включении выполняет следующие операции:

— подает сигнал в устройство БА2, которое уменьшает напряжение тягового генератора (870, 878);

— включает сигнальную лампу ЛС1 («Возбуждение Г1»);  
— при включении тумблера ТАП (автомат, песок) подает напряжение на вентиль ВП1 подачи песка под первую по движению тепловоза колесную пару.

При ослаблении возбуждения тяговых двигателей чувствительность защиты повышается вспомогательным контактом контактора КШ1 (185, 186), шунтирующим резистор СРБ1 в цепи реле РБ1.

**Превышение максимально допустимого тормозного тока.** При этом срабатывает реле максимального тормозного тока РМТ1, включенное на падение напряжения на тормозных резисторах. Замкнувшийся контакт РМТ1 (2031, 2037) включает реле защиты РУ2, срабатывание которого приводит к отключению контактора КВ1, реле РУ26.

Вспомогательный контакт КВ1 отключает реле РТ6, и тормозная схема разбирается. При замыкании контактов реле РУ26 загорается лампа ЛС1, а при размыкании контактов реле РТ6 теряют питание сигнальные лампы ЛС2 («Работа ЭДТ1») и ЛС3 («Работа ЭДТ2») второй секции.

**Нарушение автоматического регулирования режимов электродинамического торможения.** При превышении максимальных тормозного тока и напряжения возбуждения устройство БА3 по пр. 1771 подает напряжение на сигнальную лампу ЛС14, а по пр. 662 — на реле РУ2 с выключением контактора КВ1, а следовательно, реле РТ6, т. е. режима ЭДТ.

**Проскальзывание (юз) колесных пар при электродинамическом торможении.** Для защиты от юза используется блок БВ (см. защиту от боксования). На выходе блока в этом режиме включено реле РЮ, которое при срабатывании включает реле РУ12. При этом контактами РУ12 выполняются следующие операции: в устройство БА3 вводится пониженный сигнал задания токов якорей и возбуждения тяговых двигателей (2883, 2882), включается сигнальная лампа ЛС1 (1761, 2021), включается звуковой сигнал СБ (2021, 2022). Защита обеспечивает обнаружение и прекращение юза при несинхронном проскальзывании хотя бы одной колесной пары.

**Жалюзи тормозных резисторов не отключаются.** Если жалюзи обдуют тормозных резисторов при переходе в режим электродинамического торможения не открываются, контакты БЖТ1, БЖТ2 конечных выключателей в цепи реле РУ2 останутся замкнутыми и, следовательно, контактор КВ1 и реле РТ6 не включатся. Переход в режим электродинамического торможения не произойдет.

## ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И ПОЖАРОТУШЕНИЕ

Пожарные извещатели разделены на три группы, установленные в высоковольтной камере, дизельном помещении и в месте установки тормозных резисторов, и включены в цепь реле РУП1, РУП2, РУП3.

При возникновении пожара или очага недопустимо высокой температуры в зоне извещателя его контакт размыкается, что приводит к прекращению питания соответствующего реле. Замкнувшийся контакт реле подает напряжение на соответствующий из светодиодов УД1, УД2, УД3 как одной, так и (по межсекционным соединениям) другой секции.

Другой замкнувшийся контакт по пр. П42 подает питание на лампы ЛС15 («Пожар») и ЛС19, а через межсекционное соединение — на лампу ЛС20 другой секции (определятели аварийной секции).

При срабатывании реле РУП1 и РУП2 их замкнувшиеся контакты по пр. П36 подают напряжение на сирену СБ. При срабатывании реле РУП3 (в режиме электродинамического торможения) его замкнувшийся контакт (2056, 2055) подает напряжение на реле РУ2, что приводит к сбросу возбуждения тягового генератора.

При включении тумблера ТП1 (ТП2, ТП3) получает питание вентиль ВПТ порошкового пожаротушения в дизельном помещении. С включением тумблера ТПТ подается напряжение на пиропатрон ПП газового пожаротушения в высоковольтной камере.

При включении тумблера ТПА автоматического пожаротушения его контакты подготавливают цепи включения вентилей ВПТ и сигнализации от извещателей. При этом напряжение поступает на светодиод УД5 («Автоматика при прогреве»). Кроме того, при срабатывании реле РУП1, РУП2, РУП3 по пр. Н47 подается питание на вентиль ВА аварийной остановки дизеля.

Проверка цепей сигнализации производится переключением тумблера ТПС. Его контакты размыкают цепи реле РУП1, РУП2 с последующей сигнальной реакцией, описанной выше.

Кроме того, при включенном автомате ВА15 («Пожар») напряжением, поступающим на светодиод УД4, осуществляется контроль цепи вентиля ВПТ.

### СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ КАМЕРОЙ

Питание в схему подается от автомата ВА14 («Холодильник») через контакты КМ (Х403, Х404) реверсивного механизма контроллера и тумблера ТХ1 («Управление холодильником»).

### АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

В этом режиме замыкающий контакт ТХ1 (Х406) включает вентиль ВХ1, который подает воздух в систему пневморегулятора, контролирующего поворот лопастей мотор-вентилятора. Этим же контактом подается питание к датчикам ТРВ1, ТРМ1.

При достижении определенной температуры воды датчик ТРВ1 включает реле контроля температуры охлаждающей воды дизеля РУ2Г. Реле своим замыкающим контактом (Х531) включает контактор КХ1, подающий питание на двигатель мотор-вентилятора охлаждения воды дизеля (горячий контур), и вентиль ВХ2, подающий воздух в цилиндры открытия жалюзи горячего контура.

При достижении определенной температуры масла датчик ТРМ1 включает реле контроля температуры масла РУ22, аналогично воздействующее на вентиль ВХ3 жалюзи и контактор КХ2 мотор-вентилятора охлаждения масла (холодный контур).

### РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ХОЛОДИЛЬНОЙ КАМЕРОЙ

При установке тумблера ТХ1 в положение «Ручное» подается питание на тумблеры ТХ2, ТХ3, которыми производится непосредственное управление устройствами холодильной камеры. Вентиль ВХ1 в ручном режиме теряет питание, и лопасти мотор-вентиляторов устанавливаются на максимальный угол.

### ПОДАЧА ПЕСКА ПОД КОЛЕСНЫЕ ПАРЫ ТЕПЛОВОЗА

При замкнутом контакте переключателя ПР-В (для движения вперед) и нажатии педали КН происходит подача песка под первую и четвертую колесные пары, а при замкнутом контакте ПР-Н (для движения назад) — под шестую и третью колесные пары каждой секции тепловоза.

При нажатии кнопки КПП песок подается только под первую колесную пару ведущей секции. При экстренном торможении блокировка БУ6 крана машиниста замыкается и песок подается автоматически при скорости движения более 10 км/ч, когда замкнут контакт реле РКБ1.

Схемой предусмотрена автоматическая подача песка под первую колесную пару при боксовании.

### УПРАВЛЕНИЕ ВЕДОМОЙ СЕКЦИЕЙ

Схема предусматривает централизованное управление двумя тепловозными секциями с поста управления ведущей. Для этого электрические цепи каждой секции имеют отводы к штепсельным розеткам на торцах, соединенным электрическими межсекционными кабелями. Через эти отводы, розетки и кабели осуществляется управление рабочими процессами (розетки 1Т — 3Т) и параллельное соединение аккумуляторных батарей (розетки 1РПБ — 2РПБ).

Например, питание цепи пуска дизеля второй секции тепловоза (при постоянном «минусовом» соединении аккумуляторных батарей) при нажатии кнопки ПД2 на первой происходит по следующей цепи: контакты ПД2, контакты 16 розетки 1Т первой секции, межсекционный кабель, который контакты 16 розетки 1Т первой секции соединяются с контактами 6 розетки 1Т второй секции, далее по проводу 1303 в цепи пуска дизеля второй секции.

Электрические цепи ведомой секции, для которых не предусмотрены отдельные аппараты управления на пульте ведущей (например, цепи электромагнитов МР1 — МР4 регулятора дизеля, включения устройств холодильника, тяги, электродинамического тормоза и др.), получают питание совместно, т. е. при управлении ведущей по параллельным отводам и межсекционным кабелям.

Питание этих цепей от органов управления своей секции отключается контактами КМ контроллера машиниста ведомой секции после снятия ее реверсивной рукоятки.

Потенциометр (ПТС) задания тормозной силы электродинамического тормоза на ведомой секции отключен контактами КМ, напряжение задания тормозной силы с резистора передается с ведущей на ведомую секцию по пр. 2892, 2895, тем самым обеспечивается одинаковое для обеих секций ограничение тормозной силы.

В режиме поддержания скорости при электродинамическом торможении работает контур регулирования скорости только ведущей секции. Напряжение установки для внутреннего контура передается на ведомую секцию по пр. 2892, 2898, благодаря чему обеспечивается равенство возбуждения тяговых электродвигателей и тормозных сил обеих секций. Контур регулирования ведомой секции отключен контактами реле РТЮ (2865, 2863).

### ОТОПИТЕЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ УСТАНОВКА

Отопительно-вентиляционная установка кабин машиниста включается в режим обогрева (при включенных автоматах «Вентилятор» и «Обогрев кабины») переключателем ПК, определяющим ручное или автоматическое управление.

В автоматическом режиме обогрева управление осуществляется через контакты датчика ДТК, который настраивается на желаемую температуру.

От тумблера ПК подается питание на контактор КМК. Главные его контакты подают питание на двигатель вентилятора, а вспомогательные (3674) подают питание на катушку контактора КНН1 включения нагревателей (тумблер «Обогрев кабины» включен).

В режиме вентиляции (автоматический выключатель ВА3 не включен) схема обеспечивает только ручное управление с помощью тумблера ПК.

Привод вентилятора МК имеет две скорости вращения. Повышение скорости осуществляется включением тумблера «Вентилятор мин-макс» (ТМК), который шунтирует резистор СМК в цепи обмотки возбуждения двигателя.

### УКАЗАТЕЛЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ

В схему указателя входят: резисторы R11—R16, R21—R26, переключатель ПКУ контролируемых цепей и миллиамперметр УП. Резисторы подобраны таким образом, что каждой контрольной точке соответствует определенная величина тока, протекающего через прибор УП и, следовательно, определенное положение стрелки. Соответствие между показаниями стрелки и контролируруемыми аппаратами показано в табличке под прибором.

При контроле возбуждения вспомогательного генератора прибор УП получает питание через резисторы R21—R26, а возбуждения тягового генератора — через R11—R16 (переключатель ПКУ устанавливается в соответствующее положение).

### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТОРМОЗНЫХ РЕЗИСТОРОВ К ТЯГОВОМУ ГЕНЕРАТОРУ

Схема используется для оперативного нагружения дизель-генератора без постановки тепловоза к реостатной станции. Схема также используется для проверки работоспособности тормозных резисторов СТ1 — СТ6 и мотор-вентиляторов МТ1 — МТ2.

Для создания схемы производятся переключения (показаны пунктиром на принципиальной электрической схеме силовых цепей тепловоза) для глухого параллельного соединения тормозных резисторов с минусовым выходом выпрямительной установки.

Схема обеспечивает проверку в режиме, аналогичном тяговому. При этом обратная связь по току в системе регулирования тягового генератора обеспечивается с помощью специальных шин, проходящих в окнах трансформаторов ТПТ1 и ТПТ4.

Кроме этого, при переводе схемы управления в режим проверки включается переключатель «Жалюзи ЭДТ» (ЖТТ) и его контактами производятся следующие операции:

размыкаются цепи катушек поездных контакторов П1 —

П6;



шунтируются вспомогательные контакты поездных контакторов;  
включается вентиль ВЖТ открытия жалюзи тормозных резисторов.

### УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ ТОРМОЗНОГО КОМПРЕССОРА

Работа электродвигателя ДК компрессора возможна при выключенных автоматах ВА54, ВА52 и при работающем дизеле, когда замкнуты контакты реле повторителя РРН контактора КРН.

При включенном тумблере ТРК на одной из секций и достаточном снижении давления воздуха в питательной магистрали контакты реле давления РДК замыкают цепь питания реле РК.

Замыкающие контакты реле РК (5064, 5102) замыкают цепь питания реле времени РВК1, РВК2. Замкнувшиеся контакты реле РВК1, РВК2 (5063, 5142) через контакты реле РК (5142, 5143), реле РТ (5134, 5135) замыкают цепь питания катушки контактора КДК; его главные контакты (5097, 5092) замыкают цепь питания обмоток якоря и возбуждения электродвигателя ДК через резистор СПК, а вспомогательные (5116, 5119) прекращают питание реле времени РВК1 (5067, 5141), обеспечивая самопитание контактора КДК.

Через выдержку времени реле РВК1 его контакт (5164, 5165) включает контактор КУДК; его главные контакты (5094, 5092) подают полное напряжение на электродвигатель ДК, вспомогательные (5066, 5068) отключают вентиль разгрузочного устройства ВРК. В результате тормозной компрессор переходит в рабочий режим с номинальной частотой вращения.

При достаточном повышении давления воздуха реле РДК отключает реле РК, что приводит к отключению реле РВК2 контакторов КДК, КУДК, отключению вентиля разгрузочного устройства ВРК.

Главные контакты контакторов, последовательно размыкаясь, отключают электродвигатель ДК. Схема возвращается в исходное состояние.

### ИЗМЕНЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМАХ ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ121

#### Схема 2125.70.01.005Э3

С № 017 — лампа прожектора ПЖ50-500 заменена лампой КГМ110-600; отменены пожарные извещатели ДТ5, ДТ6; в кузове введены розетки РО7, РО8; отменены вентиль ВОТ и кнопка КОТ; введен датчик ДОТЗ в цепи ИГ.

С № 019 — приборы типа М4200 заменены приборами типа М43200; приборы типа М151 заменены приборами М1611; тумблер ТЖ типа ТВ1-2 заменен тумблером ТБН типа П2Т-23; изменена принципиальная схема тепловоза в связи с вводом узла ДРН; отменены реле РБ2 и резистор СРБ2; введена таблица маркировки панелей реле.

С № 022 — отменены выключатель ВА16 и электродвигатель МВК; изменен тип выключателя КПП с ВК21-21-20110 на ВК21-21-11130.

С № 023 — вентили ВТА и ВТН типа ВВ-1111, 110 В заменены вентилями ВВ-1315, 110 В; вентиль ВП7 типа ВВ-1111, 75 В заменен на вентиль ВВ-1313, 75 В; исключены резисторы R32 и R33 (изменения проведены в связи с перестановкой вентилей с дизеля на стенку кузова).

С № 026 — введены светильник ЛЗ4 с лампой С110-60 и тумблер ТО8 типа ТВ1-4.

С № 027 — введен резистор СИД и исключен из схемы шунт Ш5; в связи с метрологическими требованиями изменено подсоединение к шунтам Ш2, Ш3, Ш4; в связи с вводом пятиминутного режима работы ЭДТ в схему введено реле времени РМТЗ типа ВЛ-52, 110 В.

С № 033 — реле типа Р45ГЗ-11УЗ заменено на реле типа РМ-1110УЗ-02 А (РЗН); введен резистор СРЗН2 типа ПС-40102; введена панель реле с маркировкой 2125.70.45.035 (изменение 05).

С № 036 — введено реле РТ9-2; изменена компоновка панелей пульта управления; исключены из схемы разъемы 1 и 10; добавлена панель 2; введено порошковое пожаротушение; исключено реле РУ19.

С № 035 — в связи с повышением оборотов дизеля вводятся реле РВК, РДК, РУ27, РУ28 и диод Д10.

С № 040 — реле Р45-Г5-11 заменено на реле типа РМ2112-12 с применением промежуточного реле РУ5.

С № 038 — изменена схема подключения устройства КУА13 к аккумуляторной батарее (минуя резистор С35).

С № 042 — отменен резистор R3.

С № 045 — электронагреватели аккумуляторного отсека типа ТЭН78А13/2,5 Р220 заменены нагревателями типа ТЭН126А13/0,5 С110.

С № 048 — изменения: подключение сигнализации ламп адсорберов ЛС21 и ЛС22, маркировка мотор-вентиляторов холодильной камеры МХ1 и МХ2, монтаж вентилей правой стенки дизельного помещения ВП7 и ВТН, установка аппаратов КВ3 и ТПТ6, расположение клеммника ХТ22 и разъемов Р2 и М.

С № 052 — комплектные устройства автоматики КУА-13 и КУА-14 заменены устройствами КУА-13Б и КУА-14Б (соответственно); внедрены резервная схема возбуждения на КУА-13Б и упрощенная схема ЭДТ; изменен монтаж цепей возбуждения вспомогательного генератора.

С № 055 — введен режим холостого хода без предварительного перевода контроллера машиниста в нулевую позицию, введено реле РВ5.

С № 056 — отменен тумблер ТПР «Перебегающий режим».

С № 060 — введен тумблер ТОЗ «Освещение ВВК» и провод 0329.

С № 066 — на тепловозе 2ТЭ121 будут произведены следующие изменения электрической схемы:

вводится электрический привод тормозного компрессора;

комплект датчиков давления типа ЭДМУ будет заменен на индикаторы типа ИД-1 (приемник давления типа ПД1 и указатель давления типа УД-800) с обязательной установкой блоков питания каждого индикатора от блока питания БП типа УП1;

внедряется унифицированный пульт управления с унифицированным контроллером машиниста типа КМ-2201;

вводится радиостанция типа «Транспорт»;

исключается контактор КТБ2 с передачей его функций контактору КТБ.

**Б. А. ПЛЮЩЕВ, В. А. ЩЕРБАКОВ,**

**ПО «Лугансктепловоз»,**

**С. Н. ПЕТРУЩЕНКО,**

**Главное управление локомотивного хозяйства МПС**

# МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЯГОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

На электровозах ВЛ85 депо Абакан Красноярской дороги стали выходить из строя тяговые трансформаторы ОНДЦЭ-10000/25. Причина — электрический пробой изоляции сетевой обмотки из-за наличия металлической пыли в трансформаторном масле.

