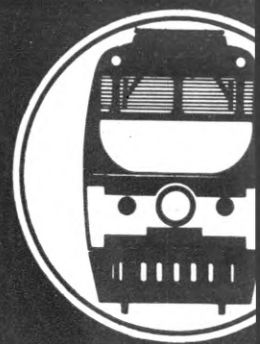


# ЭТ

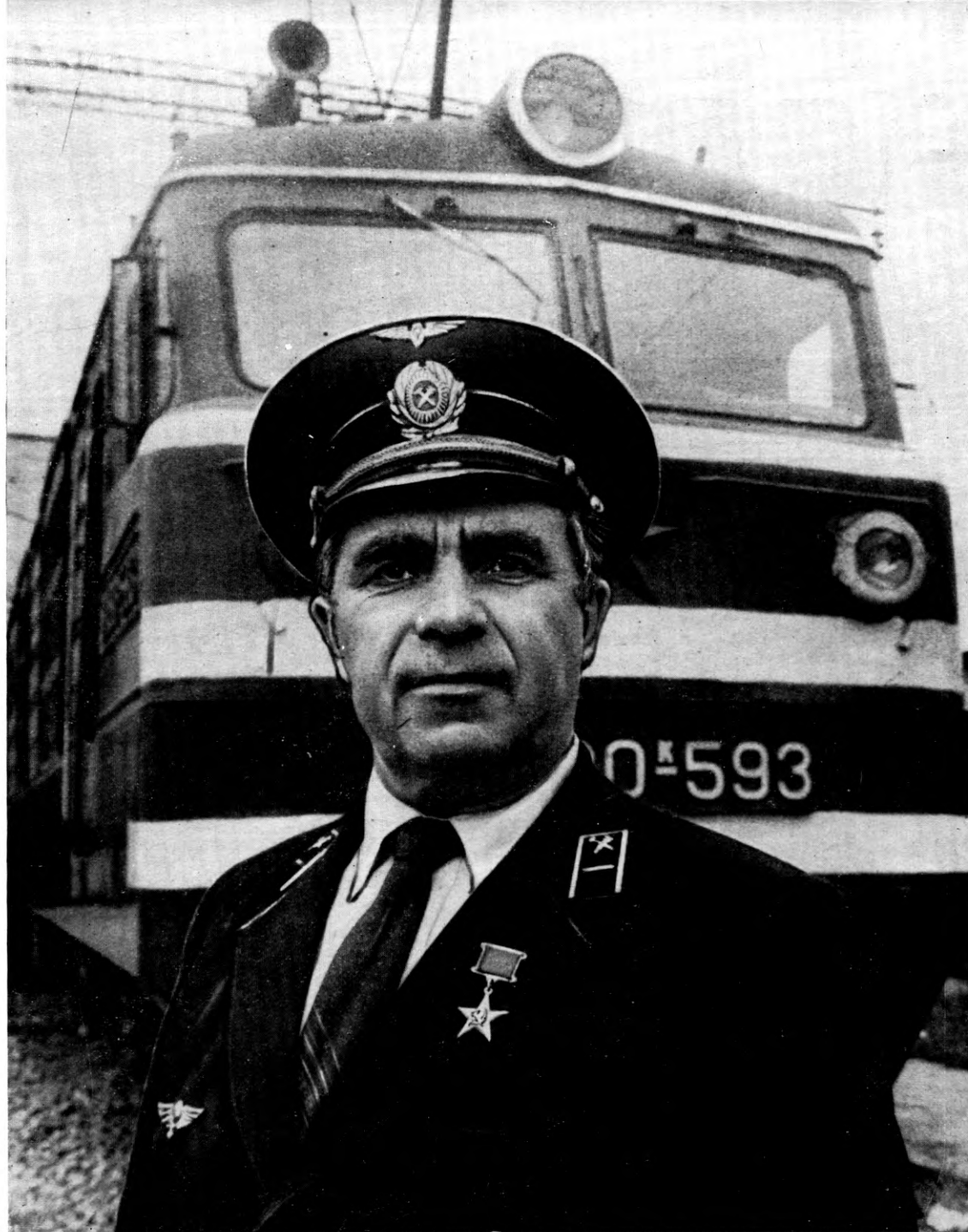
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
И ТЕПЛОВОЗНАЯ  
ТЯГА

2 \* 1985



ISSN 0422-927





Сорок второй год работает на транспорте Герой Социалистического Труда, машинист электровоза I класса из депо Батайск Северо-Кавказской дороги Петр Алексеевич РУДЕНКО. Двумя орденами Ленина, многими другими наградами отмечены трудовые заслуги передового механика. П. А. Руденко — делегат XXV съезда КПСС, член бюро горкома и Ростовского обкома партии. Он считается одним из лучших деповских общественных инспекторов по безопасности движения, признанным мастером экономии электроэнергии, вождения поездов повышенной массы и длины.

Фото Ю. Я. КРАВЧУКА





Ежемесячный массовый  
производственный журнал

Орган Министерства  
путей сообщения СССР

ФЕВРАЛЬ 1985 г., № 2 (338)

Издается с 1957 г., г. Москва

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

СЕРГЕЕВ В. И.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

АФАНАСЬЕВ В. А.  
БЕВЗЕНКО А. Н.  
БЖИЦКИЙ В. Н. (отв. секретарь)  
ГАЛАХОВ Н. А.  
(зам. главного редактора)  
ДУБЧЕНКО Е. Г.  
ИНОЗЕМЦЕВ В. Г.  
КАЛЬКО В. А.  
ЛАВРЕНТЬЕВ Н. Н.  
ЛИСИЦИН А. Л.  
МИНИН С. И.  
НИКИФОРОВ Б. Д.  
РАКОВ В. А.  
СОКОЛОВ В. Ф.  
ТЮПКИН Ю. А.  
ШИЛКИН П. М.  
ЯЦКОВ С. Е.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Басов Ю. М. (Москва)  
Беленький А. Д. (Ташкент)  
Ганзин В. А. (Гомель)  
Дымант Ю. Н. (Рига)  
Евдокименко Р. Я. (Днепропетровск)  
Ермаков В. В. (Жмеринка)  
Звягин Ю. К. (Кемь)  
Иунихин А. И. (Даугавпилс)  
Кирияйнен В. Р. (Ленинград)  
Козлов И. Ф. (Москва)  
Коренко Л. М. (Хабаровск)  
Королев А. И. (Москва)  
Макаров Л. П. (Георгиу-Деж)  
Мелкадзе И. Г. (Тбилиси)  
Нестрахов А. С. (Москва)  
Осяев А. Т. (Туапсе)  
Ридель Э. Э. (Москва)  
Савченко В. А. (Москва)  
Скачков Б. С. (Москва)  
Спиридов В. В. (Москва)  
Трегубов Н. И. (Батайск)  
Фукс Н. Л. (Иркутск)  
Хомич А. З. (Киев)  
Четвергов В. А. (Омск)  
Шевандин М. А. (Москва)  
Ясенцев В. Ф. (Москва)

© «Электрический и тепловозный транспорт», «Транспорт», 1985

## В НОМЕРЕ

### СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

КОРЕНЕВ А. С. Совершенствуем организацию соревнования . . .	2
В помощь изучающим экономику . . .	4
ГРЯЗНОВ И. И. Ширится электрификация Целинной (фото-репортаж) . . .	5
ЗЕНЬКОВИЧ Н. В. Новые книги электровозникам и электрификаторам в 1985 году . . .	6
Как заказать транспортную книгу . . .	8
Почетные железнодорожники . . .	9

### В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

КУЗЬМИНА Е. И., МОРЧИЛАДЗЕ Р. Г., МОХОВИКОВ Д. И. Режимы работы тормозов на крутых затяжных спусках . . .	10
ЧЕСНОКОВ Н. Н. Устранение неисправностей в электрической схеме тепловоза ТЭЗ с генераторным запуском . . .	13
САРЫЧЕВ Ф. В. Электровозы ВЛ80С: обнаружение и устранение неисправностей в электрических цепях . . .	17
ЕРОШКИН Н. Г. Схема отопления и вентиляции электропоезда ЭР2 . . .	18
КУЗЬМИЧ В. Д. Беседы с молодыми тепловозниками . . .	19
ЛОХМОТКО А. Е. Электрическая схема электровоза ВЛ22М . . .	21
МИЦУРО В. А. Обнаружение ледяных пробок . . .	26
КАЛИХОВИЧ В. Н. Обточка бандажей колесных пар . . .	27
ДУРАВКИН В. П. Советы машинисту электросекции СРЗ . . .	28
ПОЛОВИН М. В. Моторно-осевые подшипники . . .	29
ФЕДОТОВ Г. Б., ШЕВЛЯГИН В. П., ЕГУНОВ П. М. Улучшать работу дизелей на холостом ходу . . .	30
СУВОРОВ А. Г., МАКСИМОВ Б. Г. Повышение надежности двигателей . . .	32
Если бы я был конструктором . . .	33

### НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ГОЛЬДМАН Э. И. Ионизация воздуха в производственных помещениях . . .	34
Уголок изобретателя и рационализатора . . .	36
Ответы на вопросы . . .	37

### ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

РАДЧЕНКО В. Г. Можем работать еще лучше . . .	38
САВЧЕНКО В. А., ХАРИКОВ В. Ф. Модернизация защиты от перегрузок и коротких замыканий . . .	40
УВАРОВА Л. И. По бригадному методу (фоторепортаж) . . .	42

### СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

СУБОЧ Н. И. Тепловозы Советского Союза . . .	43
--	----

### ЗА РУБЕЖОМ

ЧЕВАЛКОВ Н. П. Новости электрической и тепловозной тяги . . .	46
Вы захотели написать в редакцию... . . .	48

На 1-й с. обложки: вид на локомотивное депо Улан-Удэ имени М. И. Калинина. Фото В. П. БЕЛОГО

РЕДАКЦИЯ:

ЗАХАРЬЕВ Ю. Д.  
КАРЯНИН В. И.  
ПЕТРОВ В. П.  
РУДНЕВА Л. В.  
СЕРГЕЕВ Н. А.  
СИВЕНКОВА А. А.