Она возникает в электронасосах ТТ-63/10 при истирании и разрушении рабочих колес вследствие малой длины шпоночного паза, прослабленной посадки рабочих колес, а также из-за отвинчивания гаек крепления этих колес на валах. Недостаточная жесткость гильзы подшипника заднего подшипникового вала приводит к вибрациям, особенно сильным на частотах 800—900 Гц, а также повышенному шуму.

Изготовитель электронасосов — НПО «Молдавгидромаш» — занимается улучшением конструкции насоса ТТ-63/10. Кроме того, специалисты разрабатывают конструкцию нового электронасоса с улучшенными техническими данными.

Чтобы установить, как влияет мотор-вентилятор на вибронагрузки электронасоса, в МИИТе измерили величины вибронагрузок электронасосов на трансформаторах электровозов ВЛ85 и ВЛ80С. Никаких существенных отличий не обнаружено.

Металлическая пыль в трансформаторном масле обнаружена и на электровозах ВЛ80С. Однако изоляция сетевой обмотки не пробивалась. При

почти одинаковом расстоянии от обмоток до ярма трансформаторы локомотивов ВЛ80С имеют значительно большее (почти в 2 раза) расстояние от сетевой обмотки до прессующего кольца, чем трансформаторы электровозов ВЛ85 из-за различий в расположении сетевых обмоток.

Чтобы увеличить примерно в 1,5 раза изоляционное расстояние, стальные прессующие кольца трансформаторов ОНДЦЭ-10 000/25 были заменены на стеклопластовые с № 630267 (электровоз ВЛ85 № 107). На двух локомотивах (ВЛ85 № 057 и 081) заменили изоляторы вводов сетевой обмотки после их перекрытия электрической дугой и разрушения. Кроме того, на многих электровозах наблюдалось свечение в виде светлого пятна диаметром 15—20 мм возле крепления изоляторов.

Сравнив конструкции вводов сетевой обмотки, установленных на электровозах ВЛ85, с вводами, ранее применявшимися на локомотивах ВЛ80Т, ВЛ80С и других типов, пришли к выводу, что причиной свечения является разложение резиновых прокладок между изоляторами и крепежными сухарями из-за больших токов утечки.

Для усиления электрической прочности изолятора на модернизированном трансформаторе применена бумажно-бакелитовая трубка. С транс-

УДК 629.423.1.064.5:621.314.21.004.69

форматора № 630333 (электровоз ВЛ85 № 137) высота расширителя увеличена примерно на 120 мм, чтобы повысить уровень масла во вводах сетевой обмотки (если нарушится их герметичность).

Консольное крепление блока радиаторов к стенке бака стало причиной течи масла в месте соединения блока с маслопроводом. При модернизации трансформаторов предусмотрено крепление блока радиаторов к двум балкам, опирающимся на усиленный каркас для установки мотор-вентилятора. Кроме того, введено дополнительное крепление каркаса к полу кузова.

Наибольшее число трансформаторов вышло из строя на электровозах ВЛ85 № 031 и 044. Их комиссионные обследования не выявили неисправностей в защитах трансформаторов. Нелинейные сопротивления, ограничители перенапряжений, цепочки R-C были исправны.

В трансформаторном масле всех трансформаторов, вышедших из строя, комиссия зафиксировала наличие металлической пыли. Все поврежденные агрегаты имеют аналогичный характер дефектов. Повышенный выход из строя трансформаторов на электровозах ВЛ85 № 031 и 044 определялся недостатками их изготовления, а не особенностями эксплуатации.

Инж. В. П. КУКАНОВ, ВЭЛНИИ

## ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

В магазине «Транспортная книга» имеются в продаже следующие издания:

**Аникеев И. П., Антропов В. С.** Ремонт электрооборудования тепловозов: Учебник для СПТУ.— 30 к.;

**Бородин А. П.** Электрическое оборудование тепловозов: Учебник для СПТУ.— 90 к.;

**Вайнштейн А. А., Павлов А. В.** Коррозионные повреждения опор контактной сети.— 30 к.;

**Вилькевич Б. И.** Автоматическое управление электрической передачей и электросхемы тепловозов.— 1 р. 10 к.;

**Исаев И. П., Фрайфельд А. В.** Беседы об электрической железной дороге.— 1 р. 90 к.

**Караев Р. И. и др.** Электрические сети

и электросистемы: Учебник для вузов.— 1 р.;

**Красковская С. Н. и др.** Текущий ремонт и техническое обслуживание электровазов постоянного тока.— 2 р. 10 к.;

**Морошкин Б. Н.** Электрическое оборудование тепловоза ТЭП60.— 1 р. 60 к.;

**Нестеров А. М. и др.** Ремонт электроподвижного состава железных дорог: Пособие мастеру депо: Справочник.— 95 к.;

**Пойда А. А. и др.** Тепловозы: (Механ. оборудование, устройство и ремонт): Учебник для техн. школ.— 1 р. 20 к.;

**Сидоров Н. И., Сидорова Н. Н.** Как устроен и работает электровоз.— 1 р. 50 к.;

**Тепловоз ТЭМ2У:** (Руководство по эксплуатации и обслуживанию). 1988.—

256 с.— 1 р. 50 к.;

**Тепловоз ТЭМ7.**— 1989.— 296 с.— 1 р. 60 к.;

**Тормозное оборудование железнодорожного состава.** Справочник.— 1989.— 496 с.— 2 р. 10 к.;

**Хариков В. Ф.** Защита контактной сети постоянного тока от коротких замыканий.— 1987.— 96 с.— 25 к.

Желающие приобрести перечисленные издания должны направить заказы в отдел книжной торговли издательства (103051, г. Москва, ул. Сретенка, д. 27/29). Москвичи и жители области могут купить литературу в магазине «Транспортная книга» (г. Москва, ул. Садовая-Спасская, д. 21, проезд до станции метро «Красные ворота»).



# НЕИСПРАВНОСТИ КОЛЕСНЫХ ПАР

В связи с повышением на железных дорогах СССР интенсивности эксплуатации подвижного состава все чаще складываются ситуации, когда локомотивной бригаде необходимо осмотреть вагоны и принять решение о возможности дальнейшего следования поезда. Среди наиболее ответственных узлов вагона — колесные пары. В соответствии с п. 10.1 Правил технической эксплуатации железных дорог Союза ССР они должны удовлетворять требованиям соответствующей инструкции по освидетельствованию, ремонту и формированию, утвержденной МПС.

Техническое обслуживание вагонов в поездах в первую очередь предусматривает проверку состояния колесных пар, при которой специальными шаблонами выполняют замеры. Основные требования к техническому

состоянию колесных пар изложены в главе 10 Правил технической эксплуатации и более подробно в п. 3.2 Инструкции осмотщику вагонов. В связи с тем что при сходе вагонов с рельсов, а также в случае крушения возможно возникновение неисправностей колесных пар, угрожающих безопасности движения, они не допускаются к следованию в поездах до осмотра и признания годными для эксплуатации.

Запрещается включать в поезда вагоны, у которых на колесной паре обнаружались следующие дефекты или неисправности:

поперечная трещина в любой части оси, которую выявляют по таким признакам: в сырую погоду над трещиной образуется валик из пыли и ржавчины; зимой этот валик покрывается инеем, при этом размер иголок инея над трещиной больше, чем в других местах оси;

протертость средней части оси глубиной более 2,5 мм;

сдвиг или ослабление ступицы колеса на оси. Данные неисправности определяют по состоянию контрольных белых полос и краевых рисок, нанесенных в месте сопряжения ступицы колеса и подступичной части оси (рис. 1);

выщербины на поверхности катания колеса глубиной более 10 мм или длиной более 50 мм у грузовых и более 25 мм у пассажирских вагонов (рис. 2);

откол наружной грани обода колеса глубиной более 10 мм, а также откол, при котором ширина оставшейся части поверхности катания менее 120 мм (см. рис. 2). Кроме того, в поврежденном месте (независимо от размеров откола) имеется трещина, распространяющаяся в глубь металла;

трещины ступицы, диска или обода колеса, показанные на рис. 3;

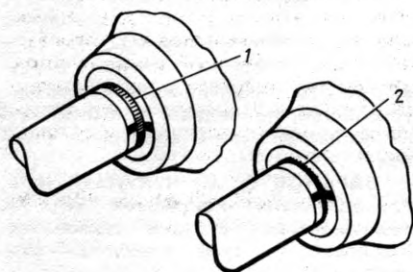


Рис. 1. Признаки ослабления соединения ступицы колеса и подступичной части оси: 1 — неокрашенная полоска; 2 — трещина

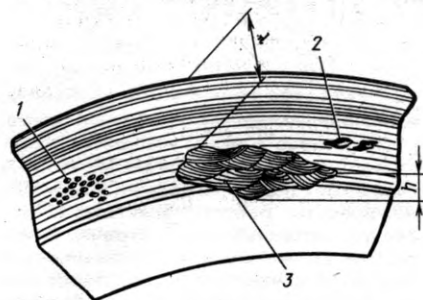


Рис. 2. Дефекты поверхности катания: 1 — выщербины глубиной более 10 мм; 2 — выщербины длиной более 50 мм; 3 — откол; 1 — ширина до откола менее 120 мм; h — откол наружной грани глубиной более 10 мм

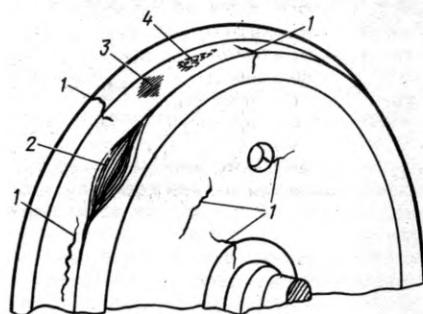


Рис. 3. Дефекты ступицы, диска и обода колеса: 1 — трещины; 2 — местное уширение свыше 5 мм; 3 — ползун более 2 мм; 4 — навар

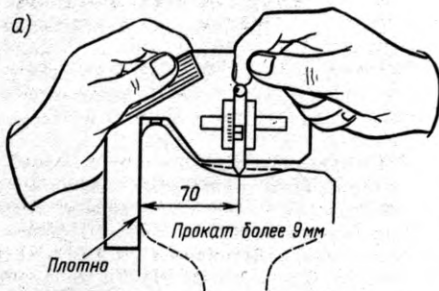


Рис. 4. Схема измерения проката и толщины гребня: а — проката колеса; б — толщины гребня

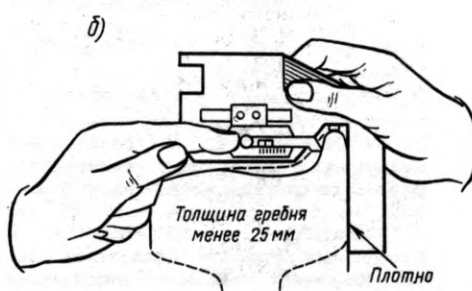
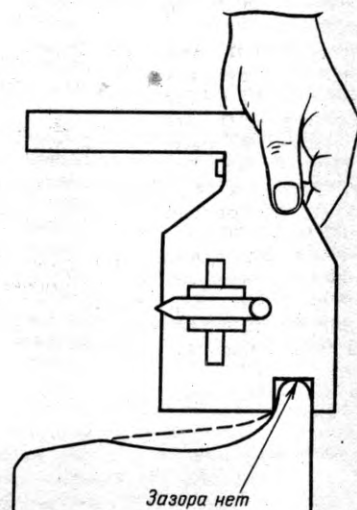


Рис. 5. Схема проверки толщины гребня



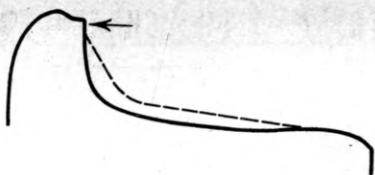


Рис. 6. Остроконечный накат на гребне колеса

местное увеличение ширины обода колеса (раздавливание) более 5 мм (см. рис. 3);

прокат по кругу катания более 5 мм у пассажирских вагонов в поездах, следующих со скоростью свыше 120 км/ч, но менее 140 км/ч, более 7 мм в поездах дальнего сообщения и более 8 мм местного и пригородного, а также более 9 мм у грузовых вагонов. Схема измерения проката показана на рис. 4;

ползун (выбоина) на поверхности катания у вагонов с роликовыми подшипниками глубиной более 1 мм и

с подшипниками скольжения более 2 мм (см. рис. 3). Данный дефект можно легко определить по ритмичным ударам неисправного колеса о рельсы. Как правило, ползун — результат неудовлетворительной работы тормозов вагона.

Если глубина ползуна на колесной паре с роликовыми подшипниками более 1 мм, но не более 2 мм, то разрешается довести такой вагон без отцепки от поезда со скоростью не выше 100 км/ч в пассажирском и 70 км/ч в грузовом до ближайшего пункта технического обслуживания (ПТО). При глубине ползуна от 2 до 6 мм допускается следование вагона в поезде до ближайшей станции со скоростью 15 км/ч. При этом тормоз вагона должен быть выключен и отпущен. Глубину ползуна определяют абсолютным шаблоном по схеме, представленной на рис. 4, а.

Измерения выполняют в нескольких сечениях обода колеса;

навар (повреждение поверхности катания колеса, вызванное смещением

металла) высотой: у колесных пар пассажирских вагонов более 0,5 мм и грузовых — более 1 мм (см. рис. 3). В случае обнаружения на промежуточной станции вагона с колесной парой, имеющей навар, порядок следования установлен, как для ползуна;

толщина гребня менее 25 мм у грузовых вагонов и менее 28 мм у пассажирских, которую измеряют на расстоянии 18 мм от его вершины абсолютным шаблоном по схеме, показанной на рис. 5;

остроконечный накат на участке сопряжения подрезанной части гребня с его вершиной (рис. 6).

Знание локомотивными бригадами основных видов неисправностей колесных пар, способов их определения и норм допуска к эксплуатации несомненно будет способствовать повышению безопасности движения поездов в сложных условиях работы железных дорог.

Д-р техн. наук **В. Н. ФИЛИППОВ**, канд. техн. наук, **И. В. КОЗЛОВ**, МИИТ

## НОВЫЕ КНИГИ И ПЛАКАТЫ

В 1991 г. в издательстве «Транспорт» выходят в свет новые книги и плакаты.

**ЧЕКУЛАЕВ В. Е., ЗАЙЦЕВ А. И. Восстановление контактной сети и воздушных линий. — 9 л. — [Б-чка электрификатора].**

В брошюре рассмотрена система оперативного управления восстановлением устройств электроснабжения, описаны действия дежурного района контактной сети, а также работников дистанций электроснабжения и смежных хозяйств при нарушениях работы устройств контактной сети и воздушных линий. Приведены также характерные случаи повреждений устройств и способы их ускоренного восстановления. Техника безопасности при ведении восстановительных работ. Издание рассчитано на электромонтеров контактной сети.

**БЕЛЯЕВ И. А. Устройство контактной сети на зарубежных дорогах. — 5 л.**

В книге описаны рациональные конструкции основных устройств контактной сети, нашедшие массовое применение за рубежом, а также применяемые на ряде наших дорог, но не получившие широкого распространения. В ней дан обзор наиболее эффективных методов обслуживания контак-

ной сети, применяемых за рубежом, и используемые при этом средства.

На основе анализа конкретных конструкций и методов показано, что они позволяют повысить надежность и экономичность работы электрифицированных железных дорог страны. Книга рассчитана на инженерно-технический персонал, связанный с проектированием, монтажом и техническим обслуживанием контактной сети.

**ДЕМЧЕНКО А. Т. Пространственные контактные подвески. — 9 л.**

Здесь приведены конструктивные особенности контактных подвесок нового вида, метода расчета, характеристики и преимущества перед подвесками известных типов. Описаны методика и технология проведения испытаний подвесок, результаты опытной эксплуатации. Книга представит интерес для инженерно-технических работников, занятых обслуживанием, строительством и проектированием контактной сети.

**САПРЫКИНА Е. Н. Заземление воздушных линий при выполнении работы со снятием напряжения: Комплект из пяти плакатов. — 45×60 см.**

**БАРАНОВ Е. А., ЧЕКУЛАЕВ В. Е. Воздушные стрелки контактной сети: Комплект из трех плакатов. —**

**60×90 см.** На плакатах показано устройство, приведены основные технические параметры воздушных стрелок.

**БАРАНОВ Е. А., ЧЕКУЛАЕВ В. Е. Разъединители контактной сети и переключатели станций стыкования: Комплект из трех плакатов. — 60×90 см.**

На плакатах изображены разъединители контактной сети, находящиеся в эксплуатации на дорогах МПС. Комплекты плакатов предназначены для работников электрификации и энергетического хозяйства.

Заказы на новые книги и плакаты принимаются отделениями издательства «Транспорт», центральным магазином «Транспортная книга» (107078, Москва, Садовая Спасская ул., д. 21). Отдел «Книга — почтой» этого магазина (113114, Москва, 1-й Павелецкий пр., д. 1/42, корп. 2) и отделения издательства высылают литературу наложенным платежом. Заказать необходимую литературу можно также непосредственно в отделе книжной торговли издательства (103051, Москва, ул. Сретенка, д. 27/29).





## Устройство АЛС-ЕН повышает безопасность

Группа ученых НПО «Союзжелездор-автоматизация», (109029, г. Москва, ул. Нижегородская, 27) и МИИТа (103055, г. Москва, ул. Образцова, 15) разработали систему автоматической локомотивной сигнализации повышенной помехозащищенности и значности (АЛС-ЕН). Система предназначена для повышения надежности, помехозащищенности и расширения информативности локомотивной сигнализации. Совместно с системой САУТ устройство АЛС-ЕН исключает проезд запрещающих сигналов и превышение допустимых скоростей движения по боковым путям станций. Повышение надежности достигается использованием современной элементной базы, введением самоконтроля в аппаратуру, увеличением периодичности обслуживания системы, а также сокращением габаритов аппаратуры.

Возросшая достоверность информации при одновременном увеличении ее объема является следствием использования в канале связи двукратной фазоразностной модуляции и модифицированного кода Бауэра. При этом на локомотив передается полный объем информации в рамках требований ПТЭ, инструкций по сигнализации и движению поездов.