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

Технический редактор  
Л. А. Кульбачинская  
Корректор И. М. Лукина



# СОВЕРШЕНСТВУЕМ ОРГАНИЗАЦИЮ СОРЕВНОВАНИЯ

## Опыт депо Улан-Удэ

Локомотивное депо Улан-Удэ имени М. И. Калинина по своей технической оснащенности, уровню производства и технологии является одним из крупных предприятий в Бурятской АССР и на Восточно-Сибирской дороге. Локомотивный парк составляют мощные электровозы ВЛ80Т и ВЛ60ПК, а также тепловозы и электропоезда.

Депо оснащено необходимым технологическим оборудованием. Здесь действуют около 300 единиц механического, более 1500 прессового оборудования и различных кантователей. Имеется 600 наименований пневматического и электромеханического оборудования.

### СОРЕВНОВАНИЮ — ОСОБУЮ ЗАБОТУ

Коллектив депо многое делает для планомерного внедрения и совершенствования организации и культуры труда, по комплектованию и подготовке кадров, повышению профессионального уровня и мастерства, особенно молодых рабочих. Например, в текущем пятилетии будет подготовлено 440 машинистов, 800 помощников и свыше 200 слесарей. Повысят свой общеобразовательный уровень без отрыва от производства 260 человек, получат техническое образование в вузах и техникумах 75.

Для обучения кадров, особенно локомотивных бригад, депо располагает неплохими учебными классами с необходимыми схемами, макетами, экзаменационными установками. Имеется технический кабинет с тренажерами, полностью имитирующими работу оборудования электровозов и электропоездов ЭР9П. Постоянно проводятся школы передового опыта, где выступают новаторы, передовые, грамотные, высококвалифицированные рабочие, мастера, технологи. Ежемесячно обобщается передовой опыт, а материалы вывешиваются на специальном стенде. Свыше 1200 человек, т. е. большая часть коллектива, занимаются в системе политического и экономического образования.

Широко развиты общественные формы деятельности трудящихся: работают 300 наставников, 70 общественных

Казалось бы, при таких возможностях довольно просто обеспечивать надлежащее качество ремонта и эксплуатации локомотивного парка, уровень культуры производства. Но это далеко не так. Нужный результат обеспечивают в конечном счете люди депо, их старание, профессиональная подготовка, идейная и трудовая закалка, а вернее — соединение техники, технологии и усилий всего коллектива в едином производственном процессе.

Об организации социалистического соревнования и производственных успехах коллектива рассказывает начальник депо Улан-Удэ А. С. КОРЕНЕВ.

машинистов-инструкторов, 1350 инспекторов по контролю за безопасностью движения и качеством ремонта и другие, т. е. самые широкие слои рабочих непосредственно участвуют в управлении производством. Эти примеры можно дополнять и дополнять. И все же основная роль на предприятии принадлежит социалистическому соревнованию — этому испытанному рычагу повышения трудовой, творческой и политической активности масс, действительному средству коммунистического воспитания людей.

В первую очередь хочется отметить личные социалистические обязательства. Вот некоторые примеры. Машинист А. Д. Духанин, успешно выполнив обязательства 1984 г., в этом году решил сэкономить не менее 5 млн. кВт·ч электроэнергии, повысить техническую скорость движения на 0,1 км/ч против заданной, проводить в месяц не менее двух поездов с маркой «Рейс качества». Это главные задачи, которые поставил перед собой опытный механик. Есть и другие, более личные: окончить техникум, отработать 8 ч на благоустройстве территории, помочь помощнику машиниста сдать экзамен на право управления электровозом.

В личном обязательстве слесаря заготовительного цеха В. И. Гнеушева записано: выдавать продукцию только с первого предъявления, внедрить в производство 5 рационализаторских предложений с экономическим эффектом не менее 500 руб. в год, ежемесячно делать не менее 10 проверок качества ремонта локомотивов, оказать практическую помощь подшефному слесарю М. Н. Хомякову в изучении передового опыта ремонта токоприемников. Это типичные примеры индивидуальных обязательств. В их основе конкретность, обоснованность, точный расчет.

Принятие рабочими личных обязательств является предметом особой заботы, ответственной обязанностью каждого нашего командира, руководителя общественной организации. Здесь задействованы все ведущие специалисты депо, плановики, экономисты, технологи. И это не случайно. Ведь, собственно, с принятием этих обязательств и начинается соревнование.

Каждый рабочий заносит свои обязательства в книгу «XI пятилетка». Она рассчитана на 5 лет и является как бы его трудовым паспортом, состоящим из следующих разделов: фамилия, имя, отчество, дата рождения, партийность, образование (где учится), стаж работы (на транспорте, в депо, в цехе), классность, разряд, подтверждение звания ударника коммунистического труда, участие в общественной жизни, награды, поощрения, социалистические обязательства, их выполнение.

Главное в том, что рабочий ежемесячно лично оценивает свою работу, итоги выполнения каждого пункта



В одном из цехов депо идут занятия в системе экономического образования



своих обязательств и ставит в книжке соответствующие баллы. Мастер и профгруппорг проверяют правильность этих записей и при необходимости делают свои замечания в специальном разделе книжки. Ход выполнения обязательств ежемесячно рассматривается на общих собраниях коллективов цехов, колонн машинистов-инструкторов. Здесь определяют победителя соревнования, заслушивают тех, кто не выполняет своих обязательств.

Результаты подведения итогов соревнования заносят на доски показателей, стенды, экраны. Пользуясь ими, каждый рабочий может в любое время узнать, как он, его бригада, цех, колонна поработали за сутки, месяц, квартал, год, кто победитель и по чьей вине допущен брак, какие претензии к ремонтным цехам имеют локомотивные бригады или слесари к машинистам. Наглядная агитация в цехах красочно оформлена, ежегодно обновляется, не теряет своей новизны и злободневности.

### ВНЕДРЕМ ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ

Действующая система соревнования тесно увязана с мероприятиями, направленными на воспитание у рабочих добросовестного отношения к делу, сознательного соблюдения трудовой и производственной дисциплины и участия в управлении производством.

Эта работа принимает все более широкий размах. Она базируется на бригадной форме организации и стимулирования труда. Мы стали заниматься ею с 1983 г. Сейчас распределяют премию по КТУ 23 бригады, 5 бригад (электроаппаратный цех, аккумуляторный, бригада по ремонту токоприемников) распределяют по КТУ премию и сдельный приработок.

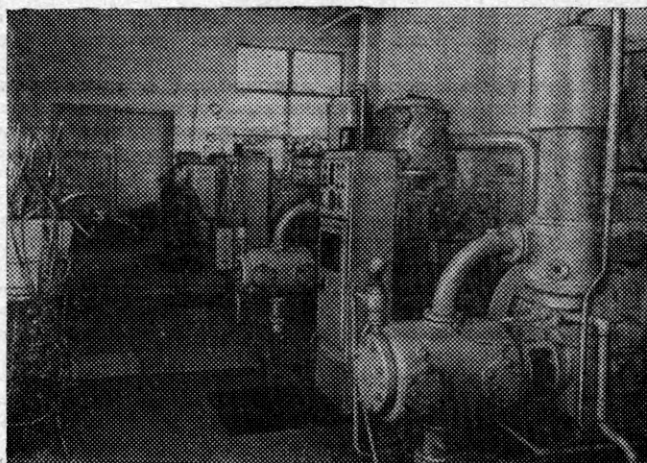
Первый же год работы с применением КТУ дал ощутимый результат. Коллективная ответственность за расчет премии и сдельного приработка самими рабочими подняла уровень трудовой и технологической дисциплины в бригадах, сократились нарушения, брак, неплановый ремонт. Другими, более сложными стали взаимоотношения рабочих в бригаде, между коллективами цехов, соревнование между ними наполнилось иным содержанием, конкретностью и деловитостью. А это главное, потому что именно люди — машинисты, их помощники, слесари ремонтных цехов, их сознательность и мастерство, их честный, добросовестный труд, творческая инициатива обеспечивают достижение намеченных рубежей, выполнение государственных планов и заданий.

Большое значение в этом отношении имеет инициатива передовых машинистов депо Л. А. Елисафенко, В. Г. Бердникова, Б. Н. Рогожника, А. С. Олерского, Н. В. Яценко, А. П. Сальцева, взявших по примеру машиниста депо Москва-Сортировочная В. Ф. Соколова локомотивы на социалистическую сохранность.

Сейчас у нас свыше 70 % локомотивов, занятых в пассажирском движении, маневрово-хозяйственной и вывозной работе, взяты на социалистическую сохранность. Эта работа продолжается, но уже сейчас она положительно сказывается на качестве проведения технических обслуживания ТО-1, ТО-2 и ремонтов, заметно сократились заходы локомотивов на неплановые ремонты, возросли взаимные требования бригад по уходу за локомотивами. Руководство депо, партийный, профсоюзный и комсомольский комитеты всемерно поддерживают этот почин, разъясняют важность бережного отношения к технике.

Показатели содержания локомотивов в отличном и хорошем техническом состоянии, оценка выполнения технического обслуживания ТО-1 включены в условия социалистического соревнования между локомотивными бригадами, коллективами колонн машинистов-инструкторов. Это соревнование проводится под девизами «Сдай локомотив лучше, чем принял», «За коллективную социалистическую сохранность локомотивов».

В условиях соревнования предусмотрены конкурсы на присвоение званий «Лучший машинист», «Лучший помощник машиниста», «Лучшая локомотивная бригада», «Лучший коллектив машиниста-инструктора» с присуждением переходящих вымпелов и почетных грамот. Разработано положение,



Ударник коммунистического труда, машинист компрессорных установок А. И. Иванова, взяв на социалистическую сохранность оборудование компрессорного цеха, всегда содержит его в образцовом состоянии.

ние, предусматривающее увеличение на 10 % годового вознаграждения работникам локомотивных бригад, машинистам-инструкторам, добившимся по итогам года лучших показателей в этом соревновании. Взято на социалистическую сохранность также электрическое, станочное, газосварочное, компрессорное, котловое и подъемно-транспортное оборудование, всего около 60 единиц, а также 9 автомашин.

### ПОВЫШАЕМ КУЛЬТУРУ ТРУДА

Одно из основных требований к соревнующимся — это воспитание культуры труда, постоянное улучшение качества ремонта, снижение брака в поездной и маневровой работе. Высокое качество выпускаемой продукции является важнейшим условием улучшения технико-экономических показателей, гарантией надежной и безотказной работы локомотивов, электропоездов и технического оборудования.

Повышение культуры труда — одна из главных задач соревнования за сдачу продукции с первого предъявления, а также регулярно проводимых в депо дней качества.

Раз в месяц проводятся общедеповские дни качества и ежедекадно — цеховые. Для их подготовки приемщики и технологи по специальному графику проверяют и оценивают качество работы одного из цехов, анализируют причины выдачи продукции со второго предъявления. Материалы обсуждает весь коллектив, вырабатываются меры по устранению выявленных недостатков, издается приказ начальника депо. Это служит хорошим средством воспитания у ИТР, мастеров и рабочих чувства высокой ответственности за качество их труда.

Тем же целям служит соревнование за почетное право получить Диплом качества. Он вручается тем рабочим, которые добились стабильного выпуска отличной продукции. Решение о присуждении Диплома качества принимает квалификационная комиссия. Он вручается передовому рабочему начальником депо на общем собрании коллективов ремонтных цехов. Приемщики ведут систематический контроль за качеством изготовления деталей и узлов, при обнаружении брака в работе ставят перед аттестационной комиссией вопрос о лишении рабочего Диплома качества.

Для повышения персональной ответственности исполнителей за качество выполняемых работ каждому рабочему выдается удостоверение с тремя талонами предупреждения (1, 2 и 3-й) зеленого, желтого и красного цветов. На локомотивы, выходящие из ремонта, выдают бланки отзыва, а на пассажирские локомотивы и электропоезда ЭР9П —

паспорта, гарантирующие бесперебойную работу узлов и агрегатов локомотивов до следующего депо-ского ремонта.

Это не полный перечень мероприятий, предусмотренных положением о социалистическом соревновании за выдчу продукции без дефектов. Оно приносит свои плоды. В прошлом году по первому предъявлению было сдано 92 % выпущенных из ремонта локомотивов. В 1983 г. этот показатель составлял 87,4 %.

В центре внимания администрации и общественных организаций работа о постоянном улучшении условий труда и быта, повышении культуры производства. В этих целях только в текущей пятилетке были расширены и реконструированы производственные помещения электроаппаратного и электромашиного цехов, фильтрокомплектовочное отделение. Заканчивается оборудование здания типа «Плауэн» для организации ремонта электропоездов в объеме ТО-3, ТР-1, ТР-2. Построены столовая на 150 посадочных мест с механизированной подачей блюд, санитарно-бытовые помещения при душевых.

Имеются здравпункт с зубо-врачебным, гинекологическим и процедурным кабинетами, спортзал, где работают секции волейбола, бокса, настольного тенниса, шахмат и шашек.

Коллектив имеет свои турбазы на озере Байкал. На одной из них — «Култушная» — в прошлом году дополнительно построено четыре коттеджа для семейного отдыха работников депо. Другая турбаза, «Дубинино», предназначена для рыбаков-охотников. Там также построены для отдыха удобные помещения, имеются лодки и другой спортивный инвентарь. Большое внимание уделяется также благоустройству и озеленению территории депо и прилегаю-

щих улиц жилого массива. Осуществляются другие мероприятия, предусмотренные планом социального развития предприятия.

За достигнутые высокие результаты во Всесоюзном общественном смотре культуры производства и состояния охраны труда за 1983 г. постановлением Президиума ВЦСПС коллектив депо награжден Дипломом и денежной премией.

Четкая организация соревнования, правильная расстановка людей, контроль за ходом и выполнением обязательств позволили коллективу депо плановый объем перевозок завершить 24 декабря 1984 г. вместо 28-го по обязательствам. Локомотивные бригады почти неделю работали на экономленном топливе и электроэнергии. Выполнены также все ремонтные показатели. Производительность труда в 1984 г. возросла сверх плана на 1,1 %, а себестоимость продукции снижена на 0,8 %.

Идя навстречу XXVII съезду КПСС, 40-летию Победы и 50-летию стахановско-кривоносковского движения, коллектив депо взял повышенные социалистические обязательства на 1985 г. Предусмотрено выполнить план перевозок 26 декабря, за год провести 6 тыс. тяжеловесных и длинно-составных поездов, перевезти сверх плана 2,5 млн. т грузов, 2 дня проработать на экономленном топливе и электроэнергии, подготовить 100 машинистов и 50 помощников и др. В эти дни усилия коллектива депо направлены на успешное выполнение принятых обязательств и досрочное завершение пятилетки.

**А. С. КОРЕНЕВ,**  
начальник депо Улан-Удэ  
Восточно-Сибирской дороги

## В помощь изучающим экономику

### ОСНОВНЫЕ ОРИЕНТИРЫ НА 1985 г.

● Для характеристики показателей эффективности общественного производства следует отметить, например, что за счет роста производительности труда предусматривается получить почти весь прирост национального дохода и 95 % прироста промышленной продукции, а в сельском хозяйстве и на железнодорожном транспорте за счет этого будет достигнут весь прирост производства.

Национальный доход, используемый на потребление и накопление, увеличится на 17,5 млрд. руб., или на 3,5 %. При этом почти весь его прирост направляется в фонд потребления.

● Намечено дальнейшее развитие отраслей топливно-энергетического комплекса. Производство электроэнергии достигнет 1540 млрд. кВт.ч. Общий ее прирост составит 55 млрд. кВт.ч, причем более двух третей его будет получено на атомных и гидростанциях.

Добыча нефти и газового конденсата планируется в размере 628 млн. т. Добыча газа намечена в объеме свыше 632 млрд. м<sup>3</sup> и увеличится по сравнению с 1984 г. более чем на

45 млрд. м<sup>3</sup>, или почти на 8 %. Добыча угля составит 726,2 млн. т, или на 11,5 млн. т больше, чем в 1984 г.

● Производство готового проката черных металлов намечено в размере 109,4 млн. т, или на 1,2 % больше уровня 1984 г.; производство стальных труб составит 19,7 млн. т и увеличится за год на 4,3 %. Опережающие темпы роста производства экономичных видов металлопродукции позволят сберечь в народном хозяйстве по сравнению с 1984 г. 1,3 млн. т проката черных металлов.

● Грузооборот всех видов транспорта предусматривается увеличить на 3,3 %, в том числе железнодорожного на 1,8 %. Опережающий рост грузооборота более чем на 13 % намечается по газопроводному транспорту.

Объем пассажирских перевозок всеми видами транспорта общего пользования возрастет на 1,7 %, в том числе железнодорожным на 1,1 %, автомобильным на 2,2 % и воздушным на 1,6 %.

● Получит дальнейшее развитие сеть железных дорог за счет ввода в действие около 700 км вторых путей, электрификации 1500 км и оборудования автоблокировкой 2200 км линий. Планом намечено ввести в эксплуатацию более 1,3 тыс. км новых железнодорожных линий.

● Реальные доходы на душу населения возрастут на 3,3 %, что соответствует заданию пятилетнего плана на этот год. Среднемесячная заработная плата рабочих и служащих повысится до 190,6 руб. и оплата труда колхозников — до 150 руб. в месяц.

● Общественные фонды потребления увеличатся на 5 % и достигнут 146,5 млрд. руб. Это на 2,5 млрд. руб. выше задания пятилетнего плана на 1985 г. Будут построены жилые дома общей площадью 114 млн. м<sup>2</sup>, что на 10,7 млн. м<sup>2</sup> больше, чем намечалось пятилетним планом.

● В целом за пятилетие за счет всех источников финансирования будут построены жилые дома в городах и сельской местности общей площадью около 555 млн. м<sup>2</sup>, или на 25 млн. м<sup>2</sup> больше задания пятилетнего плана. Это улучшит жилищные условия более 50 млн. человек.

● Намечено ввести в эксплуатацию дошкольные учреждения на 630 тыс. мест, или на 54 тыс. мест больше, чем по пятилетнему плану на этот год. Будут построены общеобразовательные школы на 951 тыс. мест и амбулаторно-поликлинические учреждения на 116 тыс. посещений в смену, что превышает задание пятилетки на 1985 г. соответственно на 20 и 35 %. Предстоит построить больницы на 60 тыс. коек.



# ШИРИТСЯ ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ ЦЕЛИННОЙ

Фоторепортаж



Конец прошлого года ознаменовался для железнодорожников Целинной магистрали радостным событием. Здесь на два месяца раньше срока был электрифицирован участок Курорт-Боровое — Кокчетав. По этому случаю на станции Кокчетав состоялся торжественный митинг, где было сказано немало теплых слов о героическом труде транспортных строителей, приблизивших это событие.

Первый состав с углем со станции Курорт-Боровое до Кокчетав было

доверено провести передовикам производства — машинисту депо Курорт-Боровое, кавалеру ордена Трудовой Славы III степени, делегату XV съезда Компартии Казахстана Н. И. Иванову и его помощнику М. И. Шудобаеву, и они с честью выполнили это почетное задание. Обратный рейс совершил почетный железнодорожник, машинист депо Кокчетав А. К. Баймышев.

Текст и фото И. И. ГРЯЗНОВА

На снимках (сверху вниз, слева направо):

● Электрифицированный участок Курорт-Боровое — Кокчетав открывают первый секретарь Кокчетавского обкома Компартии Казахстана О. С. Куанышев (в центре) и начальник Целинной дороги Н. К. Исингарин (слева)

● Отправление первого электровоза со станции Кокчетав

● За правым крылом электровозов — машинисты А. К. Баймышев (слева) и Н. И. Иванов



# НОВЫЕ КНИГИ ЭЛЕКТРОВОЗНИКАМ И ЭЛЕКТРИФИКАТОРАМ В 1985 ГОДУ

В текущем 1985 г. издательство «Транспорт» продолжит выпуск книг и брошюр, направленных на повышение эффективности работы железных дорог. С этой целью планируется издание учебной, справочной, производственно-технической, научной и научно-популярной литературы, предназначенной практически для всех категорий работников электрифицированного железнодорожного транспорта.