Информация, принятая с пути, представляется на локомотивном индикаторе в виде значения контролируемой скорости в конце блок-участка, при движении выше которой делается проверка бдительности машиниста. А если скорость выше допустимой, срабатывает автостоп. Дополнительно индицируется число свободных блок-участков (до 5), сигналы КЖ, красный и белый мигающий, соответствующий пригласительному на станционном светофоре. Используется предварительная световая сигнализация о контроле бдительности, индикации о движении по станции и укороченным блок-участкам.

Выпуск устройств АЛС-ЕН организован на Харьковском заводе «Трансвязь» (310102, г. Харьков, ул. Достоевского, 16) и Киевском электротехническом заводе «Трансигнал» (252054, г. Киев, ул. Жуковского, 97).

## Контроль и настройка температуры дизеля

Рационализаторы депо Омск Западно-Сибирской дороги (644020, г. Омск) изготовили прибор для контроля и на-

стройки режима системы автоматического регулирования температуры дизеля тепловоза. В отличие от общепринятой методики контроля и настройки термореле и указателей температуры в стационарных условиях прибор позволяет выполнять подобные операции непосредственно на тепловозе, а также контролировать работу пневматического привода жалюзи.

Принцип работы прибора заключается в следующем. Нагревают термореле в корпусе трубчатого сопротивления типа ПЭВ, который подключают к аккумуляторной батарее тепловоза. При этом наблюдают за процессом по протарированному указателю температуры. Контролируют работу последнего подачей на его вход калиброванных сопротивлений и проверкой соответствия показываемой температуры значениям по шкале тарированного прибора.

Срабатывание автоматического привода жалюзи фиксируют по индикации газоразрядной лампы.

Прибор обладает рядом преимуществ. Например, настраивать температурный режим системы автоматического регулирования температуры охлаждающей воды и масла можно на работающем тепловозе без удаления термореле из трубопроводов. Прибор позволяет ускорить процесс контроля и настройки указателей и датчиков, дает возможность сократить расход топлива тепловозом за счет качественной настройки параметров системы автоматического регулирования охлаждения. Годовой экономический эффект — 311 руб. на 1 тепловоз.

## Автоматическое управление магистральным тепловозом

Сотрудники Белорусского института инженеров железнодорожного транспорта (246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34) разработали устройство для автоматического управления магистральным тепловозом при ведении поезда в соответствии с графиком движения. Устройство состоит из блока питания и управляющего блока. Блок питания предназначен для преобразования напряжения бортовой сети тепловоза в стабилизированные напряжения  $\pm 15$ ;  $\pm 5$ ;  $\pm 24$  В, питающие микросхемы и электромагнитные реле. Управляющий блок получает информацию от программного устройства и датчиков

скорости движения, которыми обору-дуют тепловоз.

Программу движения поезда задают временами хода по контрольным участкам, составляющим перегон. Программное время движения поезда вычисляют непрерывно по мере движения как частное от деления пройденного по контрольному участку расстояния на программную скорость движения, которое в свою очередь вычисляют как частное от деления длины контрольного участка на программное время движения по нему.

При переходе на автоматическое управление в начальный момент запоминают значение обобщенного отклонения. Если с течением времени это значение изменяется на величину, превышающую заранее заданную зону нечувствительности, то положение контроллера машиниста изменяют на одну позицию в направлении, определяемом знаком изменения обобщенного отклонения.

Датчики скорости движения устанавливают на буксы. Сигналы от датчиков поступают в узел выделения минимальной или максимальной величины, размещенный в управляющем блоке. При движении тепловоза на холостом ходу узел выделения выбирает наибольший сигнал, соответствующий скорости колесной пары, вращающейся быстрее остальных, а следовательно, имеющей наименьшее проскальзывание. При движении в режиме тяги выбирают сигнал скорости от самой медленной колесной пары, который и принимают в качестве скорости движения поезда. Непосредственно соединяются с электрической схемой тепловоза блок питания, подключаемый к аккумуляторной батарее тепловоза, а также исполнительный узел управляющего блока, состоящий из электромагнитных реле. Контакты этих реле подключены параллельно пальцам контроллера машиниста.

На лицевой панели управляющего блока расположены измерительные приборы. С помощью соответствующих переключателей они подключаются к различным точкам управляющего блока. Для подключения дополнительных измерительных приборов на той же панели предусмотрены гнезда. С помощью штепсельных разъемов, расположенных на задней стенке управляющего блока, последний соединяется с блоком питания, электрической схемой тепловоза и датчиками. К управляющему блоку может быть подключен также быстродействующий самопишущий прибор. Годовой экономический эффект от внедрения устройства составит 182 тыс. руб. на 100 секций тепловоза.



# УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ТОКОПРИЕМНИК

УДК 621.336.332.004.69

**И**нтенсификация перевозочного процесса и скоростей движения предъявляет повышенные требования к надежности устройств контактной сети и токоприемников. Наиболее часто токоприемники подвижного состава повреждаются на воздушных стрелках и сопряжениях анкерных участков из-за некачественной их регулировки и эксплуатации. К неисправностям приводят также неправильные действия локомотивных бригад на станциях.

В соответствии с ГОСТ 27518—87 диагностическое обеспечение контактной сети должно включать параметры, методы, средства и правила диагностирования. Указанием № ЦЭТ-38 от 15.11.79 г. для выявления разрегулированных мест предусмотрен ее ежегодный обезд повышенным нажатием 200—230 Н (20—23 кгс). Диагностическими параметрами при обезде контактной сети повышенным нажатием являются допустимая величина поджатия фиксаторов и точки подхвата провода ползком на воздушных стрелках и сопряжениях.

Из-за загруженности вагонов-лабораторий контактной сети на магистральных участках и в связи с тем, что токоприемники, установленные на них, такого нажатия не обеспечивают или искажают статистическую характеристику при увеличении нажатия, пути обездкают электровазонами с двумя или более поднятыми токоприемниками. Однако это не дает объективной картины о состоянии устройств контактной сети.

Конструктивные решения, увеличивающие статическое нажатие диагностического токоприемника на контактный провод, достаточно сложные, металлоемки, значительно усложняют эксплуатацию подъемно-опускающего механизма. Кроме того, они не позволяют менять нажатие при обезде контактной сети на постоянном и переменном токах.

По заказу службы электрообеспечения Западно-Сибирской дороги специалисты Омского института инженеров железнодорожного транспорта создали токоприемник для обезда контактной подвески повышенным нажатием. Он обеспечивает во всем диапазоне рабочих высот требуемое статическое нажатие. Применение в его приводе резино-кордного упругого элемента позволяет избавиться не только от дополнительно устанавливаемых устройств, но и от подъемных и опускающих пружин, пневматического цилиндра и делает конструкцию менее металлоемкой.

Пневматическая схема управления токоприемником очень проста и включает в себя разобщительный кран, подключенный к выходу пневматического редуктора. Выход пневматического редуктора через клапан токоприемника подсоединен к входу разобщительного крана, выход которого снабжен манометром и связан с резино-кордным упругим элементом.

Чтобы поднять токоприемник, подают питание на обмотку пневматического клапана токоприемника через контакты конечных выключателей ВК, установленных на дверях высоковольтной камеры и осмотровой вышки.

После подъема и стабилизации давления сжатого воздуха в резино-кордном упругом элементе, что фиксируется по манометру, разобщительные краны закрываются, так как привод токоприемника в процессе работы в дополнительной подпитке сжатым воздухом не нуждается.

Опускают токоприемник отключением выключателя. Клапан токоприемника сообщает полость резино-кордного упругого элемента с атмосферой. Токоприемник под действием собственной силы тяжести опускается. В случае непредвиденного открытия дверей высоковольтной камеры, смотровой вышки, при нарушении питания клапана токоприемника или неисправности трубопровода, ведущего к резино-кордному упругому элементу, токоприемник опускается принудительно. Это позволяет исключить попадание обслуживающего персонала под потенциал контактной сети.

Элементы пневматической схемы, позволяющие осуществлять управление токоприемником, вынесены на панель пульта управления в смотровой вышке.

Для оперативного наблюдения за параметрами, регистрируемыми аппаратурой, на токоприемнике предусмотрены устройства визуального контроля зигзага и высоты контактного провода. Статическое нажатие рам токоприемника контролируется по манометру в соответствии с таблицей зависимости давления сжатого воздуха в резино-кордном упругом элементе от высоты подъема токоприемника.

Чтобы токоприемники или контактная подвеска при обезде ее повышенным нажатием не повреждались, предлагаемая конструкция снабжена устройством автоматического аварийного опускания.

Перед каждым выездом на линию необходимо осмотреть токоприемник, проверить целостность его узлов и деталей. Затем поднимают токоприем-

ник, выставив требуемое статическое нажатие по манометру, показывающему давление сжатого воздуха в резино-кордном упругом элементе. После этого проверяют с помощью динамометра соответствие характеристик в диапазоне рабочих высот токоприемника. Ежеквартально следует проводить ревизию токоприемника с проверкой всех его характеристик.

Описанный токоприемник установлен на дрезине-лаборатории контактной сети и внедрен на дистанции электрообеспечения станции Московка Омского отделения Западно-Сибирской дороги. Это позволило проверять состояние контактной сети станций по необходимости, а контактную сеть магистральных участков — между плановыми обездами вагоном-лабораторией.

Ожидаемый годовой экономический эффект от внедрения новых токоприемников на Омском отделении дороги составит 7860 руб.

Первые поездки дрезины-лаборатории свидетельствуют о целесообразности ее использования. Об этом говорит выявление двух серьезных неисправностей на контактной сети главного хода, которые могли привести к аварийной ситуации и вызвать вынужденную задержку поездов.

Дальнейшее улучшение предлагаемого токоприемника позволяет усовершенствовать диагностирование контактной сети повышенным нажатием в зависимости от числа контактных проводов.

Сейчас по заказу ЦТ МПС специалисты ОМИИТа и ВЭЛНИИ разрабатывают варианты базовых (работающих как на постоянном, так и переменном токе) токоприемников для электроподвижного состава магистральных электрифицированных дорог. Общим элементом этих приводов и в описанном, будет резино-кордный упругий элемент, предложенный ОМИИТом еще в 1967 г.

Внедрение такого привода позволит получить значительный эффект от изменения нажатия токоприемника (как дистанционно, так и автоматически) в зависимости от скорости подвижного состава, снимаемого тока, наличия гололеда или автоколебаний на контактных проводах.

Заинтересовавшиеся разработкой могут заключить с ОМИИТом взаимовыгодный договор на изготовления токоприемника с повышенным нажатием.

Д-р техн. наук **В. П. МИХЕЕВ**,  
канд. техн. наук **В. М. ПАВЛОВ**,  
инж. **С. С. КАЗАКОВ**,  
ОМИИТ.





Петр Еркин

# ДОРОГАМИ К ФРОНТУ

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 9, 10, 11, 1990 г.)

Как всегда, неожиданно раздались выстрелы зениток, пулеметов. Люди, работавшие на станции, спрятались в укрытия. Среди них был машинист-инструктор Логачев. Послышались омерзительный визг фугасок и грохот взрывов. Из укрытия Логачев увидел, как шесть вагонов от взрывной волны тронулись самостоятельно, взрезали стрелку и покатылись на перегон, где за входным семафором остановился поезд.

Не раздумывая, Логачев бросился к маневровому паровозу и двинул его за уходящими со станции вагонами. Нагнав их, инструктор установил требующуюся скорость и перебрался на переднюю площадку паровоза. Одной рукой он взялся за барьер, а второй схватил винтовую стяжку и набросил ее на упрежный крюк вагона. Тут же устремился в паровозную будку и включил контрпар. Минуты потребовались для предотвращения беды.

... С утра хмурило. Надвигались лохматые черные тучи. Духота предвещала дождь. Но в полдень небо расчистилось, засияло солнце. В вагонах стало душно. Легкораненные и отдыхавшие члены экипажей вышли из теплушек, расселись на небольшом откосе. Руководство колонны находилось на селекторном совещании, проводимом заместителем наркома путей сообщения. Лишь инструктор Семен Ряховский все время был на угольном складе, где экипировались девять паровозов.

Ряховский, зная об отсутствии поездов, направился к дежурному по станции с предложением вывести готовые паровозы на перегон, чтобы не подвергать их возможной бомбежке. Дежурный пообещал разобраться. Когда совсем стемнело, послышался гул вражеских самолетов. В небе забегали лучи прожекторов. В разных местах станции стали рваться бомбы. Ряховский, отлучившийся с угольного склада, бросился туда. Как ни спешил, а все же заметил, что с восточной стороны от станции в небо взвилась белая ракета. «Вражеский сигнальщик орудует» — мелькнула мысль.

Разорвавшаяся вблизи бомба ослепила его. Ряховский почувствовал, что куда-то летит. Упав, ощутил боль в голове и потерял сознание. Придя в себя, с большим усилием поднялся и сел. Хотел встать, но не смог преодолеть слабость. Огляделся. На путях горел санитарный поезд, прибывший за

несколько минут до налета. Слышались человеческие крики.

Ряховский вторично попытался подняться, результат оказался тот же: От боли выругался. И тут увидел, что кто-то приближается к нему. Это был Король. С его помощью Ряховский поднялся.

— Ты что, ранен? — спросил Король.

— Не знаю. Болит голова и плохо слышу, — ответил Ряховский.

Они медленно пошли к угольному складу. Здесь встретили Штукмана. Вид у него был мрачный. Кругом лежали убитые товарищи. Раненых успели унести. Из девяти паровозов восемь требовали капитального ремонта. Все теплушки сгорели. Такого в колонне еще не бывало. Потери оказались значительными.

— Пойдемте к штабу, посмотрим, что уцелело, — пригласил начальник колонны.

На путях лежали разбитые вагоны. Задержались у кювета, где накрыло Ряховского. Там вниз лицом с выброшенными вперед руками лежал главный кондуктор Василий Никитович Сошников. Под ним — обгоревшее Красное Знамя, врученное недавно колонне Государственным Комитетом Обороны.

Наступление наших войск продолжалось. Но враг оказывал упорное сопротивление. Его самолеты то и дело появлялись над железнодорожными станциями, особенно над узловыми. Работа экипажей осложнилась. Но составы двигались как в западном, так и в восточном направлениях.

Один из таких поездов в сторону Фастова вел машинист Константин Лиман. На входном семафоре горел «красный». Состав был остановлен в глубокой выемке. Задержка у входного была вызвана сведениями о предполагаемом налете вражеской авиации. И самолеты действительно вскоре появились. Они сделали несколько налетов. В промежутке между ними в западной стороне от станции взвилась ракета. Она как-бы указывала направление в ту сторону, где в выемке стоял состав с боеприпасами. И вражеский пилот одного из бомбардировщиков воспользовался этим. Он сделал новый разворот, накрыв бомбовым грузом состав машиниста Лимана.

Взрывом с путей сбросило два вагона с боеприпасами. Один из них за-

горелся. Пожар удалось быстро ликвидировать и тем отвести большую беду. Тут же принялись за восстановление поврежденного пути. Когда присели отдохнуть, из темноты появились Король и Ряховский.

— Есть ли потери в людях? — поинтересовался Король.

— Да, товарищ комиссар, — ответил Лиман. — Тяжелое ранение получила кочегар Мария Кузнецова. Лишилась обеих ног.

К утру Фастовский железнодорожный узел «отдыхался» от бомбежки. Снова пошли поезда. Днем Король заглянул в диспетчерскую, чтобы узнать о работе и месте нахождения локомотивных экипажей. В это время станция Пельяня запросила диспетчера.

— Слушаю, — донесся до Короля голос. — Что? Не может быть!

— Опять какое-то несчастье? — взволнованно спросил Король.

— Два состава с военным грузом и пополнением подверглись групповому налету. Есть человеческие жертвы.

Король собрался было уходить, но в это время снова донесся голос диспетчера. Звонили со станции Мирополь, там во время бомбежки ранены два члена локомотивного экипажа.

Утром следующего дня на станции Пельяня похоронили товарищей. Между двумя одинокими тополями, строгими, как древки знамен, поднялся холмик братской могилы.

После этих печальных событий провели совещание в штабе колонны. Разговор зашел о больших потерях, пополнении личного состава. Было решено обратиться в местный райвоенкомат за помощью. Одновременно при штабе открыли краткосрочные курсы по подготовке помощников машинистов.

На совещании присутствовал и снабженец Алексей Терехов. Был он молчаливым и угнетенным. Как потом признался, его в последнее время преследовал странный сон. Приснилась ему Полина Раковская. Стоит у его ног, открыв чемодан, достала из него маленькую книжечку с крестиком, похожую на молитвенник, и начала громко и неразборчиво читать проповедь. Потом раздался взрывы авиабомб, и Алексей проснулся.

Этот нелепый сон не давал ему покоя. На следующий день после совещания Терехов отправился на местный рынок посмотреть, нельзя ли что при-

обрести из продуктов для колонны. Неожиданно Алексей увидел Раковскую, пившую из стеклянной банки молоко. Рядом стоял неизменный черный чемодан.

В первое мгновение Терехов растерялся. Но тут же у него возник вопрос: как и почему Раковская оказалась здесь? Ведь она должна быть в Брянске. Что-то странное показало Алексею в этой неожиданной встрече, и, чтобы избежать ее, он повернул назад.

В душе снабженца зародилось смутное подозрение. На память пришел неожиданный ее отъезд в Москву. Потом разговор с мужчиной на Киевском вокзале...

В конце июля 44-го колонна стала перебазироваться во Львов, но была задержана на станции Краснэ. Штабные вагоны были поставлены в тупик за выходными стрелками на невысокой насыпи. Впереди виднелся луг, пересекавшийся узкой проселочной дорогой с глубокой колеи. Шла она к реденькому смешанному лесу.

Наступил тот вечерний час, когда в воздухе после напряженного и занятого многочисленными хлопотами дня разливается прохлада. Король прогуливался с женой на опушке леса. В стороне от станции сильно и часто загрохотали зенитки. Потом совсем близко раздался тонкий свист, с каким бомба, падая, раздирает воздух. Он нарастал секунду-другую. Грохот взрыва словно расколол небо. Качнулись вагоны. Все, что находился в них, выскочило, чтобы укрыться в заранее приготовленных щелях и траншеях.

Вечерние сумерки еще не так густы. И все же в суматохе бомбежки многие обратили внимание на осветительную ракету. Она спускалась медленно и горела нестерпимо ярко. В ее сторону метнулись трамсы зенитных пулеметов. Ракета потухла.

Кочегар паровоза Зоя Загвоздина лежала в укрытии напротив штабных вагонов. По соседству с ней находились остальные члены экипажа. Гул моторов удалился. И когда все подумали, что опасность миновала, из-за лесочка вдруг одна за другой взвились еще две ракеты. Самолеты вернулись, возобновив бомбежку. От прямого попадания загорелось несколько штабных вагонов. Послышался детский крик. Зоя подумала, что Мария Король, наверное, погибла, ее дочка кричит от страха. Загвоздина проворно вскочила и побежала к горящим вагонам. Машинист Дмитриев крикнул ей в догонку: «Ложись! Пришибет!»

Дмитриев собрался было бежать за Зоей, но вблизи взорвалась еще одна бомба. Упругой воздушной волной его отбросило в сторону. Зоя же взбежала на откос насыпи и поднялась в горящий вагон. Она схватила девочку и, прижимая ее к себе, бросилась к выходу. В дверях расшибла себе до крови лицо, но, не обращая внимания на боль, бежала все дальше и дальше.

Услышав рокот моторов, а потом и взрывы бомб, Король с женой бросились к месту расположения штаба. Но добежать они не успели. От нового взрыва все содрогнулось, Михаила Ивановича и его жену швырнуло на землю.

Находившиеся поблизости Бобовников и Ряховский, увидев, как Короля с женой накрыло землей, пришли на помощь, откопав их.

— Я видел, как Загвоздина выскочила из горящего вагона с вашей дочкой на руках, — успокоил их Бобовников. — Ничего, видно, опасного. Вот кончится налет и отыщим...

Действительно, так и случилось. Когда утихли взрывы, Зоя возвратилась к месту расположения штаба и экипажных теплушек, неся на руках невредимую девочку.

Вскоре штаб паровозной колонны перебазировался на станцию Львов. По служебным делам снабженцу Терехову частенько приходилось бывать в городе. Как-то он услышал, что кто-то окликнул его по имени. Обернувшись, Алексей увидел приветливо улыбающуюся Раковскую. Она протянула ему руку. Он поздоровался, но слов для разговора у него не находилось. Зато Полина все говорила и говорила. Наконец до его сознания дошло, что она проявляет желание зайти к нему в вагон, чтобы немного посидеть.

Алексей сослался на массу срочных дел. «А вот завтра, — сказал он, — пожалуйста. Даже сам могу приехать». Договорились о встрече.

Раковская быстро пошла к трамвайной остановке. Алексей стоял, пока трамвай не скрылся за поворотом. Потом повернулся с какой-то решительностью и зашагал к вокзалу, где очень быстро разыскал дежурную комнату военного коменданта, а через него — уполномоченного госбезопасности.

На другой день Терехов пришел немного раньше установленного времени и стал поджидать Полину Раковскую. Она появилась минута в минуту, как договаривались. Была в хорошем настроении, приветливо поздоровалась и предложила погулять в парке. Алексей согласился, но сказал, что с расположением города еще не знаком и где этот парк — тоже не знает. Полина, как и тогда, в Москве, ответила, что «язык до Киева доведет». Но по всему было видно, что дорогу она знает хорошо. За разговором незаметно как-то добралась к месту, сошли и, не углубляясь в парк, сели на скамейку под раскидистым дубом.

— Скажи, Полина, — спросил Алексей, — какая судьба забросила тебя во Львов?

— Меня можно считать местной, — ответила она спокойно. — Родилась в двадцати километрах от Львова. До войны часто бывала в городе. Спустя месяц после его освобождения рассчиталась в Брянске и вчера утром приехала сюда. Счастливая случайность помогла встретить тут тебя. Хочу завтра

поехать к родным. Как они там, живы ли?

— Ты что же, сюда приехала прямо из Брянска?

— Да, я тебе уже сказала об этом.

Услышав такой ответ, Алексей мысленно одобрил свои действия после вчерашней встречи с Раковской у железнодорожного вокзала.

— В Фастове, случайно, не останавливалась? — как бы между прочим поинтересовался он.

— Что ты! — немного побледнев, воскликнула она. — Приехала во Львов без всяких остановок в пути. — Потом, подумав немного, добавила: — Знаешь, Алексей, пошли ко мне в гостиничный номер. Здесь совсем недалеко. А то уже темнеет и похолодало.

Раковская взяла ключ от номера, и они поднялись на третий этаж. Войдя в номер, он сразу же заметил знакомый ему черный чемодан. Из него Полина вытащила бутылку вина и поставила на стол. Из сумочки достала сверток. В нем оказалось несколько бутербродов с маслом и кусочками окорока.

— К такой закуске хорошо бы спирт или водку, — заметил Алексей.

— Водку не пью, — ответила Полина. — А вино это хорошее, довоенного производства. Откупоривай бутылку и давай выпьем за встречу.

Алексей неспеша стал рассматривать этикетку.

— Что, не приходилось такого вина пить? Откупоривай, — настойчиво повторила Раковская, — и наливай.

Алексей выбил пробку, налил себе и Раковской. Полина торопливо подняла стакан. Алексей медлил и, чтобы затяжка не показалась ей подозрительной, стал задавать пустяковые вопросы. Раздался стук в дверь. Полина вздрогнула и крикнула:

— Открыто!

В номер вошли двое мужчин в шатких костюмах.

— Вы Раковская? — спросил один из них.

Бледная, она поднялась со стула, зло посмотрела на Алексея и, растягивая слова, ответила:

— Да. Что вам угодно?

— Разрешите осмотреть ваши вещи? — обратился тот же мужчина, что вошел в номер первым.

Второй выдвинул чемодан. Крышка не была запертой. Приподнял ее. Сверху лежали обычные женские вещи. Когда же отвернули их, Алексей увидел ракетницу и рацию.

— Одевайтесь, Раковская! Ваше путешествие, хотя и с запозданием, закончилось...

Это она, как потом выяснилось, двигалась за паровозной колонной и навела на ее след вражеские самолеты. В том числе и в последний раз под Львовом, когда стоянка штаба подверглась бомбежке на станции Краснэ. Почувствовав же, что Алексей заподозрил ее, она решила отравить его, чтобы избавиться от свидетеля, замести за собой следы...



# ЭЛЕКТРОПОЕЗДА СОВЕТСКОГО СОЮЗА

(Окончание. Начало см.  
«ЭТТ» № 9, 1990 г.)

УДК 629.423.2



## МОТОРВАГОННЫЕ СЕКЦИИ СЭ и СЭ<sup>М</sup>

После того, как число секций серии СР перестало ограничивать перевод пригородных участков с напряжением 1500 на 3000 В, их прекратили выпускать. С октября 1952 г. начали строить секции серии СЭ (см. рисунок), рассчитанные только на работу при напряжении 3000 В (на это указывает нижний индекс 3 в обозначении).

На новых вагонах сохранили часть оборудования секций серии СР: вспомогательные машины, аккумуляторную батарею, токоприемники, тормозное оборудование. В то же время внесли ряд изменений: убрали багажное отделение в прицепном вагоне, исключили аппараты, связанные с переключением тяговых двигателей и другого силового оборудования с напряжения 3000 на 1500 В и обратно.

В реостатном контроллере ПКГ-3300Р-1 установили два дополнительных контактора, позволивших получить промежуточную ступень возбуждения двигателей 72 %. Ослабление возбуждения осуществили с помощью резисторов КФ-33Б-1, шунтирующих

обмотки главных полюсов, как на последовательном, так и на параллельном соединениях тяговых двигателей после вывода пусковых резисторов КФ-16А-2.

Реостатный контроллер электровагона серии СЭ имеет привод системы профессора Л. Н. Решетова. Моторный вагон серии СЭ весит 62 т, прицепные — 38,5 т. Общее число мест для сидения в секции — 321, из них 105 в моторном вагоне. Максимальная скорость электросекций — 85 км/ч, расчетное ускорение при разгоне на площадке — 0,45 м/с<sup>2</sup>.

На перегонах длиной 2,5 км электросекция серии СЭ может развивать скорость до 75 км/ч, а на перегонах длиной 5 км — до 85 км/ч.

Секции серии СЭ с выходами на низкие платформы имеют заводское обозначение СЭ-Н, а с выходом на высокие платформы СЭ-В. Секции с заводским обозначением СЭ-Н направляли в города, имеющие небольшие размеры пригородных перевозок, пополняя при этом парк ранее там эксплуатирующихся секций с заводским обозначением СР-Н.

Другая часть вагонов шла на Курское, Рижское и вновь электрифици-

рованное в 1954 г. Савеловское направление Московского железнодорожного узла, где еще не все остановочные пункты имели высокие платформы. Секции с условным обозначением СЭ-В поступали на Киевское, Ленинградское, Савеловское, Павелецкое, Смоленское и Ярославское направления Московского и Финляндское направление Ленинградского железнодорожных узлов. В связи с переводом в 1956 г. всего головного участка Северной дороги с напряжения 1500 на 3000 В моторвагонные секции серии СЭ в секции серии СЭ<sup>М</sup> (№ 025, 027, 028, а затем 012, 016, 022, 029, 034, 036) направили на пригородные участки Октябрьской и бывшей Калининской дорог.

В дальнейшем с 1960 по 1965 гг. ввиду массового сокращения участков с напряжением 1500 В в секции серии СЭ<sup>М</sup> на электровагоноремонтных заводах МПС переделывали моторные вагоны секции СЭ. Причем почти все оборудовали выходами на низкие платформы. Таким образом, всего были модернизированы 175 секций с моторными вагонами СЭ и три СЭ<sup>М</sup>.

В моторные вагоны СЭ были переоборудованы также опытные моторные

Наши войска неудержимо двигались на запад. Наступали все фронты. Экипажи паровозной колонны № 8 работали на территории освобожденной Польши. Впереди была Германия...

Днем прошумел дождь. Он начался неожиданно, как это бывает только в майский солнечный день.

Поздно вечером Михаил Иванович Король первым принес радостную весть о капитуляции фашистской Германии.

Всех охватила неописуемая радость. Победа! Трудными днями и ночами ехали к ней железнодорожники, вывозя на своих локомотивах тяжелый и необходимый груз.

Через год после Победы паровозная колонна № 8 особого резерва НКПС была расформирована. Но люди ее не ушли, как говорится, на покой. Многие годы они трудились, излечивая раны войны, нанесенные транспортному хо-

зяйству страны. Все, что они пережили вместе со всем советским народом и каждый лично на пути к этому, осталось в прошлом.

Память. Мы часто произносим это слово. Как важно помнить. Но у памяти должно быть продолжение. И не только в мемуарах, музеях, на экранах, а в поступках тех, кому эта память наследуется.

вагоны секций РС с реостатно-рекуперативным торможением: в 1960 г. — № 002, 023, в 1962 г. — № 019, 020, которые затем были переданы с Московской (Курское направление) на Октябрьскую дорогу. Большинство моторвагонных секций СР, С<sup>М</sup>, С<sup>Д</sup> и С<sup>В</sup>, работавших с пригородными поездами на Московской и Октябрьской дорогах, в начале 60-х годов оборудовали односторонними раздвижными дверными проемами.

## МОТОРВАГОННЫЕ СЕКЦИИ СН

Чтобы повысить скорости движения пригородных поездов с моторвагонной тягой и перейти на более совершенные конструкции ходовых частей, подвески тяговых двигателей и кузовов вагонов Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ) в 1950 г. разработал техническое задание на проектирование нового моторвагонного подвижного состава. Он предназначался для линий, электрифицированных на постоянном токе напряжением 3000 В.

Согласно заданию поездную единицу должны были спроектировать в двух вариантах: прицепной, моторный, прицепной вагон (трехвагонная секция) и моторный, прицепной вагон (двухвагонная секция). Кузова новых вагонов достигали длины 23,6 м габарита 2В.

В них предполагали использовать тяговые двигатели, установленные на раме тележки с применением шарнирной передачи, и электрическое оборудование, рассчитанное на работу с электрическим торможением и без него. В дальнейшем задание на проектирование новой моторвагонной секции было изменено: длину кузова вагона установили в 19,3 м, оставлен один вариант трехвагонной секции, электрическое торможение не предусматривалось.

В 1953 г. конструкторский отдел Рижского вагоностроительного завода под руководством В. О. Колесниченко разработал проект новой секции, рассчитанной на движение со скоростью до 130 км/ч. Электрическое оборудование для нее создали на Московском заводе «Динамо» имени С. М. Кирова и Рижском электромашиностроительном. Механическую часть и монтаж электрооборудования вели на Рижском вагоностроительном заводе.

В 1954 г. заводы изготовили трехвагонную секцию, получившую обозначение СН (Северная новая). В январе 1955 г. после предварительных испытаний, проведенных в Риге, она прибыла в Москву и в феврале совершила несколько поездок на Экспериментальном кольце станции Щербинка под Москвой и на участке Москва — Клин Октябрьской дороги. При следовании на участке Крюково — Москва 23 февраля 1955 г. секция развила скорость 120 км/ч.

Моторный вагон новой секции имел четыре тяговых двигателя ДК-106 ча-

совой мощностью по 200 кВт, рассчитанные на работу при напряжении на контроллере 1500 В. При массе моторного вагона 61,2 т и прицепных вагонов 43,5 т у новой секции мощность, приходящаяся на тонну массы, составила 7,2 л. с./т против 6,45 л. с./т секции серии СР. Это позволило новой секции иметь более высокие скорости движения по сравнению с секциями СР.

Особенность устройства новых электропоездов заключалась в размещении части электрического оборудования (мотор-компрессоров и динамоторов) на прицепных вагонах. В 1955 г. была изготовлена вторая секция с моторным вагоном СН № 002. В 1958 г. обе секции серии СН были переданы с Октябрьской на Северную дорогу, а затем на Свердловскую, где они в 1962 г. были исключены из инвентаря.

## ЭЛЕКТРОСЕКЦИИ С<sup>М</sup>, СР, С<sup>Д</sup>, С<sup>В</sup> и РС.

В 1945 г. в связи с началом электрификации пригородного участка Москва — Домодедово Московско-Донбасской дороги заводу «Динамо» имени С. М. Кирова было поручено изготовить несколько комплектов электрического оборудования для моторвагонных секций С<sup>Д</sup>, чтобы заменить изношенные и выбывшие из строя за время войны.

Вначале на заводе разработали схему и аппараты для ранее выпущенных тяговых двигателей ДПИ-152, рассчитанных на напряжения 1500 В. Затем по настоянию Управления электрификации НКПС был сделан новый проект схемы и подобраны аппараты, обеспечивающие после замены тяговых двигателей ДПИ-152 новыми ЛК-103 и небольшие изменения в схеме работу моторвагонных секций на напряжениях 1500 и 3000 В.

Это позволило иметь в парке моторвагонных секций подвижной состав, который может обращаться и на ранее электрифицированных участках с напряжением 1500 В и на вновь электрифицируемых на напряжениях 3000 В. Моторные вагоны, приспособленные для работы на двух напряжениях, также должны были облегчить постепенный перевод участков с 1500 на 3000 В. Целесообразность такого решения подтверждалась надежной работой опытной секции с моторным вагоном.

Силовая схема моторного вагона с аппаратурой на два напряжения, разработанная инженерами Г. В. Птицыным и Б. Н. Тихоневым, состояла как бы из двух отдельных схем для двигателей 1, 2 и 3, 4. Отдельные схемы в зависимости от напряжения в контактом проводе могли включаться или параллельно (1500 В), или последовательно (3000 В).

В конце 1946 г. специалисты завода «Динамо» смонтировали новое электрическое оборудование с тяговыми двигателями ЛК-103А на секции с мо-

торным вагоном С<sup>Д</sup> № 261 постройки 1941 г. Это была первая секция для работы на два напряжения 1500 и 3000 В, которая получила серию С<sup>М</sup> (северная модернизированная). Обкатка состоялась на участке Москва — Александров Северной дороги в декабре 1946 г.

Секция с опытным моторным вагоном была направлена на Закавказскую дорогу. После ее монтажа на два напряжения начали переделывать моторные вагоны с изношенным электрооборудованием: С<sup>В</sup> № 018 также для работы на Закавказской дороге, 007, 031 и 021, продолжавших работу с пригородными поездами на Московском и Ленинградском узлах.

Некоторое число секций было оборудовано новой аппаратурой на два напряжения при сохранении старых тяговых двигателей ДПИ-150. Основные изменения при установке тяговых двигателей ДК-103 сводились к перемонтажу пусковых резисторов, замене индуктивных шунтов и шунтирующих резисторов, разрядника и катушки реле ускорения, требовалось также выполнить небольшие переключения в схемах.

Одновременно с монтажом электрического оборудования на механической части секций С<sup>Д</sup>, С<sup>В</sup> на Рижском вагоностроительном заводе была организована постройка механической части новых трехвагонных секций и монтаж на них электрооборудования.

Их кузова, тележки пневматическое оборудование по конструкции и основным размерам не отличались от вагонов С<sup>Д</sup>. При этом на новых секциях в головных частях прицепных вагонов, т. е. между секциями, отсутствовали переходные упругие площадки.

Тележки прицепных вагонов, как и моторных имели базу 2600 мм. По сравнению с вагонами, выпускающимися на Мытищинском вагоностроительном заводе, новые имели улучшенный тип и расположение светильников. Электрическое оборудование, изготовляемое заводом «Динамо» имени С. М. Кирова, было как на моторных вагонах С<sup>М</sup>.

Первая новая моторвагонная секция была выпущена Рижским вагоностроительным заводом в начале 1947 г. и получила наименование СР (тип Северной дороги, постройки Рижского завода). Первая обкатка новой секции совместно с секцией С<sup>М</sup> под напряжением 1500 и 3000 В состоялась на участке Москва — Ступино — Москва Ярославской дороги 17 апреля 1947 г.