Возрос удельный вес учебной литературы, готовящейся к выпуску в 1985 г., по сравнению с предыдущим годом. Для учащихся техникумов железнодорожного транспорта будет издан учебник С. И. Осипова «Основы электрической и тепловозной тяги». В нем подробно рассмотрены внешние силы, действующие на поезд при его движении, приведены электрохимические характеристики электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава. Особое внимание уделено электроподвижному составу переменного тока и новым сериям тепловозов.

В учебнике даны решения уравнений движения поездов, способы расчета массы состава, скорости и времени хода поезда по участку, требуемой электроэнергии и топлива; показаны пути их экономии. Достаточно большое внимание уделено испытаниям локомотивов, технике вождения поездов и управления тормозами. Учебник содержит не только электрические схемы, графики, таблицы, но и практические примеры расчетов, что, безусловно, должно облегчить учащимся понимание материала.

В учебнике Д. В. Яковлева «Управление грузовым электровозом и его обслуживание» рассмотрены локомотивы ВЛ10 и ВЛ11 постоянного тока, а также ВЛ80Т и ВЛ80С переменного. В книге учтен опыт эксплуатации этих электровозов на сети дорог. Способы управления локомотивами рассмотрены применительно к вождению поездов повышенной массы и длины с учетом опыта Московской дороги.

Большое место занимают в учебнике методы обнаружения и быстрого устранения неисправностей, возникающих в пути следования, особенно на электровозах новейших серий. Описан порядок действий локомотивных бригад в случае возникновения неисправностей у вагонов состава. Учебник предназначен для учащихся технических школ железнодорожного транспорта и может быть полезен локомотивным бригадам грузовых электровозов.

Второе издание книги «Электропоезда переменного тока» (авторы М. М. Авдеев, В. А. Гут, В. И. Томчук, В. А. Хряев) посвящено описанию электропоездов переменного тока ЭР9М и ЭР9Е. Подробно рассмотрены конструкция оборудования, тяговых двигателей и вспомогательных машин, схемы силовых и вспомогательных цепей моторных и прицепных вагонов. Даны рекомендации по эксплуатации электропоездов в зимний период, по отысканию и устранению неисправностей. При подготовке 2-го издания книги авторы учли замечания и пожелания работников моторвагонного депо Минск-Северный Белорусской дороги.

Книга утверждена в качестве учебного пособия для учащихся средних ПТУ по специальности «Помощник машиниста электропоезда». Она может быть полезна локомотивным бригадам и ремонтному персоналу депо, обслуживающим электропоезда переменного тока.

В книге А. Ф. Тиунова «Цепи управления электровозов постоянного тока. Электрические схемы и неисправности» рассмотрены принципы монтажа цепей управления, их отличия для разных серий электровозов. Приведены монтажные схемы проводов цепей управления, описано назначение блокировок, установленных в низковольтных проводах. Указаны наиболее часто встречающиеся неис-

правности цепей управления, методика их отыскания в условиях эксплуатации, а также при заводских и депо-ских ремонтах локомотивов.

Книга предназначена в первую очередь для локомотивных бригад и ремонтного персонала депо и ремонтных заводов ЦТБР МПС. Она может также быть полезна учащимся технических школ и техникумов железнодорожного транспорта, изучающим электрические схемы электровозов постоянного тока.

Книга Б. Д. Никифорова, В. И. Головина и Ю. Г. Кутыева «Автоматизация управления торможением поездов» содержит результаты анализа алгоритмов, в которых работают системы управления движением и торможением поездов. Подробно описаны устройства для передачи информации с пути на локомотив и измерения координат движения поезда. Рассмотрены системы прицельного торможения и исполнительные устройства автоматического управления торможением.

В настоящее время эффективность действия тормозов, момент их применения для остановки поезда перед за-преещающим сигналом во многом зависят от интуиции и навыков машинистов. Поэтому процессы торможения могут заметно отличаться от оптимальных.

Предложенная авторами система автоматического торможения позволяет усовершенствовать процесс торможения и по своей структуре не имеет аналогов не только в нашей стране, но и за рубежом. Книга рассчитана на инженерно-технических работников, связанных с проектированием, эксплуатацией и ремонтом систем автоматического управления торможением поездов.

В текущем году будет выпущено 4-е издание учебника М. Н. Звездинки «Электроснабжение электрифицированных железных дорог». Он предназначен для учащихся техникумов по специальности «Электротяговое хозяйство железных дорог». Книга содержит основные сведения об устройстве систем электроснабжения постоянного и переменного тока: электрических станций, тяговых и трансформаторных подстанций, контактной сети.

В учебнике даны основы механического расчета контактной подвески и электрического расчета системы тягового электроснабжения. Приведены сведения об электрокоррозии металлических сооружений блуждающими токами, о мешающих влияниях контактной сети на провода связи; указаны методы борьбы с этими явлениями. При подготовке рукописи автор в основном учел замечания преподавателей Брянского и Воронежского техникумов железнодорожного транспорта по предыдущему изданию учебника.

В справочнике А. С. Маркова «Монтаж контактной сети электрифицированных железных дорог» даны основные сведения, требующиеся в повседневной работе инженерно-техническим работникам и электромонтажникам, выполняющим монтаж контактной сети и проводов различного назначения, расположенных на тех же же опорах. Изложен порядок приемки опор контактной сети от строительных организаций, приведены нормативные данные по установке опор. Описан порядок сдачи и ввода в эксплуатацию электрифицированных участков, способы проверки контактной сети при отсутствии напряжения.

Дан перечень исполнительной документации, передаваемой монтажной организацией заказчику. Справочник содержит технические данные машин, механизмов, приспособлений и конструкций, как уже применяющихся, так и готовящихся к применению.

Уделено внимание организации работ по методу бригадного подряда. Указаны взаимные обязательства администрации и бригады, объем подготовительных работ и



основные организационно-технические мероприятия, проводимые при переходе бригады на работу по единому наряду.

Коллектив авторов в составе В. Я. Овласюка, В. А. Зимакова, В. И. Дубровина, В. С. Халькова и В. В. Белова подготовил к изданию книгу **«Интегральные микросхемы в устройствах автоматики и защиты тяговых сетей»**. Выход в свет подобной работы, посвященной описанию как внедряемой, так и уже функционирующей аппаратуры на интегральных микросхемах, весьма своевременен.

Применение интегральных микросхем должно повысить надежность тяговых сетей, сократить перерывы в электроснабжении потребителей и увеличить пропускную способность железных дорог и метрополитенов.

В книге рассмотрены принципы построения основных функциональных элементов на микросхемах, приведены описания таких элементов и их характеристик. Указаны способы повышения помехоустойчивости логических и функциональных элементов в интегральном исполнении при использовании их в устройствах автоматики и защиты объектов тяговых сетей. Значительное место отведено описанию эксплуатируемых промышленных образцов устройств защиты на интегральных схемах.

Книга предназначена для широкого круга инженерно-технических работников, занимающихся эксплуатацией, проектированием и разработкой устройств защиты и автоматики.

Авторы М. П. Ратнер и Е. Л. Могилевский подготовили к изданию книгу **«Электроснабжение нетяговых потребителей электрифицированных железных дорог»**, в которой показали особенности устройства заземлений в электроустановках как на участках постоянного тока, так и переменного. Приведены решения по электроснабжению путевого инструмента, даны основные сведения об организации эксплуатации устройств электроснабжения нетяговых потребителей.

Книга содержит методы расчета электромагнитного влияния воздушных линий напряжением выше 1000 В и тяговой сети переменного тока на воздушные линии напряжением до 1000 В. Предложены меры по снижению наведенного напряжения в воздушных линиях, а также по защите кодовых рельсовых цепей автоблокировки от электромагнитного влияния линий напряжением выше 1000 В, имеющих изолированную нейтраль. Научно обоснован выбор электрических параметров заземлителей электроустановок.

Предложенная система нормирования сопротивлений заземлителей в установках напряжением до 1000 В, имеющих заземленную нейтраль, нашла отражение в последнем издании Правил устройства электроустановок. Книга предназначена для инженеров и техников, занятых проектированием и эксплуатацией устройств электроснабжения нетяговых потребителей железных дорог.

Во 2-м издании книги С. М. Сердинова **«Повышение надежности устройств электроснабжения электрифицированных железных дорог»** освещены вопросы диагностики основных устройств электроснабжения, защиты контактной сети при напряжении 2×25 кВ, дистанционного определения мест повреждения и др. Автор обобщил опыт эксплуатации устройств электроснабжения, проанализировал результаты многочисленных научных исследований, проектных и конструкторских разработок, опыт передовых предприятий, изобретателей и рационализаторов.

В книге даны конкретные рекомендации по совершенствованию основных технических средств и методам их эксплуатации, направленные на повышение надежности устройств электроснабжения.

Настоящее издание по сравнению с первым значительно переработано и дополнено с учетом накопленного опыта эксплуатации и внедренной за последние годы новой техники. Книга будет интересна не только инженерам и техникам, но и оперативно-ремонтному персоналу тяговых подстанций, дистанций контактной сети. Она может быть полезна студентам и преподавателям высших учебных заведений.

У специалистов, занятых эксплуатацией систем телемеханики ЭСТ-62 и «Лисна», вызовет интерес книга К. В. Чипышева и В. Н. Захарова **«Техническое обслуживание каналов связи телемеханики на электрифицированном железнодорожном транспорте»**. В ней объединены теоретические и практические сведения по каналам связи телемеханики, применяемым в системах ЭСТ-62 и «Лисна», обобщен передовой опыт качественного текущего содержания и ремонта телемеханической аппаратуры.

Значительный практический интерес представляет методика расчета каналов связи, а также способы поиска неисправностей по уровню и спектру сигналов телемеханики. Часть основных операций по текущему ремонту каналов связи иллюстрирована временными диаграммами.