В том году было выпущено еще шесть секций с моторными вагонами СР, пять из которых также поступили для опытной эксплуатации на Ярославскую дорогу. Механическая часть этих вагонов изготовлялась на Рижском вагоностроительном заводе, электрическое оборудование — на заводе «Динамо», а с 1949 г. и Рижским электромеханическим заводом.

Моторный вагон СР имел мощность часового режима 680 кВт (на валу двигателя) при полном токе тяговых



двигателей и напряжении на коллекторе двигателей 1500 В. При этом ток тяговых двигателей был равен 126 А. При диаметре колес 1050 мм и передаточном числе 3,68 сила тяги на ободе колес достигала 5300 кгс, а скорость движения 45,7 км/ч. Конструкционная скорость составляла 85 км/ч, максимальная скорость по прочности тягового двигателя — 112 км/ч. Тара моторного вагона весила 61,5 т, а прицепных — 38,2 и 39 т (последний с багажным отделением).

На первых вагонах СР рамы тележек имели сварную конструкцию. Затем завод стал изготавливать штампованные боковины рам, т. е. такие же, как и у вагонов С<sup>д</sup>. На секциях деревянный ящик для аккумуляторных батарей был заменен металлическим.

С 1951 г. при постройке секции СР с моторными вагонами с № 688 выпускали с крышами из листовой стали вместо деревянных с покрытыми покрашенным брезентом. Часть моторных вагонов изготавливали с тяговыми двигателями ЛК-103В с увеличенным до 400 мм диаметром коллектора.

В 1949 г. моторный вагон № 007, ранее предназначенный для оборудования электрической схемой под вагоны серии С<sup>м</sup>, был переоборудован под вагон серии СМ с камерным расположением оборудования вместо ящиков.

Секции с моторными вагонами серии СР и С<sup>м</sup> могли работать по системе многих единиц с секциями, имеющими моторные вагоны серии С<sup>д</sup>. Это позволило использовать их на участках с напряжением 1500 В. Моторвагонные секции СР выпускались Рижским вагоностроительным заводом до 1952 г.

Поезда, составленные из секций СР и С<sup>м</sup>, позволяли пропускать их через стыковые пункты двух различных напряжений (1500 и 3000 В). Поэтому они в первую очередь поступили на участок сквозного движения через Москву от Голицыно до Подольска, на

котором его западное направление от Алексеевского Поста (Москва) в 1949 г. было переведено на напряжение 3000 В, и Ярославское направление — для возможности бесменной работы моторвагонных секций до станции Загорск.

Последний из них к лету 1949 г. был приспособлен к массовым пригородным перевозкам пассажиров. Затем секции СР направили на вновь электрифицируемые на напряжение 3000 В в 1950—1951 гг. участки Москва — Апрелевка, Москва — Крюково и Ленинград — Белоостров.

Значительное число поездов СР понадобилось при продлении ряда ранее электрифицированных направлений Московского узла: Донбасского (1954 г.), Курского (1954 г.), Рижского (1954 г.), Ярославского (1956 г.), Горьковского (1957 г.), Рязанского (1958 г.) и участка Куйбышев — Безымянка (1951 г.). Одновременно их перевели с напряжения 1500 на 3000 В.

После этого многие из секций использовали при переводе на напряжение 3000 В пригородных участков Ленинград — Павловск (1963 г.), Ленинград — Ораниенбаум с ответвлением от станции Лягово до Гатчины (1967 г.) Октябрьской дороги, Киевского (1962 г.) и Бакинского (1966 г.) узлов, а также участка Минеральные Воды — Кисловодск (1964 г.).

После каждого перевода одного из участков на напряжение 3000 В, секции СР и С<sup>м</sup> направляли на следующий, подлежащий переводу на это напряжение участок. Вместо них использовались секции СРЗ и СМЗ, работающие только от одного напряжения. На участке Минеральные Воды — Кисловодск и частично на Бакинском узле вагоны секций СР продолжали эксплуатировать даже после перевода линий на напряжение 300 В.

Министерство путей сообщения приняло решение ввести в 1948—1949 гг. моторвагонную тягу в крупных узлах, имеющих электрифицированные участ-

ки напряжением 3000 В (Челябинск, Пермь, Мурманск, Свердловск, Тбилиси, Запорожье), а также на вновь электрифицированном участке Рига — Кемери бывшей Латвийской дороги, где относительно при малых размерах пригородного движения было нецелесообразно строить высокие платформы.

Поэтому на Рижском вагоностроительном заводе в 1950 г., используя опыт Тбилисского паровозоремонтного завода по переоборудованию моторного вагона № 165, часть секций СР (заводское обозначение СР-Н) с моторными вагонами № 617—652 запустили с тамбурами и лестницами для выхода на низкие платформы.

Ими заменили эксплуатировавшиеся ранее на этих направлениях менее приспособленные моторвагонные секции СР. Затем часть секций СР с выходом на низкие платформы в 1953 г. перевели на Московский узел в электродепо Перерва. Они обслуживали сквозные пригородные поезда от станции Серпухов до станции Звенигород или Нахабино, где имелись одновременно участки с напряжением 1500 и 3000 В, а также высокие и низкие платформы.

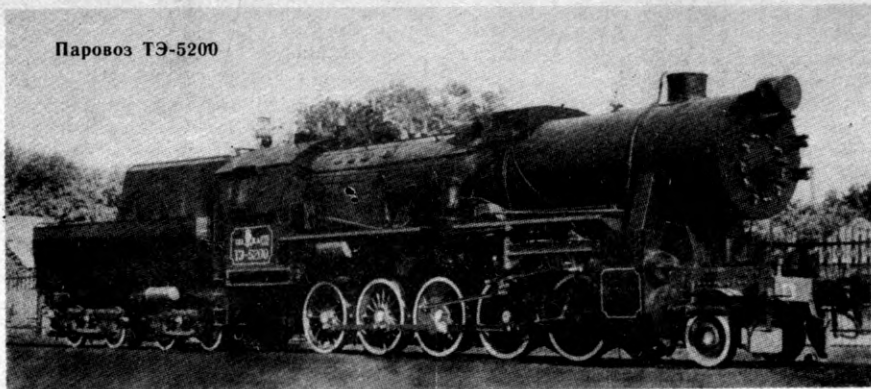
После перевода линий на напряжение контактной сети 3000 В секции СР и С<sup>м</sup> до их исключения из инвентаря, по надобности на вагоноремонтных заводах оборудовали выходом на низкие платформы. Они работали в основном совместно с секциями СРЗ и СМЗ на направлениях и узлах со слабо развитыми пригородными пассажирскими перевозками. В последующем оставшиеся моторные вагоны секций СР некоторые дороги использовали, как дополнительный вагон к трехвагонным секциям СРЗ.

**В. А. РАКОВ**  
заслуженный работник транспорта  
РСФСР,  
инж. **Н. А. СЕРГЕЕВ**

## Вниманию читателей

В «ЭТТ» № 3, 1991 г. будет опубликована цветная схема электрических цепей электровоза ЧС2. Чтобы получить мартовский и последующие номера журнала, читатели, не успевшие вовремя оформить подписку, могут сделать это в течение января. Подписка принимается свободно во всех отделениях связи. Индекс журнала 71103, цена одного номера 70 коп.

Руководители депо и других организаций могут прислать в издательство «Транспорт» заявку на дополнительный тираж журнала «ЭТТ» № 3, 1991 г. с оплатой по безналичному расчету. Гарантийное письмо с указанием требуемого количества журналов и расчетного счета следует прислать не позднее середины января по адресу: 107066, г. Москва, Басманный туп., д. 6-а, издательство «Транспорт».



# СУДЬБА ТРОФЕЙНОГО ПАРОВОЗА

**В**скоре после нападения на Советский Союз гитлеровский вермахт столкнулся с серьезными транспортными проблемами. Задуманный блицкриг осуществить не удалось. Обеспечивать воинские перевозки на огромных пространствах захватчикам пришлось в непривычных условиях: давали о себе знать постоянные диверсии на перегонах, станциях и в депо. Свои «коррективы» в планы фашистов внесла и суровая зима. Неотвратимо приближался транспортный кризис.

В 1942 г. выпуск подвижного состава в Германии стало контролировать военное министерство. Выход из тяжелого положения новое руководство увидело в массовом производстве паровозов. Достигнуть этого было решено путем постепенного упрощения конструкции «мирного» паровоза серии 50 (на железных дорогах СССР после войны эксплуатировался под серией ТЕ). Вскоре 15 паровозостроительных заводов «рейха» приступили к выпуску большой серии военных локомотивов.

Первый пробный паровоз, обозначенный как 52-001, был готов 12 сентября 1942 г. По основным параметрам он не отличался от своего предшественника. По расчетам специалистов паровоз должен был в среднем рабочем режиме вести на равнине с постоянной скоростью 65 км/ч поезд весом 1200 т.

Расход дефицитных металлов был сведен к минимуму. Например, меди — с 7 т до 150 кг. Снижение достигли за счет замены бронзы чугуном (например, в подшипниках, корпусах инжекторов и др.). Использовали эрзац-металлы: текстолит и диоралюминий (буксовые наличники, вкладыши ползунков, кулисные камни). Широко применялась сварка и штамповка, в частности, в сцепных дышлах (изгиб и излом дышла впоследствии на советских дорогах стали главным недостатком паровоза). Замена заводских дышла на отечественные цельнокованные нарушила уравновешивание движущего механизма, превышать скорость 60 км/ч не позволяло сильное подергивание паровоза. В общем, это была обычная двухцилиндровая машина с перегревом пара, без водоподогрева.

Паровозы первого выпуска 1942—1943 гг. имели брусковые рамы, утепление стекловатой котлов, паропроводов и водяных баков прямоугольных тендеров.

Паровозы последующих выпусков (с середины 1943 г.) в стандартном исполнении имели только листовые рамы, дымоотбойники трех различных конфигураций и облегченные тендеры типа К 22Т 32. Необходимо уточнить, что существовали три типа тендеров: с прямоугольными водяными баками емкостью 26 и 30 м<sup>3</sup> и сферическим водяным баком емкостью 32 м<sup>3</sup>. Последний являлся наиболее распространенным типом тендера. Было изготовлено незначительное количество опытных паровозов с радиальной топкой, бесвязевым котлом, клапанным распределением и др.

Фирмой «Хеншель» было поставлено менее 200 единиц с конденсацией пара, с пяти- и четырехосными тендерами. Конденсационное оборудование идентично оборудованию паровозов серии СО19. Все «военные» паровозы серии 52 полностью окрашены в дымчатый цвет, так называемую полевую окраску. Срок службы этим «бравым серым солдатам» был определен в 5 лет.

**О**бщее количество паровозов серии 52, построенных в период с 1942 по 1951 г., приблизилось к семи тысячам, в чем они уступили лишь советским паровозам серии Э всех индексов. Не удивительно, что в первое послевоенное десятилетие эти паровозы стали поистине интернациональными локомотивами. Они несли службу в 500 депо, расположенных на обширной территории от Бельгии до Урала, от Норвегии до Турции. В качестве трофеев паровозы серии 52 использовались Красной Армией с 1943 г., а в апреле 1945 г. одна из этих машин привела первый советский поезд в Берлин.

На сети дорог Союза ССР находилось свыше двух тысяч «военных» паровозов, где им в 1952 г. была присвоена серия ТЭ. Буква Т обозначает «трофейный», а буква Э — ближайший

аналог среди паровозов отечественных типов. Подобным образом обозначен ряд других трофейных паровозов: ТС(03), ТЛ(42), ТЩ(57), Ть(93) и др.

Паровозы серии ТЭ сыграли большую роль в восстановлении народного хозяйства и в годы мирного строительства. «Тэшки» заменили паровозы серии Э<sup>а</sup> на железных дорогах освобожденных областей страны, имевших в то время слабое верхнее строение пути. Они применялись на сооружении Волго-Донского канала, Сталинградской ГЭС, трудились в угольной промышленности Донбасса, работали в тресте «Уралзолото» и на лесовозных дорогах Коми АССР. Паровозы ТЭ состояли в парках более чем 100 депо МПС и других ведомств.

Переделку колесных пар 52-й серии на отечественную колею начали в 1946 г. мастерские в Унече. Вслед за ними к этому приступили шесть ремонтных заводов. Кроме того, переделкой занимались и некоторые предприятия за рубежом. Одновременно проводилась малая модернизация для устранения конструктивных недостатков.

Так, трофейные паровозы не имели контрольных пробок. Помехой в работе являлось и отсутствие буксовых клиньев, а также некачающиеся колесники.

Перепускные клапаны-байпасы, из-за которых паровоз имел «тугой» беспарный ход, приходилось заменять на раздвижные золотники Трофимова. Вместо горизонтальных инжекторов Фридмана с недостаточной производительностью (180 л/мин) были поставлены вертикальные типа В-250. Впоследствии паровозы оборудовали дымо-вытяжными установками Золотарева, сажесудателями Левина или Чалых, пневматическим приводом реверса, скоростемерами и даже увеличителями сцепного веса.

Со временем унификация коснулась практически всех узлов и деталей. В основу многих переделок легли результаты тягово-теплотехнических испытаний паровоза ТЭ-6410, проведенных в апреле 1953 г. на Опытном кольце ЦНИИ МПС в Щербинке.

После увеличения объема угольно-



го бункера и установки автосцепки видоизменились все три типа тендеров. Кстати, несколько машин с тендером-конденсатором использовались лишь как стационарные установки на пропарочной станции Одесса-Сортировочная.

На заводе в Станиславе (ныне Ивано-Франковск) из частей разбитых в войну паровозов полностью было восстановлено около 40 машин. Им присвоена нумерация от 8001 и выше.

**З**начительное количество паровозов восстановлено по тимашевскому методу — силами депо. Как правило, на таких локомотивах работали комсомольско-молодежные бригады, которые придавали своим паровозам нарядный внешний вид. Так, у паровоза ТЭ-6858 имени Олега Кошевого (депо Щорс) на боковой стенке водяного бака красками были выполнены портреты молодогвардейцев. Имя О. Кошевого также носили паровозы ТЭ-738 (депо Кишинев) и ТЭ-4502 (депо Прилуки). Красочно оформили паровозы, носившие имя Героя Советского Союза Виктора Мирошниченко: ТЭ-655 (депо Черняховск) и ТЭ-4528 (депо Гомель). Широко известны паровозы «Имени XV съезда комсомола Белоруссии», «Подарок 30-летию ВЛКСМ», «Навстречу VI фестивалю молодежи».

Паровозы серии ТЭ, имевшие стальную топку с колосниковой решеткой площадью 3,9 м<sup>2</sup>, были рассчитаны на отопление высокосортными «жирными» углями. Проведенная модернизация позволила вести отопление смесями, содержащими бурые и тощие угли, антрацит, сланец, изгарь; в лесной промышленности топливом служили дрова и торф.

Паровозные бригады водили так называемые «товарные экспрессы», успешно совершая рейсы без остановок для набора воды и чистки топки, добиваясь среднесуточного пробега локомотивов в 500 км. Причем весовые нормы колебались в пределах 1500—2000 т. Высокой была экономия топлива. На участках легкого профиля опытные машинисты водили поезда весом около 4000 т.

Хорошие ходовые качества паровозов ТЭ побудили МПС вводить их в пассажирское движение. На главных ходах (Вапнярка — Одесса, Раздель-

ная — Унгены), разумеется, при условии хорошего состояния пути, «тэшки» для нагона опозданий развивали скорость до 100 км/ч. Машины, на которых водили дальние и пригородные поезда, окрашивали в традиционный зеленый цвет. Известны и паровозы голубой окраски.

Неприхотливые паровозы работали с вывозными, передаточными и хозяйственными поездами, на маневрах и подталкивании. Еще в 1958 г. в Москве можно было видеть «гонялки» серии ТЭ из депо Ховрино.

Паровозники положительно отзывались о «германках» или «фрау», как в просторечье называли паровозы серии ТЭ. Особой похвалы удостоились паровозы с мазутным отоплением. Эра «нефтянок» ТЭ наступила в 1957 г.

Паровозы на отоплении одним мазутом вообще были вне критики. Расчетная форсировка «нефтянок» была выше на 10 кг/м<sup>2</sup> ч по сравнению с обычными паровозами. Хотя паровоз ТЭ из-за ограничения по сцеплению склонен к боксованию, он не в пример серии Л, увереннее брал поезд с места.

«Нефтянки» использовали всюду. Уместно заметить, что заводом в Ивано-Франковске и депо Ковель таким же образом было переделано определенное число паровозов ТЭ для железных дорог Чехословакии.

С поступлением более мощных отечественных локомотивов на дороги западных областей страны во второй половине 50-х годов закончилась широкая эксплуатация паровозов серии ТЭ. Снятые с поездной работы, они перешли на второстепенные участки. Около 700 единиц вернулось на дороги Восточной Европы.

**С**егодня (далеко уже не «военные») локомотивы ТЭ нашли приют на станциях и в депо в роли «грелок», т. е. в приготовлении пара. Иногда они участвуют в киносъемках.

Паровоз серии ТЭ — типичная немецкая конструкция, поэтому «чужака» нетрудно обнаружить на задворках предприятий. Он приземист (по условиям западно-европейского габарита), выделяется длинным котлом и закрытой будкой (имеет по одному боковому окну), которая наглухо соединяется брезентовой «гармошкой» с оригиналь-

Основные технические данные паровозов серий ТЭ и Эм

Параметры	Паровозы	
	ТЭ	Эм
Осевая формула	1-5-0	0-5-0
Масса в снаряженном состоянии, т	86,1	82,5
Сцепная масса, т	77,0	82,9
Средняя нагрузка от оси на рельсы, тс	15,4	16,5
Давление пара котла, кгс/см <sup>2</sup>	16	14
Диаметр цилиндров, мм	600	650
Ход поршня, мм	660	700
Индикаторная мощность, л. с.	1 620	1 450
Модуль силы тяги, кгс	26 400	30 850
Диаметр движущих колес, мм	1 400	1 320
Конструкционная скорость, км/ч	80	65

ным тендером-корытом.

Ветерана серии ТЭ в СССР на вечной стоянке пока нет, несмотря на имеющиеся сведения о паровозах-кандидатах на почетное место. Среди них, например, ТЭ-380 (депо Жлобин), ТЭ-5561 (депо Резекне), ТЭ-6944 (депо Кишинев) и многие другие. Трудно сказать, сколько паровозов сегодня стоит на консервации на «узкой» западно-европейской колее...

Справедливости ради надо добавить, что одна из машин серии ТЭ все-таки заслужила бессмертие. Не так давно в Ташкентском музее железнодорожной техники появился новый экспонат: ТЭ-5200. Местные энтузиасты нашли паровоз в 4-х тыс. км от Ташкента, привезли и отремонтировали его.

Иначе обстоит дело с паровозом ТЭ-6644. С 1983 г. он в числе других локомотивов находится на балансе Центрального музея железнодорожного транспорта в Ленинграде. Однако этот экспонат для всеобщего обозрения недоступен, дальнейшая его участь неясна. А жаль! Это — история. К ней нужно относиться бережно. Уверен, что ветераны и молодежь поддержат меня.

Машинист **А. А. ВАСИЛЬЕВ**,  
г. Москва

#### ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД «ЛОКОМОТИВ»

(опубликован в «ЭТТ» № 11, 1990 г.)

По часовой стрелке. 1. Инжекция. 3. Обечайка. 5. Трещотка. 7. Редукция. 9. Вулканит. 11. Дроссель. 13. Магнетик. 15. Гаситель. 17. Светофор. 19. Ареометр. 21. Варактор. 23. Реверсор. 25. Манганин. 27. Вязкость. 29. Канитель. 31. Электрод. 33. Машинист. 35. Компаунд. 37. Амплидин. 39. Проточка. 41. Арматура.

Против часовой стрелки. 2. Инжектор. 4. Резонанс. 6. Контрпар. 8. Нагрузка. 10. Канистра. 12. Ваттметр. 14. Резистор. 16. Скорость. 18. Делитель. 20. Грязевик. 22. Фильтрат. 24. Радиатор. 26. Норматив. 28. Помощник. 30. Заправка. 32. Наличник. 34. Катакт. 36. Притирка. 38. Практика. 40. Проушина. 42. Мембрана.



# ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ МИРА

(Окончание подборки. Начало см. «ЭТТ» № 1—11, 1990 г.)

## 22. СТРАНЫ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

В большинстве государств Восточной Европы железнодорожному транспорту, важной составной части их экономики, принадлежит существенная доля в грузообороте. Удельный вес железнодорожных перевозок в суммарном грузообороте всех видов транспорта в 1988 г. составил: у Чехословакии — 63,8 %, Венгрии — 45,5 %, ГДР (на принадлежавшей ей территории до объединения с ФРГ) — 37,0 %, Румынии (в 1985 г.) — 35,6 %, Польши — 32,2 % и Болгарии — 18,3 %. Низкие значения у последних четырех государств — следствие значительной доли морских перевозок в общем грузообороте.

Что касается пассажирских перевозок, то удельный вес железнодорожного транспорта в общем пассажирообороте составлял у Румынии в 1985 г. 55,3 % и в 1988 г.: у Польши — 48,5 %, ГДР — 47,1 %, Венгрии — 33,6 %, Чехословакии — 31,7 % и Болгарии — 22,7 %. У последних трех государств в пассажирообороте более высока доля автомобильного транспорта. Основные показатели сети, величины грузо- и пассажирооборота железных дорог рассматриваемых стран приведены в табл. 1.

Чтобы повысить провозную и пропускную способность железных дорог, страны Восточной Европы в 80-е годы продолжали увеличивать их техническую вооруженность — оснащать сеть современными системами автоматики и связи, в том числе новыми типами станционной и маршрутно-релейной, диспетчерской централизации и автоблокировки. Для этих же целей на крупных узлах велось дальнейшее строительство механизированных и автоматизированных сортировочных горок. Особое внимание уделяется сокращению времени обработки международных поездов на пограничных станциях, увеличению мощности их технических средств и уменьшению простоев вагонов на этих станциях.

В 80-е годы в странах Восточной Европы постепенно обновлялся парк подвижного состава (количественные данные

о нем, кроме Югославии, не опубликованы) и улучшалась его структура за счет более мощных локомотивов и некоторого количественного увеличения электроподвижного состава.

В результате большинству этих государств удалось улучшить качественные характеристики работы своих железных дорог, в частности, повысить скорости движения поездов, увеличить средний вес поезда. При этом в 80-е годы возрастал взаимный товарооборот между рассматриваемыми государствами, которые (за исключением Албании и Югославии) вместе с СССР участвуют в осуществлении Комплексной программы научно-технического сотрудничества стран — членов СЭВ до 2000 года, включающей вопросы технического развития и перевооружения железнодорожного и других видов транспорта.

Комплексная программа предусматривает дальнейшую электрификацию железных дорог и увеличение их провозной способности, т. е. рост грузонапряженности. В связи с этим для большинства государств в период до 2000—2005 гг. намечено пополнить парк электровозов мощностью до 5 тыс. кВт и тепловозов до 3 тыс. кВт (4080 л. с.). Конструкционная скорость этих электровозов составит 120—160 км/ч в пассажирском движении и до 100—140 км/ч в грузовом, а электроподвижного состава на высокоскоростных линиях — до 200—250 км/ч. Новые электровозы и тепловозы будут более экономичными и надежными с широким применением электроники.

Ниже кратко рассмотрены некоторые особенности развития железнодорожного транспорта в 80-е годы и выпуска тягового подвижного состава в государствах Восточной Европы.

**Албания** имеет незначительную протяженность железных дорог — 338 км шириной колеи 1435 мм и 12 км с колеями 950 мм. Основные линии проложены в трех направлениях

Основные показатели сети и работы государственных железных дорог стран Восточной Европы<sup>1</sup>

Таблица 1

Показатели	Болгария	Венгрия	Польша	Румыния	Чехословакия	Югославия <sup>2</sup>
Протяженность сети, км, в том числе:	4294	7874	26 545	11 275	13 103	9422
электрифицированные линии, км	2588	2271	10 508	3411	3798 <sup>3</sup>	3475 <sup>3</sup>
их удельный вес, %	60,2	28,8	43,4	30,3	29,0	36,9
система тока	Переменный 25 кВ, 50 Гц	Переменный 25 кВ, 50 Гц	Постоянный 3000 В	Переменный 25 кВ, 50 Гц	Переменный и постоянный <sup>3</sup>	Постоянный
Ширина колеи <sup>4</sup> , мм	1435	1435 <sup>5</sup>	1435 <sup>5</sup>	1435	1435 <sup>5</sup>	1435
Густота сети, км:						
на 1000 км <sup>2</sup> территории	39	85	85	47,5	102	37
на 10 тыс. жителей	4,8	7,5	7,1	5,0	8,5	4,5
Грузооборот <sup>6</sup> , млрд. т·км	17,59	21,06	122,2	68,46	69,53	27,0
Пассажирооборот <sup>6</sup> , млрд. пасс.-км	9,23	12,44	57,83	32,31	19,41	12,4

<sup>1</sup> На начало 1989 г.

<sup>2</sup> На начало 1987 г.

<sup>3</sup> У Чехословакии: 1691 км — 25 кВ, 50 Гц и 2107 км — 3000 В (из них 90 км — 1500 В); у Югославии: 2720 км — 25 кВ, 50 Гц и 755 км — 3000 В.

<sup>4</sup> Данные о узкоколейных дорогах приведены в тексте.

<sup>5</sup> Участки с колеями 1524 мм имеют: Венгрия — 35 км, Польша — 656 км, Чехословакия — 102 км.

<sup>6</sup> В 1988 г.; у Румынии и Югославии — в 1986 г.



от порта Дуррес: на север до Шкодера (с ответвлением на Тирану), на юг до Фиери и на восток до Преняси. Намечено продолжить каждую из этих линий: от Фиери до порта Влёра, к которому идут сейчас две небольшие узкоколейные рудовозные линии, и от Преняси до Корчи (вблизи границы с Грецией).

До середины 80-х годов албанские железные дороги были изолированы от европейской сети. В 1979 г. Албания подписала соглашение с Югославией, предусматривающее строительство участка дороги протяженностью 75 км, который соединил Шкодер с Титоградом (Югославия). Строительство этого участка на территории Албании было полностью завершено к 1987 г., а на территории Югославии — осенью 1986 г.

В локомотивном парке Албании в 1988 г. находилось примерно 75 магистральных и маневровых тепловозов, закупленных ею в Чехословакии, а первые локомотивы — небольшое число паровозов — были импортированы из Польши.

**Болгария** по протяженности железнодорожной сети уступает рассмотренным далее остальным странам Восточной Европы. Ее основная магистраль, проходящая с запада от границы с Югославией через Софию и Пловдив до Свиленграда (вблизи границы с Турцией), является частью трансконтинентальной линии из Европы в Азию. Кроме того, на севере страны отдельная линия связывает Болгарию с Румынией. К числу основных, наиболее напряженных электрифицированных магистралей, выходящих к Черному морю, относятся: София — Горна-Оряховица — Варна и София — Пловдив — Стара-Загора — Бургас.

С Советским Союзом у Болгарии с 1978 г. осуществляется эксплуатация железнодорожного паромного комплекса Варна — Ильичевск. В середине 80-х годов через эту паромную систему, включающую 435 км водного пути, ежегодно проходило около 2 млн. т грузов.

В стране, кроме 4,3 тыс. км железных дорог широкой колеи (1435 мм), имеются 245 км узкоколейных линий (760 мм). В 1981 г. была принята программа развития болгарского транспортного комплекса до 1990 г. и на более отдаленную перспективу — до 2000 г., а также отдельная программа развития, модернизации и повышения эффективности железнодорожного транспорта, включая электрификацию дорог.

С конца 1980 г. по начало 1989 г. протяженность электрифицированных линий переменного тока 25 кВ, 50 Гц возросла с 1,58 тыс. км (37,1 % всей сети) до 2,59 тыс. км (60,2 %). К 2000 г. этот показатель намечено довести до 70 %. В то же время общая протяженность железных дорог в стране в 80-е годы почти не изменилась (увеличилась только на 30 км).

Кроме электрификации, указанная программа предусматривает дальнейшее строительство вторых путей, реконструкцию основных магистралей с целью увеличения максимальной скорости поездов: грузовых до 100—120 км/ч и пассажирских до 140—160 км/ч, а также повышение технической оснащенности железных дорог.

В связи с отсутствием в Болгарии локомотивостроительных заводов (в стране сейчас выпускаются только грузовые вагоны) парк локомотивов является импортным: тепловозы были закуплены в СССР (типа М62), Румынии и Австралии, а электровозы — в Чехословакии. Кроме того, на сети болгарских железных дорог эксплуатируются советские электропоезда переменного тока с реостатным торможением ЭР25.

**Венгрия.** Для железных дорог страны характерны значительные (более половины общего объема) международные транзитные перевозки экспортно-импортных грузов. В частности, через территорию Венгрии по пограничным переходам Чоп — Захонь и Батево — Эперьешке осуществляются такие перевозки между СССР, Югославией, Австрией, Италией и некоторыми другими государствами. В то же время по пассажирообороту венгерские железные дороги примерно в 2 раза уступают автотранспорту. Внутри страны сеть имеет радиальную конфигурацию: все железные дороги расходятся от ее столицы Будапешта, соединяясь затем с дорогами Чехословакии, Румынии, Югославии и Австрии. Кроме государственных железных дорог широкой колеи (1435 мм), в стране имеются 473 км линий с колеями 600 мм.

Густота железнодорожной сети в Венгрии высока, поэтому в 80-е годы новые линии в стране почти не строились, за 1980—1988 гг. протяженность сети увеличилась всего на 20 км. В то же время в стране уделяют достаточно внимание электрификации. За указанный период было электрифицировано 680 км линий, в том числе Будапешт — Печ и Будапешт — Сегед, а по плану пятилетки — 400 км. В частности, во второй половине 80-х годов была закончена электрификация международной магистрали Будапешт — Эбенфурт (Австрия). В соответствии с принятой программой модернизации железных дорог к 2000 г. удельный вес электрифицированных линий (переменного тока 25 кВ, 50 Гц) предполагается увеличить до 38 % и довести долю электрической тяги в перевозочной работе к концу 90-х годов до 80—85 %.

Программа, кроме электрификации, предусматривает модернизацию основной сети дорог. В частности, в путь укладываются рельсы массой 54—60 кг на погонный метр, что позволяет повышать максимальную скорость пассажирских поездов до 120—140 км/ч, а на линиях, где курсируют поезда международного сообщения, — до 160 км/ч. Осуществляется также модернизация средств СЦБ и связи. Возрастает удельный вес линий, оснащенных диспетчерской централизацией и оборудованных автоблокировкой (в 1985 г. — только 26 % от всей сети). Программа предусматривает расширение сортировочных и узловых станций и применение радиосвязи на сортировочных станциях. Увеличиваются перевозки грузов в контейнерах как на внутренних, так и на международных линиях.

В программу входит также обновление и пополнение парка локомотивов, в том числе и за счет собственного производства. Локомотивы в Венгрии выпускают два завода, находящиеся в Будапеште. Старейший из них — «Ганц-Маваг», строивший до 1959 г. паровозы, перешел затем на производство тепловозов (маневровых — до 1000 л. с. и магистральных — мощностью 1600 л. с. и выше), дизель-поездов и электровозов.

Второй завод — «Ганц-электрик» выпускает электровозы (последняя модель — на 3680 кВт) в кооперации с заводом «Ганц-Маваг» (названия заводов даны по состоянию на 1989 г.). В последние годы производство тепловозов в стране было весьма незначительным: в 1988 г. только 4 (в 1980 г. — 17), тогда как электровозов возрастало — в 1988 г. их было выпущено 33 (в 1980 г. — 20). На венгерских дорогах эксплуатируются тепловозы из СССР и Румынии.

**Польша,** занимая среди стран Восточной Европы первое место по территории и населению, имеет в этом регионе также и наибольшую протяженность железных дорог и электрифицированных линий (см. табл. 1). Кроме дорог широкой колеи, в стране имеется более 650 км узкоколейных линий.

В связи с тем, что существующее в стране размещение промышленных предприятий и источников сырья вызывает значительные перевозки массовых грузов на сравнительно большие расстояния (в том числе маршрутными поездами и кольцевыми маршрутами), железнодорожный транспорт играет важную роль в экономике Польши. От него зависит также работа морского транспорта, так как примерно 90 % польского внешнеторгового оборота, осуществляемого частично морским транспортом, связано с железнодорожными перевозками. Географическое положение страны дает возможность польским железным дорогам успешно выполнять транзитные перевозки Восток — Запад (в том числе из СССР) и Север — Юг.

Во второй половине 80-х годов в Польше осуществлялась предусмотренная пятилетней программой развития экономики на 1986—1990 гг. дальнейшая модернизация железнодорожного транспорта, причем значительное внимание уделялось его электрификации (на постоянном токе 3 кВ). За период 1980—1988 гг. общая протяженность сети в стране увеличилась примерно на 400 км, а электрифицированных линий — на 3,64 тыс. км. В текущей пятилетке в Польше ежегодно электрифицируется около 500 км железных дорог против 410 км в 1981—1985 гг.

К числу важных линий, электрификация которых была завершена в 80-е годы, относятся: главная транзитная магистраль Восток — Запад, идущая от Тирасполя на границе с СССР через электрифицированный ранее участок Варшава — Познань

к западной границе до Жепина; линия Вроцлав—Зелёна Гура—Жепин—Щецин и др. Следует отметить, что если в первой половине 80-х годов электрифицированные линии были в наибольшей степени сконцентрированы в центре страны вокруг Варшавы и в южном районе в Силезии (вокруг Катовице), то во второй половине 80-х годов увеличивалась их протяженность на севере Польши, а также в направлениях к пограничным станциям на юге и востоке. Так, в северной части страны начаты работы на линии Торунь — Илава — Корше — Белосток (430 км). В 1991—1995 гг. намечается электрифицировать еще 1795 км.

Кроме электрификации, капитальные вложения в Польшу направляются на реконструкцию основных магистралей. Укладываются рельсы тяжелого типа — до 50 кг на погонный метр, а на грузонапряженных участках — до 60 кг/м, заменяются стрелочные переводы, шпалы, балластный слой. Осуществляется механизация, а также автоматизация сортировочной работы, совершенствуется система СЦБ и связи и др.

Значительные средства расходуются на приобретение современного подвижного состава. Основными локомотивостроительными заводами в стране являются «Пафаваг» во Вроцлаве и «Н. Цегельский» в Познани. Первый из них строит электровозы мощностью 2000 и 3000 кВт (характеристики последней модели EP09 показаны в табл. 2) и электропоезда, второй — тепловозы (в частности, с 1985 г. мощностью 2250 л. с.), а в 80-е годы также и электровозы.

Маневровые тепловозы (800 и 1200 л. с.) и промышленные (150 и 350 л. с.) выпускал еще один завод — «Фаблок» в Хжанове, который сейчас сократил их производство. В 1988 г. в Польше было построено 35 тепловозов и 98 электровозов. Что касается электропоездов, то в 1985 г. (более поздних данных нет) их было выпущено 35.

Кроме локомотивов местного производства, на сети польских дорог эксплуатируются тепловозы, импортированные из Советского Союза и Румынии, а электровозы — из СССР и Чехословакии.

**Румыния** по протяженности и густоте железнодорожной сети несколько уступает остальным государствам Восточной Европы (кроме Болгарии и Албании). По объему грузооборота железнодорожный транспорт страны находится на втором месте (после морского), а пассажирооборота — на первом, опережая остальные его виды, в том числе и автотранспорт.

Ввиду того что территорию Румынии с востока на запад и с севера на юг пересекают горные массивы Восточных и Южных Карпат, основные железнодорожные магистрали страны имеют иногда уклоны до 28—30‰. Поэтому электрификация дорог, начатая с 1962 г., осуществлялась прежде

всего на этих тяжелых участках. К числу основных полностью электрифицированных магистралей переменного тока 25 кВ, 50 Гц, проходящих через столицу, относится идущая с востока на запад дорога Констанца — Бухарест — Каракал — Крайова — Тимишоара и далее к границе Югославии и на север через Арад к Венгрии.