Впервые в отечественной литературе подробно описаны методы защиты каналов связи от грозových и коммутационных перенапряжений, что в условиях эксплуатации имеет большое значение. Рассмотрены способы подключения аппаратуры телемеханики к линиям связи как у линейных устройств, так и у диспетчерских пунктов.

В межиздательской серии «Передовые коллективы» выйдет брошюра М. Н. Косолаповой **«Взять высоту!»**. В ней рассмотрены прогрессивные методы труда и достижения новаторов, позволившие Московско-Павелецкому участку энергоснабжения Московской дороги стать лучшим на сети дорог. Показаны основные этапы становления энергоучастка как передового коллектива на базе постоянного совершенствования организации работ, коренного обновления технических средств.

Отмечено, что умелое руководство, целенаправленная воспитательная работа, проводимая администрацией и общественными организациями, создали на энергоучастке обстановку, побуждающую людей к творческому поиску, добросовестному отношению к порученному делу.

К достоинствам брошюры надо отнести также описание в ней передовых методов труда, применяемых в хозяйстве электрификации и энергетики сети дорог. Брошюра рассчитана на широкий круг электрификаторов.

В текущем году предусмотрено также издание справочника **«Расчет освещения железнодорожных территорий»** (под редакцией Н. Г. Чесноковой), содержащего в основном результаты исследований и разработок ВНИИЖТа. В справочнике даны сведения о современных источниках света, новых рациональных осветительных установках. Приведены рекомендации по улучшению освещения пассажирских платформ и отдельных участков грузовых станций.

Помещенные в справочнике методы расчета позволяют проектировщикам и персоналу, занимающемуся реконструкцией осветительных установок, с наименьшими затратами времени выбрать экономичный и качественный вариант освещения открытых территорий.

Кроме указанных работ, в 1985 г. готовятся к выпуску научные, нормативные и инструкционные издания, подготовленные сотрудниками ВНИИЖТа, ВНИИ транспортного строительства, ЦЭ и ЦМетро МПС.

Среди таких работ сборники научных трудов **«Повышение массы грузовых поездов»** (под ред. А. Л. Лисицына), **«Исследование скоростного поезда ЭР200»** (под ред. В. Г. Иноземцева), **«Повышение эффективности работы электрифицированных участков»** (под ред. Р. И. Мирошниченко), **«Автоматизация и управление технологическими процессами на железнодорожном транспорте»** (под ред. Ю. Г. Кутыева и В. И. Головина), **«Совершенствование конструкций, методов расчета и сооружения устройств электрификации, СЦБ и связи»** (под ред. В. П. Шурьгина).

По заказу Центрального правления НТО МПС будут изданы брошюры **«Опыт внедрения современных методов ремонта электрических машин»**, **«Опыт эксплуатации участка Вязьма — Орша, электрифицированного по системе 2×25 кВ»** и **«Опыт применения новых устройств в диагностике тяговых двигателей электроподвижного состава»**.

Н. В. ЗЕНЬКОВИЧ,  
заведующий редакцией издательства «Транспорт»

# КАК ЗАКАЗАТЬ ТРАНСПОРТНУЮ КНИГУ

В редакцию журнала часто поступают письма, в которых читатели спрашивают, где можно заказать литературу по подвижному составу. Мы ранее публиковали такую информацию, однако по просьбам читателей еще раз расскажем о порядке приобретения книг и укажем адреса, где можно заказать техническую литературу.

Заказ на книгу желательно присылать заблаговременно, до выхода ее из печати. Узнать о готовящейся к выпуску литературе можно из годовых тематических планов, которые каждой весной поступают в отделения и книжные магазины издательства «Транспорт», к продавцам и книгоношам, работающим на многих железнодорожных узлах. Кроме того, наш журнал регулярно помещает информацию о новых изданиях под рубрикой «Вышли из печати» или в обзорах материалов, готовящихся к публикации в очередном году.

В заказе (используется вкладыш к тематическому плану или почтовая открытка), который передается в отделение издательства или магазин «Транспортная книга», надо указать нужные издания (открытки пишут на каждую книгу), их количество, порядковый номер по издательскому плану, свой адрес, фамилию, имя и отчество, поставить свою подпись. Если литературу заказывает предприятие или учреждение, то, кроме адреса, следует указать наименование организации и номер расчетного счета в Госбанке. Подпись руководителя предприятия должна быть заверена печатью.

К услугам покупателей при магазинах издательства организованы отделы «Книга — почтой». Здесь также принимают заказы по почте (направляются вкладыши тематического плана или почтовые открытки). В заказе, кроме названных сведений, желательно указать еще и издательский план или другой рекламный материал, с помощью которого выбрана литература. Стоимость книги и пересылки оплачивают при получении бандероли или посылки в почтовом отделении.

Приводим список адресов отделений издательства «Транспорт» и магазинов «Транспортная книга», где можно заказать литературу по железнодорожному транспорту:

**Центральный магазин «Транспортная книга».** 107078, г. Москва, ул. Садовая Спасская, д. 21. При магазине имеется отдел «Книга — почтой», высылающий литературу наложенным платежом. Его адрес: 113114, г. Москва, 1-й Павелецкий проезд, д. 1/42, корп. 2.

**Белорусское отделение.** 220600, г. Минск, ул. Вокзальная, д. 17-а, комн. 32, 33.

**Восточно-Сибирское отделение.** 664003, г. Иркутск, ул. Марата, д. 62/2. Адрес магазина «Транспортная книга»: 664005, г. Иркутск, ул. Гоголя, д. 4.

**Горьковское отделение.** 603110, г. Горький, ул. Чкалова, д. 9-а. Адрес магазина «Транспортная книга»: 603110, г. Горький, ул. Чкалова, д. 9-а. Филиал магазина «Транспортная книга»: 420020, г. Казань, ул. Володарского, д. 1.

**Дальневосточное отделение.** 680000, г. Хабаровск, ул. К. Маркса, д. 20. Адреса магазинов «Транспортная книга»: 680021, г. Хабаровск, ул. Ленинградская, д. 56-б; 693000, г. Южно-Сахалинск, ул. Ленина, д. 242.

**Донецкое отделение.** 340018, г. Донецк, ул. Горная, д. 4. Адреса магазинов «Транспортная книга»: 340050, г. Донецк, ул. Университетская, д. 32; 343810, г. Дебальцево, ул. Ленина, д. 16.

**Забайкальское отделение.** 672078, г. Чита, ул. Анохина, д. 59. Адреса магазинов «Транспортная книга»: 672014, г. Чита, ул. Набережная, д. 56; 676080, г. Тынды-1, ул. Красная Пресня, д. 7-а; 678923, ЯАССР, пос. Беркаит, ул. Кузбасская, д. 23.

**Закавказское отделение.** 380012, г. Тбилиси, ул. Челюскинцев, д. 15, IV этаж. Филиал отделения: 370601, г. Баку, ГСП, ул. им. 28 Апреля, д. 25-а, комн. 118. Адреса магазинов «Транспортная книга»: 380012, г. Тбилиси, ул. Орджоникидзе, д. 83; 370601, г. Баку, ГСП, ул. им. 28 Апреля, д. 25-а.

**Западно-Сибирское отделение.** 630004, г. Новосибирск, ул. Вокзальная магистраль, д. 12, комн. 234. Адрес магазина «Транспортная книга»: 630003, г. Новосибирск, ул. Шамшури-на, д. 39.

**Казахское отделение.** 480072, г. Алма-Ата, ул. Интернациональная, д. 137. Адреса магазинов «Транспортная книга»: 480072, г. Алма-Ата, ул. Интернациональная, д. 137; 473000, г. Целиноград, ул. Ленина, д. 49, комн. 167; 463001, г. Актюбинск, ул. 8 Марта, д. 10.

**Куйбышевское отделение.** 443630, г. Куйбышев-99, ГСП, Комсомольская пл., д. 2/3, управление Куйбышевской ж. д., комн. 326. Адрес магазина «Транспортная книга»: 443030, г. Куйбышев, ул. Спортивная, д. 5.

**Ленинградский магазин «Транспортная книга»:** 193040, г. Ленинград, ул. Пушкинская, д. 20. Книжная база

магазина: 193036, г. Ленинград, ул. Гончарова, д. 6.

**Львовское отделение.** 290604, г. Львов, ул. Гоголя, д. 1, комн. 152. Адрес магазина «Транспортная книга»: 290016, г. Львов, ул. Первого Мая, д. 50.

**Одесско-Кишиневское отделение.** 270023, г. Одесса, ул. Чижикова, д. 19, комн. 7, 214.

**Прибалтийское отделение.** 226953, г. Рига, ул. Гоголя, д. 3, комн. 35. Адреса магазинов «Транспортная книга»: 226953, г. Рига, ул. Гоголя, д. 3; 232030, г. Вильнюс, ул. Даукши, д. 3; 200001, г. Таллин, ул. Пикк, д. 36; 236039, г. Калининград (областной), Южный вокзал, райпрофсоюз. Адрес книжной базы: 226011, г. Рига, ул. Бирзниека Упиша, д. 29.

**Приволжское отделение.** 410013, г. Саратов, пр-т Ленина, д. 8, комн. 352. Адрес магазина «Транспортная книга»: 410013, г. Саратов, пр-т Ленина, д. 8, комн. 56.

**Приднепровское отделение.** 320006, г. Днепропетровск, ул. Рабочая, д. 23.

**Свердловское отделение.** 620013, г. Свердловск, ул. Челюскинцев, д. 11, комн. 1-а.

**Северное отделение.** 150028, г. Ярославль, ул. В. Терешковой, д. 19, комн. 52. Адрес магазина «Транспортная книга»: 150024, г. Ярославль, ул. Свободы, д. 78.

**Северо-Кавказское отделение.** 344081, г. Ростов-на-Дону, Театральная пл., д. 4. Адрес магазина «Транспортная книга»: 344031, г. Ростов-на-Дону, Привокзальная пл., д. 1/2 (здание пожарной охраны).

**Среднеазиатское отделение.** 700015, г. Ташкент, Привокзальная ул., д. 26. Адреса магазинов «Транспортная книга»: 700015, г. Ташкент, Привокзальная ул., д. 7; г. Ашхабад, пр-т Ленина, д. 9.