Из этих городов ряд линий идет на юг к Болгарии и на север, в том числе электрифицированные из Бухареста через Плоешти и далее в двух направлениях. Румынская сеть соединяется с советскими дорогами. Кроме магистральных железных дорог широкой колеи 1435 мм, в стране имеется несколько более 600 км узкоколейных линий (762 и 610 мм).

Строительство новых линий в Румынии в 80-е годы было небольшим: за 1980—1988 гг. около 165 км. В то же время за этот период было электрифицировано 1040 км. В эти годы осуществлялась также модернизация железных дорог — спрямление отдельных участков, улучшение верхнего строения пути, повышение технической оснащенности. Значительные средства выделялись на приобретение подвижного состава, особенно тягового.

Локомотивы в Румынии выпускают два завода с использованием иностранных лицензий. Электровозы (3400 кВт) строят на заводе «Электронутере» в Крайове по лицензии шведской фирмы «АСЭА» (теперь шведско-швейцарская фирма «АББ»). С 1986 г. начался выпуск новой модели мощностью 5100 кВт (см. табл. 2).

Второй локомотивостроительный завод в Бухаресте производит тепловозы с использованием лицензий швейцарских компаний «Зульцер» (дизели) и «Браун Бовери» (теперь, после объединения со шведской фирмой «АСЭА», упомянутая выше «АББ»). Завод в Бухаресте строит тепловозы как с электрической (1100—4000 л. с.), так и гидравлической (100—2400 л. с.) передачами, а также моторные вагоны дизель-поездов. В 1987 г. в Румынии было произведено 159 тепловозов и электровозов.

**Чехословакия.** В 1989 г. железным дорогам страны исполнилось 150 лет. Сейчас по протяженности всей сети (которая за 1980—1988 гг. не увеличилась) и электрифицированных линий они занимают второе место среди остальных государств Восточной Европы после Польши. Кроме ширококолейных государственных железных дорог 1435 мм, у небольшого числа линий (146 км) колея узкая.

Структура всей транспортной системы ЧСФР связана с ее географическим положением, в результате которого важные трансевропейские железнодорожные магистрали пересекают страну с востока на запад и с севера на юг. Это положение способствует увеличению удельного веса железных дорог в грузовых перевозках. В общем грузообороте

Основные технические характеристики некоторых локомотивов, выпускаемых в странах Восточной Европы

Таблица 2

Параметры	Электровозы						Тепловозы <sup>1</sup>				
	Польша	Румыния	Чехословакия			Югославия	Венгрия	Польша	Румыния	Чехословакия	Югославия
Класс локомотива	EP09	46 000	66E <sup>2</sup>	81E <sup>2</sup>	85E <sup>3</sup>	442	M63	SU-46	A551	T499.0	743
Мощность <sup>4</sup> , кВт	2920	5100	8000	7200	3200/4000	4400	2200 (3000)	1650 (2250)	2900 (3950)	1760 (2400)	1175 (1600)
Осевая формула	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>	3 <sub>0</sub> —3 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub> +2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>	3 <sub>0</sub> —3 <sub>0</sub>	3 <sub>0</sub> —3 <sub>0</sub>	3 <sub>0</sub> —3 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>	2—2 <sup>1</sup>
Максимальная скорость, км/ч	160	130	200	160	120/160	160	130/160	120	145	140	120
Система тока	Постоянный 3000 В	Переменный 25 кВ, 50 Гц	Постоянный 3000 В	Переменный 25 кВ, 50 Гц	Постоянный 3000 В	Переменный 25 кВ, 50 Гц	—	—	—	—	—
Служебная масса, т	84	126	156	175	85	82	120	102	126	85,3	65
Нагрузка от оси на рельсы, тс	21,0	21,0	19,5	21,85	21,25	20,5	20,0	17,0	21,0	21,3	16,25
Длина по буферам, м	...	...	...	32,78	18,0	15,89	19,54	...	...	17,84	15,34

<sup>1</sup> Все тепловозы с электропередачей, у югославского — гидропередача.

<sup>2</sup> Экспортные модели для СССР (ЧС200 и ЧС8).

<sup>3</sup> Новая модель с асинхронным тяговым приводом.

<sup>4</sup> Для электровозов — длительная мощность; для тепловозов — в скобках в л. с.



Чехословакии их доля превышает 60 %. Однако внутренние перевозки грузов в стране гораздо больше транзитных. В то же время удельный вес железных дорог в общем пассажирообороте лишь немного превышает 30 %, почти в 2 раза уступаая автомобильному транспорту.

В отличие от других государств Восточной Европы электрификация дорог ЧСФР осуществлена на двух системах тока. Первоначально они электрифицировались на постоянном токе 3000 В и доля этих линий в начале 1989 г. составляла 55,5 %. С начала 60-х годов она велась на переменном токе 25 кВ, 50 Гц. В связи с этим чехословацкая локомотивостроительная промышленность выпускает электровозы для обеих систем тока.

Характерно, что модернизация и интенсификация использования существующих линий осуществлялась в первую очередь за счет их электрификации — в период 1980—1988 гг. они увеличились еще на 770 км. В 90-е годы предусматривается ежегодно переводить на электрическую тягу в среднем по 150 км, что позволит к 2000 г. иметь в сети 35 % электрифицированных линий и осуществлять с их помощью около 75 % всех перевозок. В грузовом движении интенсификация достигалась за счет постепенного увеличения веса поездов, совершенствования погрузочных средств, ускорения оборота вагонов, улучшения организации перевозок и др.

В 90-е годы в ЧСФР намечено провести реконструкцию основных грузонапряженных линий, ряда железнодорожных устройств, осуществить дальнейшую модернизацию систем СЦБ и связи, строительство ряда станций и дополнительных путей на главных магистралях, пополнить парк современным подвижным составом. Намечается также повышение скоростей пассажирских и грузовых поездов. Так, на линиях Прага — Жилина, Прага — Пльзень, Брно — Братислава — Стурово (на границе с Венгрией) и на ряде участков от Братиславы до Жилины скорости движения пассажирских поездов возрастут до 140—160 км/ч.

Повысятся скорости и на участках международных линий, проходящих через территорию Чехословакии, в частности от Варшавы, Вены, Берлина. В конце 80-х годов был разработан проект сооружения высокоскоростной линии Прага — Брно, на которой скорость пассажирских поездов будет достигать до 200—250 км/ч.

Тяговый подвижной состав в Чехословакии выпускают два крупных объединения: «ЧКД-Прага» (завод «Локомотивка Соколово») и «Шкода-Пльзень» (завод «Электричке локомотивы»). Первое находится в Праге и является сейчас одним из крупнейших в мире по производству тепловозов. Дизели и электрооборудование для них поступают по кооперации от других заводов. В период 1985—1988 гг. в стране ежегодно выпускалось несколько более 500 тепловозов. За период 1956—1988 гг. их общее производство превысило 12 тыс. ед. в диапазоне мощностей 820—2400 л. с. Изготавливались также узкоколейные тепловозы 150 и 350 л. с.

Локомотивы поставляются как чехословацким железным дорогам, так и на экспорт, в частности, в Советский Союз (с 1965 г. — ЧМЭЗ для тяжелой маневровой работы, 1350 л. с.; с 1987—1988 гг. — ЧМЭ5 мощностью 2000 л. с.). Новыми экспортными моделями являются тепловозы ЧМЭ7 и ЧМЭ8. Разработана также их конструкция с асинхронным тяговым приводом.

Завод «Электричке локомотивы» принадлежит к числу крупнейших мировых производителей магистральных электровозов, строит локомотивы постоянного и переменного тока, а также двухсистемные. С 1958 г., когда завод полностью перешел на производство электровозов, он выпустил их более 5 тысяч и около половины было поставлено в Советский Союз.

В числе последних моделей завода: для чехословацких дорог — локомотивы 3050, 4000 и 4800 кВт; для экспорта в СССР — ЧС7 постоянного тока мощностью 6160 кВт и ЧС8 переменного мощностью 7200 кВт (см. табл. 2). Разработаны и созданы электровозы III поколения мощностью 4000 и 7200 кВт для максимальной скорости 160 км/ч с применением асинхронного тягового привода, предназначенные как для ЧСФР, так и на экспорт.

На заводе «Электричке локомотивы» создается также опытный скоростной моторный вагон электропоезда для че-

хословацких железных дорог и для экспорта типа 100Е, который был показан на железнодорожной выставке в Мюнхене в июне 1990 г. Он разрабатывается как для постоянного тока 3000 В, так и переменного 25 кВ, 50 Гц и 15 кВ, 16  $\frac{2}{3}$  Гц, имеет общую мощность двигателей 5000 кВт,

максимальную скорость до 300 км/ч, оборудован асинхронным тяговым приводом и рекуперативным торможением.

**Югославия.** Железные дороги, охватывая всю страну, разделены на 8 региональных отделений и имеют полуавтономные права на территории своих зон. В отличие от других рассматриваемых стран в Югославии публикуются данные о парке подвижного состава. На начало 1986 г. на ее сети находились в эксплуатации 787 тепловозов, 481 электровоз и 137 паровозов, а также 118 электропоездов и 33 дизельных вагонов.

Железнодорожному транспорту в Югославии принадлежит важная роль, особенно дорогам с наибольшей их густотой в северной части страны у границ с Австрией и Венгрией, а также на северо-западе, граничащем с Италией, на востоке, где проходит граница с Румынией и Болгарией, и на юге, граничащем с Грецией.

Развитие и модернизация железнодорожного транспорта в Югославии осуществляется в соответствии с пятилетним планом развития ее экономики и с учетом комплексной программы модернизации железных дорог страны, осуществляемой с начала 80-х годов. Она предусматривает электрификацию ряда участков и повышение их технической оснащенности, а также пропускной и перерабатывающей способности дорог, приобретение нового современного подвижного состава.

При модернизации большое внимание уделяется железнодорожным магистралям международного значения, которые в основном были электрифицированы еще до начала 80-х годов. В их числе магистрали: Белград — Титоград — Бар (идущая с севера на юг), Загреб — Риека (на западе страны), Зидани — Мост — Марибор (вблизи границы с Австрией), Врполе — Плоче и некоторые другие. На линиях международного значения внедрена диспетчерская централизация, локомотивная сигнализация и телеуправление, крупные станции оборудованы маршрутно-релейной централизацией. Между крупнейшими городами Западной и Восточной Европы и рядом городов Югославии — Белградом, Загребом, Любляной, Плоче, Сараево, Сплитом уже давно организована перевозка легковых автомобилей международными пассажирскими поездами-экспрессами.

На неэлектрифицированных участках с небольшим пассажиропотоком эксплуатируются дизель-поезда. Что касается грузонапряженных участков, то на них продолжается замена рельсов и укладки вторых путей. Ведется также реконструкция основных сортировочных станций. Осуществляется маршрутизация перевозок грузов и расширение контейнерных перевозок.

В конце 1987 г. была завершена электрификация линии Скопле — Гевгелия (206 км), что дало возможность поездам на электрической тяге следовать из Австрии по югославским дорогам до границы с Грецией. На другой магистрали, Загреб — Сплит, идущей с севера на юг, после ее модернизации (в частности, реконструкции 36 тоннелей и ряда мостов) и электрификации участка Бихач — Книн оставался неэлектрифицированным только последний участок Книн — Сплит.

В числе поставщиков локомотивов югославским дорогам — три местных завода, на двух строятся дизель-поезда. Основной тепловозостроительный завод в стране — «Джуро Джакочич» (г. Славонски-Брод). Он выпускает магистральные тепловозы с электропередачей: по лицензии американской фирмы «Дженерал моторс (Электромотив дивижн)» мощностью 1000—3300 л. с., по лицензии «Альстом» (Франция) мощностью 825—1200 л. с., маневровые и промышленные тепловозы (200—1000 и 1600 л. с.) с гидropередачей по лицензии «Иенбахер верке» (Австрия), а также дизель-поезда. Тепловозы в диапазоне мощностей 200—600 л. с. и 1600 л. с. с гидropередачей производит предприятие «МИН» (г. Ниш).

Магистральные электровозы (4125 и 4400 кВт, см. табл. 2) строит завод «Раде Кончар» в Загребе, получая отдельные

## ОБЩИЕ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Всесоюзное совещание железнодорожников (передовая)	1
Черныгов А. Д., Косиков И. М. Курс на автоматизацию управления (Прикрепленная езда: прошлое, настоящее и будущее)	1
Фисанов В. Ф. Главный критерий — желание машинистов Хищениям грузов — прочный заслон (интервью с начальником Главного управления внутренних дел на транспорте МВД СССР В. Д. Егоровым)	1
Изменено положение о знаке «Почетному железнодорожнику»	1
О неотложных мерах по подготовке и проведению реформы пенсионного обеспечения (официальное сообщение)	1
Никифоров В. А. О новой инструкции на колесные пары МикроЭВМ в депо:	1
Осяев А. Т. Автоматизированное рабочее место контроля и диагностики локомотива	1
Подшивалов А. Б., Слободянюк А. П. АРМ анализа надежности тепловоза	2
Палей Д. А., Факторович М. А. Работа диспетчера на персональной ЭВМ	3
Михеев В. П., Свешников В. В., Ступаков С. А. Диагностика токоприемников	4
Бархатный В. Д., Сальченко В. Л., Соколов Г. Н. Грузовое движение: именной график и ЭМ	7
Монахов О. И., Урдин В. И. и др. Автоматизация расчета режимных карт	9
<b>Машинисту о вагонах:</b>	
Галай Э. И., Шилович А. В. Вагоны железных дорог СССР	1
Пастухов И. Ф., Лигунов В. В. Совершенствование конструкции грузовых вагонов	4
Канивец Р. Ф., Смольянинов А. В. Цистерны для перевозки сжиженных газов	5
Галай Э. И., Пастухов И. Ф. Цистерны для перевозки нефтепродуктов	6
Галай Э. И. Самовыгружающиеся вагоны	7
Шилович А. В., Галай Э. И. Тележки грузовых вагонов	8
Пастухов И. Ф., Лигунов В. В. Пассажирские вагоны	10
Смольянинов А. В., Феоктистов И. Б. Цистерны для перевозки кислот	11
Филиппов В. Н., Козлов И. В. Неисправности колесных пар	12

узлы и детали от «Джуро Джакович», «Янко Гредель», «МИН» и некоторых других. Дизель-поезда по зарубежным лицензиям выпускают на заводе «Борис Кидрич» в Мариборе. По данным статистики ООН, в 1985 г. в стране было произведено 10 магистральных тепловозов и 12 электровозов.

В парке железных дорог Югославии, кроме локомотивов местного производства, находится некоторое количество тепловозов зарубежных фирм: «Дженерал моторс», «Иенбахер верке», «Краусс-Маффай» (ФРГ), «Макоса» (Испания), «Ганц-Маваг» и электровозов — «Альстом», «Зиммеринг-Грац-Пауер» (Австрия) и «Электропутере». В последние годы на сети эксплуатируются советские электропоезда ЭР31.

**ГДР.** В связи с объединением ГДР с ФРГ положение ее железнодорожного транспорта дается по состоянию на начало 1989 г. (сведения о ФРГ приведены в «ЭТТ» № 1, 1990 г.). Протяженность железных дорог ГДР составляла 14 024 км (в основном шириной колеи 1435 мм). Из них 3475 км (24,8 % от всей сети) электрифицированы: 3038 км на переменном токе 15 кВ,  $16 \frac{2}{3}$  Гц и 337 км на постоянном токе 750 В.

Густота сети на ту же дату — 129 км на 1000 км<sup>2</sup> территории и 8,4 км на 10 тыс. жителей. Грузооборот железнодорожного транспорта в 1988 г. составлял 60,4 млрд. т·км (второе место после морского транспорта), а пассажирооборот — 22,8 млрд. пасс·км (несколько больше, чем у авто-

Улучшать социальные условия	2
Бжичкий В. Н. Покупаем... дорогу	2
Матвеев Б. Н. Вернуть локомотиву хозяина (Прикрепленная езда: прошлое, настоящее и будущее)	2
Находкин В. В., Власевский С. В. Ученые — производству	2
Стефанович Э. Начальник депо (очерк)	2
Задача трудная, но выполнимая (интервью с заместителем министра путей сообщения Л. И. Пингачевым)	3
Асвадурова Н. С. Грузовым поездом — совершенные системы управления	3
Ермишин В. А. Растопить лед недоверия (Как вернуть престиж профессии?)	4
Зиминг Б. Через перевал (очерк)	4
За права надо бороться (Программа Всесоюзной Ассоциации машинистов железнодорожного транспорта СССР)	5
Пассажирским перевозкам — постоянное внимание (передовая)	5
Дымант Ю. Н., Глушко М. Т. и др. Подвижной состав для высокоскоростной магистрали	5
Зиминг Б. Н. Землетрясение в Армении (экстремальные ситуации)	5
Осипов Г. Л. Износ бандажей колесных пар (Что показали исследования ВНИИЖТа и Октябрьской дороги)	5
Курков В. Чти отца твоего... (Как вернуть престиж профессии?)	6
Юрасов В. Выбор (очерк)	6
Королев Э. А. Осторожно: ползун!	6
О правах линейных предприятий	7
Локомотивное хозяйство в текущей пятилетке: цифры и факты	7
Барышев В. В., Ермаков Н. Н. и др. Задача — дойти до каждого (Создается Ассоциация машинистов железнодорожного транспорта)	8
Исаев И. П. Творческий поиск ученых (Кафедре МИИТа «Электрическая тяга» — 60 лет)	8
Гребенюк М. П. Износ бандажей колесных пар (Исследования МИИТа на Забайкальской дороге)	8
В тисках рыночной экономики (страда подписная)	9
Положение о Всесоюзной Ассоциации машинистов железнодорожного транспорта	9
Стефанович Э. А. Энтузиаст новых видов тяги	9
Эриванцев И. Н. Интенсификация очистки деталей	9

транспорта). Весьма значительным являлся удельный вес железных дорог ГДР в международных грузовых перевозках, включая транзитные. Здесь характерно также использование железнодорожных паромных переправ (с Данией, Швецией и СССР — первая очередь переправы Мукран — Клайпеда).