**Юго-Восточное отделение.** 394621, г. Воронеж, пр-т Революции, д. 18, комн. 420. Адрес магазина «Транспортная книга»: 394000, г. Воронеж, ул. Чайковского, д. 5.

**Юго-Западное отделение.** 259601, г. Киев, ул. Лысенко, д. 6.

**Южное отделение.** 310001, г. Харьков, ул. Красноармейская, д. 7.

**Южно-Уральское отделение.** 454005, г. Челябинск, ул. Свободы, д. 102-а. Адреса магазинов «Транспортная книга»: 454005, г. Челябинск, ул. Свободы, д. 102-а; 455039, г. Магнитогорск, Правый берег, вокзал; 640001, г. Курган, ул. Красина, д. 82; 430300, г. Оренбург, Привокзальная пл., д. 4.





## ЭЛЕКТРОМОНТЕРЫ ЭНЕРГОУЧАСТКОВ

**АЛЕКСАНДРОВ Виктор Иванович**, Ленинград-Финляндского  
**БОРИСОВ Владимир Григорьевич**, Пензенского  
**ГАВРИЛИН Николай Ефимович**, Лобненского  
**МАЛЬЦЕВ Анатолий Васильевич**, Кизеловского  
**МОРОЗОВ Борис Егорович**, Лобненского  
**ПОКУТНОЙ Петр Иванович**, Петрозаводского  
**ТЕПЛОВ Михаил Васильевич**, Демского

## СЛЕСАРИ

**АБДРАХМАНОВ Сейткан**, Кызыл-Орда  
**АНТОНОВ Михаил Иванович**, Сызрань  
**ГОРБАТЮК Владимир Николаевич**, Казатин  
**МЕЛЬНИКОВ Виктор Михайлович**, Керчь  
**КАРПАКИН Геннадий Григорьевич**, Чита  
**УДАНОВ Валентин Максимович**, слесарь-электрик депо Москва III  
**ЯКОВЛЕВ Виктор Сергеевич**, Ленинград-Пассажирский-Московский

**АМИРОВ Юрий Садыкович**, старший ревизор службы локомотивного хозяйства Куйбышевской дороги  
**АНДРЕЕВ Николай Трофимович**, начальник Минского энергоучастка  
**БЕЛЯКОВ Евгений Александрович**, начальник службы локомотивного хозяйства Октябрьской дороги  
**БОЛДЫРЕВ Владимир Илларионович**, начальник службы электрификации и энергетического хозяйства Красноярской дороги  
**БУЛЫГИН Александр Иванович**, главный энергетик Мичуринского ЛРЗ  
**ВИНОГРАДОВ Иван Андреевич**, начальник службы подвижного состава Киевского метрополитена  
**ГАДЖИЕВ Исмаил Михаил оглы**, начальник Нахичеванского энергоучастка  
**ГАЛИЕВ Евгений Борисович**, заместитель начальника Смелянского ЭРЗ  
**ГРОМОВ Юрий Николаевич**, заместитель начальника депо Пенза III  
**ГОНЧАРОВ Виталий Андреевич**, дежурный по депо Кулянск  
**ГУТКИН Лев Владимирович**, старший научный сотрудник ВНИИЖТа

**ДАЩУК Михаил Кузьмич**, заместитель начальника Харьковского метрополитена  
**ЖАТКИНА Татьяна Семеновна**, ведущий инженер отдела Главного управления метрополитенов МПС  
**КАНТОРОВА Галина Самуиловна**, начальник отдела Ташкентского метрополитена  
**КОРОБОВ Владимир Петрович**, помощник начальника депо Вильнюс  
**КОЧЕТКОВ Владимир Григорьевич**, старший электромеханик Железнодорожного энергоучастка  
**КРАВЧЕНКО Маргарита Алексеевна**, старший инженер службы электрификации и энергетического хозяйства Свердловской дороги  
**КРАСИЛЬНИКОВА Наталья Николаевна**, заведующая лабораторией ВНИИЖТа  
**КУКУЕВ Николай Михайлович**, главный инженер депо Ясиноватая-Западная  
**КУЧКО Эльга Аполлинариевна**, заведующая редакцией издательства «Транспорт»  
**КУЗНЕЦОВ Анатолий Петрович**, начальник отдела Главного управления локомотивного хозяйства МПС  
**МАКУНОВ Алексей Николаевич**, начальник электродепо «Красная Пресня» Московского метрополитена  
**МАЛЬЦЕВ Николай Павлович**, главный инженер депо Узловая  
**МАТЮНИН Владимир Иванович**, главный инженер Минского метрополитена  
**МИРОНОВ Николай Александрович**, начальник службы подвижного состава Ленинградского метрополитена  
**САДОВЕНКО Вячеслав Андреевич**, заместитель начальника Изюмского ТРЗ  
**САФРОНОВ Григорий Васильевич**, секретарь парткома депо Красноуфимск  
**СЕЛИВАНОВ Юрий Петрович**, главный энергетик отдела Главного управления метрополитенов МПС  
**ТАЛАХАДЗЕ Шота Георгиевич**, инженер-технолог Тбилисского ЭВРЗ  
**УСЕНКОВ Владимир Герасимович**, начальник службы подвижного состава Минского метрополитена  
**ХОМЯКОВ Алексей Иванович**, начальник депо Бобруйск  
**ЧЕБЛУКОВ Валентин Александрович**, бригадир депо Сосногорск  
**ЧЕРВИНСКАЯ Пелагея Трофимовна**, старший инструктор-методист депо Жмеринка

ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЕННЫХ

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

## МАШИНИСТЫ

**НИКОЛАЕНКО Виктор Иванович**, Симферополь  
**ПАШКОВСКИЙ Виктор Васильевич**, Белгород  
**ПОЛЬШИКОВ Афанасий Андреевич**, Георгиу-Деж  
**РОДИОНОВ Виктор Николаевич**, Петрозаводск  
**СОКОЛИКОВ Федор Васильевич**, Ленинград-Пассажирский-Московский  
**ТЮЛЯКОВ Василий Антонович**, Москва-Пассажирская-Курская  
**ЦИКЕЛАШВИЛИ Анзор Иванович**, Хабури  
**ШАБУРОВ Анатолий Дмитриевич**, Топки

## МАСТЕРА

**БУКАТКИН Виктор Михайлович**, Москва-Пассажирская-Курская  
**ДУБИНА Александр Степанович**, Высокогорная  
**ЗАСЕЧКИН Алексей Ефимович**, старший мастер депо Москва II  
**ЗИНОВЬЕВ Григорий Дмитриевич**, Дёма  
**КАУКИН Александр Николаевич**, старший мастер депо Засулаукс  
**КУЗИН Владимир Леонидович**, Хабаровск  
**ЛИПКО Валентин Иванович**, Южно-Сахалинск  
**МИХАЙЛОВ Рудольф Иванович**, Первая Речка  
**СЕРЕБРОВ Петр Васильевич**, Пермь II  
**ЯГУПОВ Михаил Федорович**, Палласовка



# РЕЖИМЫ РАБОТЫ ТОРМОЗОВ НА КРУТЫХ ЗАТЯЖНЫХ СПУСКАХ

Ряд горных направлений сети дорог характеризуется затяжными спусками крутизной 20—25 ‰ и более. Проблемы вождения поездов как на действующих, так и на вновь проектируемых участках с таким профилем пути приходится решать особо, так как требования к безопасности движения здесь выше, чем на имеющих среднесетевую величину уклона. В связи с этим представляют интерес теоретические и экспериментальные исследования режимов работы авто-тормозов поездов в условиях крутых затяжных спусков, проведенные специалистами ВНИИЖТа.

Допустимые максимальные скорости движения поездов по эффективности тормозов определяются нормами их тормозного нажатия. Однако для участков с большой крутизной и протяженностью спусков эти скорости должны быть назначены с предварительным подбором допустимых выходов штоков тормозного цилиндра вагонов, предельной толщины тормозных колодок, а также с учетом температурных режимов в процессе торможения и других факторов. Инструкцией по эксплуатации тормозов ЦТ-ЦВ-ЦНИИ/3969 предусматривается обязательная экспериментальная проверка для разработки указаний по управлению тормозами, проверки их действия и правил эксплуатации с учетом местных условий, а также для контроля за соблюдением норм применения и содержания тормозного оборудования.

Предельная допустимая величина выхода штока тормозного цилиндра по условиям безостановочного следования вагонов с чугунными колодками по спуску длиной  $L$  (км) определяется из выражения  $l_{\max} = 180 - 0,3iL$ , где  $i$  — средняя крутизна уклона, ‰. От длины и средней крутизны зависит также наименьшая допустимая толщина чугунных тормозных колодок при отправлении поезда на спуск. С учетом необходимого запаса для предотвращения зазора тормозных башмаков толщину колодок находят по формуле  $H_{\min} = 10 + 0,03iL$ . В свою очередь выход штока  $l$  связан с толщиной колодок и увеличивается по мере их износа. Величина  $l$  настраивается автоматически регулятором, а также вручную на пунктах технического обслуживания (ПТО) и в депо.

Выход штока и толщина колодки относятся к числу показателей, которые могут заметно влиять на тормозные характеристики. Известно, что независимость нажатия колодок от положения штока при заданном давлении в тормозном цилиндре — одно из основных свойств тормозной системы грузовых вагонов, которое обеспечивается в достаточно широком диапазоне величин выхода штока. Их крайние значения устанавливают с учетом сохранения этого свойства.

Увеличение выхода штоков в условиях крутых затяжных спусков, когда делают частые и длительные торможения, связано с материалом и величиной износа тормозных колодок, а также с конструкцией тормозной системы, качеством ее ремонта и обслуживания. Расчеты показали, что у вагонов с чугунными колодками ограничение максимальной допустимой величины выхода штока сверх минимальной общесетевой (75 мм) должно устанавливаться: для спусков крутизной 18 ‰ — при длине 20 км и более, 25 ‰ — 15 км и более, 30 ‰ — 12 км и более. Протяженность спуска крутизны 20 ‰ свыше 20 км, а 30 ‰ — более 13 км требует регулировки выхода штока тормозного цилиндра, не превышающего 60 мм. Анализ формулы для определения  $H_{\min}$  убеждает в том, что если длина спуска крутизной 20 ‰ превышает 4 км, то минимально допустимая Инструкцией ЦТ-ЦВ-ЦНИИ/3969 толщина чугунных тормозных колодок недостаточна. При длине спуска 10 км и его крутизне 20 ‰ и более толщина колодок должна быть не менее 20—25 мм. Уменьшение толщины колодок в процессе торможения на спуске вызывает увеличение свободной составляющей выхода штока цилиндра, прямо пропорциональное этому износу и недостаточному числу рычажной передачи.

Эксплуатационные испытания поездов массой 3—4 тыс. т на спусках до 26 ‰ показали, что линейный износ чугунных колодок хвостового вагона после трех регулировочных и пяти полных служебных торможений составил в среднем 2 мм. На руководящем уклоне 17 ‰ длиной 30—32 км этот износ в процессе пневматического торможения достигал 10—12 мм. При таких условиях вы-

ход штока может возрасти на 100 мм, т. е. при начальном значении его 80—100 мм увеличиться до 180 мм и более, что приводит к существенной (около 20—30 %) потере тормозной силы вагона. Вот почему своевременная замена тонкомерных колодок и регулировка рычажной передачи перед спуском являются важными условиями эффективного действия тормозов.

Большой резерв снижения износа колодок и повышения безопасности движения поездов — это рекуперативное и реостатное торможение. Так, экспериментально установлено, что в приведенном выше случае использование рекуперации двух электровозов ВЛ10 уменьшило износ колодок на спуске крутизной 17 ‰ в 8—10 раз. Допустимая длительность торможения на спуске с заданной скоростью, рассчитанная с учетом тепловых характеристик материала колес и их напряженного состояния в процессе торможения, находится в прямой зависимости от доли энергии, воспринимаемой рекуперативным тормозом локомотива.

Для разработки рекомендаций по обеспечению безопасности движения в условиях крутых затяжных спусков, а также необходимых требований к подготовке тормозов и управлению ими в грузовых поездах выполнили специальные испытания.

Опытные поездки делали с составами установленной весовой нормы, состоящими из вагонов различных типов и загрузки. Для тяги и рекуперативного торможения использовали электровозы серий ВЛ8 и ВЛ10. Перед началом опытных поездок провели осмотр и стационарные испытания тормозного оборудования. Предварительно также аналитически проверили допустимые скорости движения по условию нагрева чугунных колодок и определили рекомендуемые величины выходов штоков. В исследуемые поезда включили вагон-лабораторию ВНИИЖТа и тормозоиспытательные вагоны, данные на приборах которых, а также на электровозах в хвостовых вагонах непрерывно регистрировали в пути следования.

Результаты этих поездок позволяют сравнить условия работы тормозного оборудования при использовании рекуперативного торможения и без



него. Так, в составе массой около 2 тыс. т, не прошедшем специальную подготовку тормозного оборудования после проследования спуска крутизной 20—30‰ и длиной около 30 км без применения рекуперации, выход штока тормозного цилиндра у восьми вагонов превысил 170 мм. Общее время движения в тормозном режиме составило 12,5 мин.

В составе, у которого выходы штоков были отрегулированы на 60—80 мм, максимальный выход в конце поездки по этому же спуску, но с применением рекуперации составил 130 мм. Кроме того, использование электрического торможения позволило увеличить скорость и сократить время следования в тормозном режиме на 3—5 мин.

Для эффективного использования рекуперации важно обеспечить требуемый уровень напряжения в контактной сети. На практике напряжение постоянного тока в линиях электропередачи бывает завышено (например, в ночное время, выходные дни) и достигает 4,0 кВ, что делает невозможным рекуперативное торможение на электровозах. Не допускается выход на линию электровозов с неисправной системой электрического тормоза. Для этого целесообразно организовать специальные группы наладки схем рекуперации в депо, оборудовать рабочие места стендами для регулировки защитной аппаратуры.

Чтобы не допускать превышения скорости, установленной для следования по спуску, в случае необходимости пневматическое и рекуперативное торможение применяют совместно. Это способствует также уменьшению продольно-динамических усилий при торможении на спусках крутизной 17‰ и более. Автоматическое торможение при этом делают ступенчатым с разрядкой тормозной магистрали на 0,6—0,7 кгс/см<sup>2</sup>, а после перехода на рекуперацию может быть произведен отпуск.

Пневматический тормоз считается основным, поэтому действующими нормативами предусматривается его немедленное применение в случае самопроизвольного отключения рекуперативного торможения. Одновременно в создавшейся обстановке приводят в действие вспомогательный тормоз локомотива. Конкретные режимы управления рекуперативным и пневматическим тормозами выбирают исходя из местных условий.

Пневматический тормоз принят определяющим в обеспечении безопасности движения. Поэтому большое значение имеет использование всех резервов повышения его нестоимости, управляемости и эффективности. К числу таких резервов относится повышение зарядного давления в тормозной магистрали (6—6,2 вместо 5,3—5,5 кгс/см<sup>2</sup> в обычных условиях), а также возможность увеличения тормозного нажатия вагонов за счет включения в необходимых случаях

грузного режима торможения с композиционными колодками.

Завышение зарядного давления в тормозной магистрали грузового поезда позволяет в сочетании с горным режимом работы воздухораспределителей повысить нестоимость тормозов при частых повторных торможениях, так как в тормозной системе создается увеличенный начальный запас воздуха, а интенсивность зарядки запасных резервуаров возрастает благодаря более высокому напору давления из магистрали. Горный режим работы воздухораспределителей создает возможность ступенчатого отпуска тормозов.

Включать воздухораспределители грузовых вагонов, оборудованных композиционными колодками, на грузный режим допускается при загрузке нетто более 10 т на ось в зимнее время на участках с затяжными спусками, подверженных снежным заносам. Эти меры используют на многих дорогах. Однако при этом возникают определенные трудности в случаях, когда некоторые типы вагонов оснащены грузовыми авторежимами, поскольку у них постоянно зафиксирован средний режим торможения.

Чтобы изучить работу тормозов этих вагонов на других режимах, провели опытные поездки. Исследовали торможение на крутых затяжных спусках составов, сформированных из вагонов-хопперов, которые оборудованы грузовыми авторежимами и предназначены для перевозки цемента. Часто их используют на горных участках в виде отдельных поездов-вертушек. Испытания показали, что тормозная эффективность таких составов по сравнению с обычными заметно понижена.

Это связано с особенностями рычажной передачи вагонов, имеющей большое передаточное число и низкий (не более 80 %) к. п. д. Кроме того, на подвижных единицах этого типа, построенных до 1973 г., отсутствуют авторегуляторы выхода штока тормозного цилиндра. Перечисленные недостатки свойственны вагонам-цементовозам как с симметричным, так и с

несимметричным расположением тормозного цилиндра. Расчетное нажатие композиционных колодок на ось (в пересчете на чугунные колодки) у старых вагонов с симметричной рычажной передачей составляет на среднем режиме 6 тс, а на порожнем — 2,5 тс. Новая рычажная передача с несимметричным расположением тормозного цилиндра обеспечивает повышение нажатия соответственно до 7 и 3,5 тс.

Испытывали составы из грузных хопперов, оснащенных композиционными колодками и грузовыми авторежимами, причем воздухораспределители переключали на грузный режим торможения закреплением в соответствующем положении режимного вала. Максимальное давление в тормозном цилиндре хвостового вагона достигало 4,5 кгс/см<sup>2</sup> при зарядном давлении 6,2 кгс/см<sup>2</sup> и разрядке тормозной магистрали на 1,3 кгс/см<sup>2</sup>.

Максимальная длительность движения поезда в тормозном режиме без рекуперации составляла 12,5—15 мин на спусках 28—35‰. Выходы штоков при отправлении составляли 60—100 мм, а по окончании поездки у отдельных вагонов увеличились до 125—135 мм. Средний по составу выход штока был равен до начала испытаний 82 мм и после проследования спуска — 92 мм. Все это свидетельствует об интенсивной работе тормозного оборудования. При осмотре тормозных колодок и колес следов заклинивания, сдвигов металла, ползунов и наваров не обнаружили.

Результаты испытаний позволили рекомендовать эксплуатировать хопперы-цементовозы с композиционными колодками на грузном режиме торможения, что было внедрено сначала на Закавказской, а затем на всех дорогах сети. Расчетное нажатие на ось увеличивается за счет этого до 8,5 тс, что способствует повышению безопасности движения составов такого типа.

В некоторых случаях для увеличения тормозного нажатия на крутых спусках к грузным поездам добавляют порожние вагоны, например,

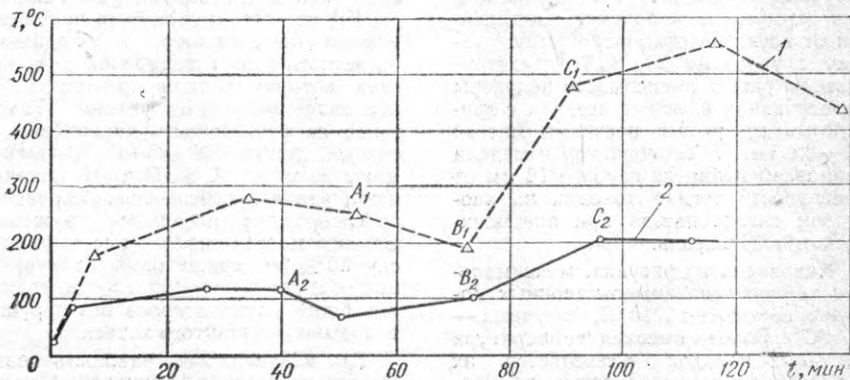


Рис. 1. Температура нагрева чугунных (1) и композиционных (2) колодок при торможении на крутых затяжных спусках

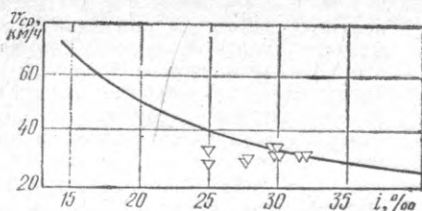


Рис. 2. Допустимые средние скорости движения по спускам (знаками треугольной формы показаны опытные данные)

когда по условиям работы дороги возникает необходимость проведения по спуску достаточно большого количества порожняка. Поскольку расчетный коэффициент тормозного нажатия порожнего вагона примерно в 1,7—1,8 раза выше, чем груженого, такая добавка увеличивает общую обеспеченность поезда тормозными средствами.