Тяговый подвижной состав в ГДР выпускал завод «Локомотивбау-Электротехнише верке» («ЛЭВ») в Хеннигсдорфе. До 1985 г. им было построено 1400 тепловозов. В 1985—1988 гг. тепловозы на заводе не строили, а выпускали в связи с ускоренными темпами электрификации дорог страны только электровозы (в 1988 г. — 114 ед.) двух типов: магистральные пассажирские мощностью 3720 кВт и их грузовую модификацию на 5400 кВт, а также тяговые агрегаты.

В тепловозном парке страны, кроме локомотивов производства «ЛЭВ», находилось значительное количество советских тепловозов. С 1 июня 1990 г. в соответствии с соглашением, заключенным между «ЛЭВ» и западногерманской фирмой «АЭГ» о создании совместной акционерной компании, завод в Хеннигсдорфе носит название «АЭГ-ЛЭВ».

Канд. экон. наук А. А. ЗМЕЕВ

**ОТ РЕДАКЦИИ.** Этим материалом завершил цикл обзорных статей о железных дорогах мира, который мы публиковали в течение 1990 г. К сожалению, из-за ограниченных возможностей журнала приведена лишь основная информация. Поэтому более подробные сведения редакция станет публиковать в зависимости от пожеланий читателей. Так что ждем ваших писем.



Алексеев В. Б. Устройство диагностирования силового оборудования локомотивов	9
Квалификацию кадров — на уровень новых задач (заметки с сетевой школы)	10
В те июльские дни (беседа с делегатами XXVIII съезда КПСС В. И. Иващенко и В. С. Сапачевым)	10
Техническая оснащенность железных дорог: цифры и факты	10
Зимтинг Б. Н. Везучий человек (очерк)	10
Потеха В. Л., Напеев И. С. и др. Эпиламирование режущего инструмента	10
Исследователям истории — свое общество (устав Всесоюзного общества любителей железных дорог СССР)	11
Мацелуро В. И. Яблони в цвету (из записной книжки журналиста)	11
Авданин Г. Д. Подготовка поверхностей под полимерные покрытия	11
Галахов Н. А. Победители общественного смотра	11
Почтовый ящик «ЭТТ»	1—4, 6, 10
Почетные железнодорожники	1—3, 5—11
Вышли из печати	3—6, 9, 10—12
Ответы на вопросы	1—11
Уголок изобретателя и рационализатора	1—4, 6, 12
Наша консультация	5, 9, 10, 11

## НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Матвеев Б. Н. Опасное место (документальный рассказ)	1
Косарев Е. А. Сход (Анализ одного происшествия)	2
Матвеев Б. Н. Укатились... (документальный очерк)	3
Алексеев В. А. Откуда взялся оптимизму	3
Положение об общественном контроле за обеспечением безопасности движения на железнодорожном транспорте	3
Матвеев Б. Н. Столкновение (документальный очерк)	4
Матвеев Б. Н. Сон на рассвете (документальный очерк)	5
Анализ и перспективы снижения аварийности (интервью с начальником отдела организации работы локомотивных бригад и локомотивов ЦТ МПС А. М. Кривным)	6
Матвеев Б. Н. Ползун (документальный очерк)	6
Устав Ассоциации «Фонд железнодорожной безопасности»	7
Матвеев Б. Н. Своя версия (документальный очерк)	7
Курков В. Н. Лобовики, Матвеевский... кто следующий?	7
Переезды — зоны особого внимания (интервью с заместителем начальника Главного управления по безопасности движения МПС В. С. Демьяновым)	8
Матвеев Б. Н. Туман (документальный очерк)	8
Конкурс продолжается	9
Матвеев Б. Н. Ночные посиделки (документальный очерк)	10
Ответственная должность (интервью с помощником начальника депо по безопасности А. В. Лукичевым)	10
Зверев Б. Знаки ориентации (по страницам дорожных газет)	10
Шамаков А. Н., Нефедов В. С. Откуда седина у машинистов (актуальная тема)	11
Балабин В. Н. Проблесковый сигнал — против наездов	11
Зимтинг Б. Н. Когда погасли светофоры... (документальный очерк)	11
Матвеев Б. Н. Тринадцать секунд (документальный очерк)	12

## ЭЛЕКТРОВОЗЫ И ЭЛЕКТРОПОЕЗДА

Пархомов В. Т. Схема ЭПТ электропоезда ЭР2Т	1
Арцыбашев В. С., Орлов А. В. Электровоз ВЛ10У: устранение неисправностей в электрических цепях	1—5, 7
Киселев Е. Н. Электровоз ЧС7: устранение неисправностей в электрических цепях	2
Чернюк А. М., Ястребов А. В. Повышение надежности резисторов СР	2
Ширяев В. В., Сорокин С. В. Посекционное регулирование мощности электровоза ВЛ80С (опыт Целинной дороги)	3
Иванов В. В. Изменения в схеме электровоза ВЛ80Т (цветная схема — на вкладке)	3
Дурандин Г. Б., Сухогузов А. П., Дурандин М. Г. Совершенствование изоляции тяговых двигателей электровозов	3
Кулинич П. Я., Гельмас Р. И. Конструктивные недостатки боковых опор электровозов ВЛ10, ВЛ80	3
Киселев Е. Н. Инициатива, настойчивость, качество	4
Просвири Б. К. Электрические схемы электропоезда ЭР2Т	4—7
Уголков А. Д. Электровоз ВЛ80С: устранение неисправностей в электрических цепях	4, 5
Сдвоенные электропоезда на Московской дороге	5
Иванов В. В. Назначение панели 295	5

Горский А. В., Воробьев А. А. и др. Эффективность повышения ресурса изнашиваемых узлов	5
Соколов Ю. Н., Хомчик В. И. Электровоз ЧС4: устранение неисправностей в электрических цепях	6
Кулинич Ю. М., Штибен Г. А. Диагностика группового контроллера	6
Столяренко А. Н., Погосов В. Ю. Проверка счетчиков электроэнергии	7, 6
Горский А. В., Буйносов А. П. Влияние профиля на ресурс бандажа	6
Чоботарев Е. А., Попов М. С. Выбор рациональной температуры нагрева	6
Мерцалов В. П., Быстрицкая В. М. Эпиламирование угольных автосток (опыт Целинной дороги)	7
Мурашов И. Д. Полезные приспособления	7
Лемещенко Н. И., Пушкарев Н. Г. Схемы цепей управления электровоза ВЛ85	8
Исмаилов Ш. К., Беляев В. П. и др. Как влияет расположение двигателей на их надежность	8
Просвири Б. К. Назначение электронных блоков электропоезда ЭР2Т	8
Иванов В. В. Изменения в схеме электровоза ВЛ10 (цветная схема — на вкладке)	9
Костин Н. А., Замурников В. М. Экономия серебра при ремонте контактов	9
Белокрылин А. Ю., Рубчинский З. М. Электропоезд ЭР9Т	9
Волков В. В., Рогов В. Т. и др. Электровоз ЧС7: устранение неисправностей в электрических цепях	10—12
Власов В. В. Совершенствование системы питания вспомогательного оборудования	10
Пшенников В. Г. Применение сварки на электровозе ВЛ11	10
Эффективность рекуперативного торможения (с сетевой школой)	11
Водолеев П. И. Электровоз ВЛ11: устранение неисправностей в электрических цепях	11
Электровоз ЧС4Т: устранение неисправностей в электрических цепях	11
Федоренков О. Г. Контактная защита на электровозе ЧС2	11
Гельмас Р. И., Кулинич П. Я. Статическая развеска электровозов	11
Горленко А. В., Донской А. Л. и др. Автоматизированная система диагностирования	11
Исмаилов Ш. К., Беляев В. П. Смазка улучшает коммутацию	11
Шакин В. А. Неисправности в цепи управления главными контроллерами электровозов ВЛ80С	12
Дубинец Л. В. Надежность герконовых реле	12
Куканов В. П. Модернизация тягового трансформатора	12

## ТЕПЛОВОЗЫ И ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА

Галахов Н. Е. Занижена мощность тепловоза. Почему?	1
Трофимов С. Л. Установки порошкового пожаротушения	1
Вилькевич Б. И. Система автоматического управления электрической передачей тепловозов	2
Кабаков А. В., Филонов С. П., Чеглаков В. Н. Тепловоз ТЭ3126	2
Гизатуллин Р. К. Стабильность нагрузочных характеристик топливных насосов	3
Покровский Ю. С., Меняйло Н. П. и др. Повышение надежности коллекторно-щеточного узла	3
Нотик З. Х. Изменения в электрической схеме тепловоза ЧМЭЗТ	4
Переславцев Л. А., Гайтельбанд И. М. Улучшаем конструкцию вентиляторов колес	4
Потеха В. Л., Невзорова А. Б., Напеев И. С. Эпиламирование деталей трения	5
Гизатуллин Р. К. Устройство для контроля форсунок дизелей	5
Гайворонский В. П., Петрущенко С. Н. Электрическая схема тепловоза ТЭ310Ут (цветная схема — на вкладке)	6, 7
Авдохин И. А. Тепловоз ТЭП60: устранение неисправностей в электрических цепях	7
Новиков О. И., Зозулев А. К. Стенд для контроля тепловозного регулятора ТРБ2	7
Деревянко А. А., Ткаченко Е. А., Черных С. А. Повышение экономичности тепловозов ТЭ3116	8
Кононов В. Е., Стебин В. И., Троицкий А. А. Совершенствование упругого привода	8
Дронов Ю. Д. Тепловоз ЧМЭЗ: ремонт объединенного регулятора дизеля	9
Ляшенко А. А., Пини В. Е. и др. Повышение надежности привода вентилятора тепловозов типа ТЭ10	9
Ильин В. А., Орлова Т. М. Индикатор для экспресс-диагностики	9
Казаков П. Е., Тихоневич Н. В. Магнитная обработка охлаждающей воды	10

Новиков О. И., Зозулев А. К. Изменения в схеме повышают надежность регулятора ТРВ2 . . . . .	10
Гизатуллин Р. К. Дизель Д100 станет работать лучше . . . . .	11
Плющев Б. А., Щербаков В. А., Петрущенко С. Н. Электрическая схема тепловоза 2ТЭ121 (цветная схема — на вкладке) . . . . .	12

## АВТОТОРМОЗА

На ленте скоростемера — работа тормозов . . . . .	1, 2, 4—6
Апанасов В. В., Чуркин В. В. Стенд воздухораспределителя на интегральной схеме . . . . .	3
Четвергов В. А., Парфенова И. Ф., Хуторненко В. М. Осушка воздуха для подвижного состава (в лабораториях ученых) . . . . .	3
Ларин Т. В., Чайковский К. Р. Тормозные колодки повышенной стойкости . . . . .	3
Верхотуров В. К. Тяжеловесы на перевале (заметки машиниста-инструктора) . . . . .	6
Кулинич П. Я., Гельмас Р. И. Надежность предохранительных тормозных устройств . . . . .	7
Голиков А. Ф., Верхотуров В. К. Новое в управлении автотормозами на затяжных спусках (опыт Забайкальской дороги) . . . . .	8
Серпов С. А., Сергеев В. Д. Тормоз тепловоза ТЭ10М станет надежнее . . . . .	10
Доценко Г. В. Обслуживание тормозов электровоза ЧС4Т (опыт депо Ростов) . . . . .	12

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Крюков И. С., Фарафонов А. В. и др. Короткозамыкатель для контактной сети постоянного тока . . . . .	1
Кузнецова Л. Г., Сабаняев А. П. Манекен помогает в работе (опыт Алтайской дистанции электроснабжения) . . . . .	1
Пучко А. А. Трудовая вахта энергетиков . . . . .	2
Кириченко Д. Я. Эффективность промежуточных подстанций повышена . . . . .	2
Лызин И. А., Пастухов В. А. и др. Устранение уравнильных токов в тяговой сети . . . . .	2
Васильянский А. М. Новое в электроснабжении БАМа . . . . .	3
Рогов А. П. Двенадцатипульсовый выпрямительно-инверторный преобразователь . . . . .	4
Лызин И. А. Многократное секционирование тяговой сети . . . . .	4
Фролов А. В., Ключников С. В. и др. Система тягового электроснабжения усилена . . . . .	5
Рябцев Г. Г., Федоров А. В. Прибор контроля монтажа приводов . . . . .	5
Дашкевич С. И., Кузнецов К. Б. Новое в заземляющих устройствах (опыт Южно-Уральской дороги) . . . . .	6
Семенчук В. П., Хариков В. Ф. Тепловая защита контактной сети . . . . .	7
Силаев Ю. П., Брюзгин В. А. Усовершенствованные секционные изоляторы . . . . .	7
Сысойкин Е. А. Внедрена пространственно-ромбовидная подвеска . . . . .	7
Как предупредить пропилы (подборка из двух материалов):	
Купцов Ю. Е. Мнение ученого . . . . .	8
Савченко В. А. Мнение практика . . . . .	8
Бочев А. С., Кручинин В. П., Кузнецов Г. В. Уравнильный ток можно снизить . . . . .	9
Бычков А. Н. Предупредить электротравматизм на подстанциях . . . . .	9
Быданцев В. Н., Синицына Л. А., Черемисин В. Т. Автоматизация учета электрической энергии . . . . .	10
Козельский Н. П. Новый индуктивный шунт . . . . .	10

Надежность и экономичность устройств электроснабжения (интервью с начальником Главного управления электрификации и электроснабжения МПС В. В. Мунькиным) . . . . .	12
Михеев В. П., Павлов В. М., Казаков С. С. Усовершенствованный токоприемник . . . . .	12

## СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

Ветров И. По заданию Ставки . . . . .	1—6
Буянов А. Ф. Свидетельствуют документы (История Ворошиловградского завода) . . . . .	3
Куприенко О. Г. Шли в бой бронепоезда (к 45-летию Победы) . . . . .	4
Субач Н. И. Родина тепловозостроения — СССР . . . . .	4
Сийт А. А. Железнодорожный музей Эстонии . . . . .	6
Николаев Б. Н. Опередивший время . . . . .	7
Еркин П. Дорогами к фронту . . . . .	9—12
Раков В. А., Сергеев Н. А. Электропоезда Советского Союза . . . . .	9, 12
Гончаренко В. П. Сражались за Кавказ . . . . .	10
Москалев Л. М. Музей под открытым небом (репортаж из Польши) . . . . .	10
Огнев О. В. Сохранить для истории . . . . .	11
Васильев А. А. Судьба трофейного паровоза . . . . .	12
Листая страницы журнала . . . . .	7, 8, 10, 11

## ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Камалов Р. А. Тепловоз ТЭ2 из бумаги . . . . .	1, 2, 6
Довгвилло С. Л. XXXVI международная выставка-конкурс . . . . .	2
Индра И. Л. Водонапорная башня . . . . .	3
Индра И. Л. Журавль . . . . .	4
Индра И. Л. Деревянный мост . . . . .	9

## ЗА РУБЕЖОМ

Змеев А. А. Железные дороги мира:	
ФРГ . . . . .	1
Франция . . . . .	2
Великобритания, Бельгия, Нидерланды . . . . .	3
Италия, Австрия, Швейцария, Испания, Португалия . . . . .	4
Швеция, Норвегия, Финляндия, Дания . . . . .	5
США, Канада . . . . .	6
Латинская Америка . . . . .	7
Африка . . . . .	8
Развивающиеся страны Азии . . . . .	9
Япония, Австралия, Новая Зеландия, ЮАР, Израиль . . . . .	10
Социалистические страны Азии и Куба . . . . .	11
Восточная Европа . . . . .	12
Барышев В. В. Главная обязанность — вести поезд . . . . .	4
Боровцев В. Б. Борьба с пьянством на железных дорогах США . . . . .	6
Боровцев Б. В. Грузовой тепловоз класса 60 . . . . .	11

## В ЧАСЫ ДОСУГА

Петров В. Пусть слово в сердце отзовется... (обзор писем) . . . . .	1
Стариков В. «Этот миг нас волнует всегда...» (стихи) . . . . .	2
Подшивалкин А. Во сне и наяву (рассказ) . . . . .	3
Звягин Ю. «В порыве чистом и высокому...» (стихи) . . . . .	4
Зайцев В. И. Столбняк (ироническая проза) . . . . .	5
Логвинов И. «Душе не хочется покоя...» (стихи) . . . . .	7
Логвинов И. П. На сцене — железнодорожники . . . . .	8
Богданович В. В ожидании счастья (стихи) . . . . .	10
Дашевская Г. Ранние заморозки (стихи) . . . . .	11

**ЧИТАЙТЕ  
В СЛЕДУЮЩИХ  
НОМЕРАХ:**

- Новый приказ МПС о режиме труда и отдыха
- Великий Сибирский путь (к 100-летию Транссиба)
- В машинисты идут по любви (Как поднять престиж профессии!)
- Устранение неисправностей в электрических цепях тепловозов типа М62
- Опытный электровоз ВЛ85
- В помощь изучающим тепловозы типа ЧМЭЗ
- Как избежать обрывов автосцепок
- Резервы схемы электросекции СРЗ
- Повысить безопасность осмотра электроустановок



## Творчество

наших

читателей

### ВETERАНЫ — В СТРОЮ

Бывшие машинисты электропоездов, ныне слесари ПТО депо Красная Пресня Московского метрополитена (слева направо) А. А. КАЛУГИН, В. Ф. КУЗНЕЦОВ и бригадир Б. Е. ЕМЕЛЬЯНОВ

Фото Н. Б. СЕНИНА



### НА ФИНИШЕ ГОДА

Заместитель начальника станции Орша-Центральная В. П. БЕЛАШ и дежурная по станции В. Г. ШИМАНОВСКАЯ

Фото Л. В. ПОРОШКОВА



Вологодская областная универсальная научная библиотека

[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)