Так, при включении пяти исправных порожних вагонов в груженный состав массой 2,5 тыс. т, обеспеченный тормозным нажатием 33 тс на 100 т массы, его тормозной коэффициент увеличивается на 7,3 %. Для получения нажатия не менее 33 тс на 100 т массы к груженому составу с тормозным коэффициентом 0,28 надо добавить 10 порожних вагонов. Возможность использования такого метода определяется местными условиями. При этом в первую очередь необходимо обеспечить включение и исправное действие тормозов груженных вагонов.

При разработке оптимальных методов управления автотормозами на местах необходимо принимать во внимание температурные режимы тормозных колодок и колес. Известно, что сильный нагрев меняет фрикционные характеристики колодок, что может привести к повышенному их износу и снижению тормозной эффективности. Между тем опыт показывает, что за время проследования крутых затяжных спусков температура колодок может значительно возрасти.

Графики изменения температуры чугуновых (кривая 1) и композиционных (кривая 2) колодок в зависимости от длительности движения по участку с уклонами 28—35 % представлены на рис. 1. Зависимости получены на основании опытных поездок с груженными грузовыми поездами массой 1,9—2,1 тыс. т. Температуру измеряли термоэлементами на глубине 10 мм от поверхности трения колодки на хвостовом вагоне поезда при пневматическом торможении.

Как видно из рисунка, максимальная температура композиционных колодок составляет 210 °С, чугуновых — 560 °С. Более высокая температура чугуновых колодок объясняется их большей теплопроводностью по сравнению с композиционными. Применение последних для торможения в

1,5—1,6 раза по сравнению с чугуновыми повышает температуру колес (при равной тормозной эффективности подвального состава) за счет большей мощности торможения и меньшей теплопроводности колодок. Допустимая температура композиционного фрикционного материала в процессе длительного торможения составляет 350—370 °С. Во время опытных поездок были предусмотрены остановки поезда для подзарядки тормозов (точки A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> на кривой 1, A<sub>2</sub> и C<sub>2</sub> на кривой 2). Продолжительность стоянок составляла 8—10 мин, что способствовало некоторому снижению температуры колодок.

В целом следует отметить, что режим торможения поезда с композиционными колодками был несколько более тяжелый, чем с чугуновыми (большее число торможений, меньшее количество остановок). Графики показывают также (см. рис. 1), что длительность движения в тормозном режиме по каждому из участков для поезда с чугуновыми колодками больше, чем для поезда с композиционными (общее время составляет соответственно 140 и 112 мин). Кроме наличия дополнительной восьминедельной остановки в первом случае, это обусловлено также меньшей реализованной скоростью движения.

Зависимость средней скорости движения, допустимой для поездов с чугуновыми колодками по условиям их нагрева, от крутизны спуска графически представлена на рис. 2. Как следует из рисунка, для участков со спусками крутизной 25—33 % средняя скорость по условиям нагрева находится в диапазоне 40—30 км/ч. В вышеописанных поездках были реализованы величины средних скоростей, нанесенные точками на график (см. рис. 2). Сопоставление показывает, что средние скорости на спусках крутизной 30—32 % соответствуют допустимым, а на спусках крутизной 25—28 % имеется запас скорости по критерию нагрева колодок.

Если в пути следования грузового поезда происходит выключение тормозов отдельных вагонов, то тепловая нагрузка колодок на вагонах с включенными тормозами увеличивается. Кроме того, может быть нарушено условие по созданию необходимого расчетного запаса тормозной силы поезда, которая должна превышать ускоряющее усилие от уклона. Такой запас на безопасность движения для спусков крутизной 25—35 % принимают не менее 20 %. Расчеты показывают, что для обеспечения безопасного следования поезда из груженных вагонов массой около 2 тыс. т по спуску 30 % не может быть допущено выключение по неисправности тормозов более трех вагонов без нарушения вышеупомянутого запаса.

Это подтверждает важность повышения качества обслуживания вагонов на ПТО, отправляющих поезда на крутые затяжные спуски. В типо-

вой технологический процесс работы этих ПТО необходимо вносить дополнения, отражающие специфику обработки поездов перед затяжными спусками. Целесообразно создавать специальные группы из 3—5 слесарей и осмотровиков-автоматчиков для обязательного восстановления исправного действия тормозов у всех вагонов, идущих на перевалы.

Особое внимание надо обращать на правильную регулировку выходов штоков тормозных цилиндров, установку режимов торможения, а также осмотр буксового узла. Следует строго соблюдать десятиминутную выдержку в заторможенном состоянии при опробовании автотормозов, так как это позволяет своевременно предотвратить случаи самопроизвольного отпуска тормозов отдельных вагонов при длительном торможении на спуске.

Недопустимо ставить в составы, следующие на крутые затяжные спуски, вагоны с устаревшими приборами № 135, которые трудно заменять на ПТО при неисправности. Тем не менее в эксплуатации нередки случаи, когда они встречаются даже на вагонах, недавно прошедших заводской ремонт. Так, за три месяца только на ПТО ст. Хашури Закавказской дороги было 12 случаев обнаружения этих воздухораспределителей при обработке поездов, идущих на Сурамский перевал.

Многие рекомендации по подготовке, управлению и обслуживанию автотормозов на участках с крутыми затяжными спусками должны разрабатываться для конкретных условий и отражаться в местных инструкциях. Контроль за строгим соблюдением этих документов, а также их корректировку необходимо осуществлять с широким использованием дорожных тормозониспытательных вагонов, которые должны иметь соответствующие приборы и оборудование.

Кандидаты технических наук  
Е. И. КУЗЬМИНА,  
Р. Г. МОРЧИЛАДЗЕ,  
инж. Д. И. МОХОВИКОВ,  
ВНИИЖТ

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ясенцев В. Ф., Терещенко В. П., Кузьмина Е. И. Особенности эксплуатации тормозов на крутых затяжных спусках. — Ж.-д. трансп., № 3, 1980, с. 10—13.
2. Иноземцев В. Г. Тормоза железнодорожного подвижного состава. Вопросы и ответы. М.: Транспорт, 1982. 272 с.
3. Погребинский М. Г., Кузьмина Е. И., Терещенко В. П. и др. Тормозная эффективность грузовых вагонов с различными выходами штоков тормозных цилиндров. — Вестник ВНИИЖТ, 1980, № 2, с. 37—39.
4. В. М. Казаринов, В. Г. Иноземцев, В. Ф. Ясенцев. Теоретические основы проектирования и эксплуатации автотормозов. М.: Транспорт, 1968. 400 с.
5. Тухарели О. Г., Морчиладзе Р. Г. Опыт ремонта и обслуживания автотормозов. — Ж.-д. трансп., 1981, № 6, с. 57—60.



# УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ ТЕПЛОВОЗА ТЭЗ С ГЕНЕРАТОРНЫМ ЗАПУСКОМ

С 1973 г. тепловозы серии ТЭЗ, проходящие заводской ремонт, оборудуют схемой запуска дизеля от генератора работающей секции. Модернизацию проводят по проекту ПКБ ЦТ МПС № Т 550.00.00. Использование схемы генераторного запуска позволяет существенно снизить расход топлива, продлить срок службы аккумуляторных батарей и деталей дизеля, уменьшить крутильные колебания и нагрузки на валы при запуске.

Однако из-за несколько более сложной схемы (см. «ЭТТ», № 9, 1977, с. 20, 21; К. А. Шишкин. «Тепловоз ТЭЗ». — 6-е изд. М.: Транспорт, 1976, с. 243—247), при возникновении простейших неполадок, преимущества схемы генераторного запуска не используют, а запускают дизель от аккумуляторных батарей.

Предлагаемая малоформатная книжечка поможет локомотивным бригадам быстрее отыскать и устранить неисправности, встречающиеся при эксплуатации тепловозов ТЭЗ с генераторным запуском (характерные для данной схемы).

Перечень дополнительно смонтированных проводов в электрической схеме тепловоза с генераторным запуском (с. к. — силовой контакт, з. к. — замыкающий контакт, р. к. — размыкающий контакт):

- 2001 — кабель с с. к. контактора Д3 (1161) на с. к. контактора Д1;
- 2002 — кабель с с. к. контактора Д2 (99Ш) на с. к. контактора Д4;
- 2003 — кабель с с. к. контактора Д4 на шунт амперметра 104 (81, 84, 94);
- 2004 — с з. к. реле РУ16 (2032) на тумблер ТВ7;
- 2005 — с тумблера ТВ7 на р. к. контактора Д3;
- 2006 — с р. к. контактора Д3 на катушку РУ15;
- 2007 — с р. к. реле РУ8 (347) на р. к. реле РУ15;
- 2008 — с р. к. реле РУ15 (2011) на р. к. Р3;
- 2009 — с р. к. Р3 (421) на з. к. реле РУ15;
- 2010 — с з. к. реле РУ15 на р. к. контактора Д2 (163);
- 2011 — с з. к. контактора Д4 на р. к. реле РУ15 (2008);
- 2012 — с з. к. реле РУ15 (2014) на р. к. реле РУ1;
- 2013 — с з. к. реле РУ15 (2033) на зажим 4/8 (263, 35);
- 2014 — с з. к. контактора Д2 (2015) на р. к. реле РУ15 (2012);
- 2015 — с з. к. контактора Д2 (2014) на катушку контактора Д1;
- 2016 — с р. к. контактора КВ на з. к. контактора Д2 (2017);

— 1 —

Линия отреза

Линия отреза

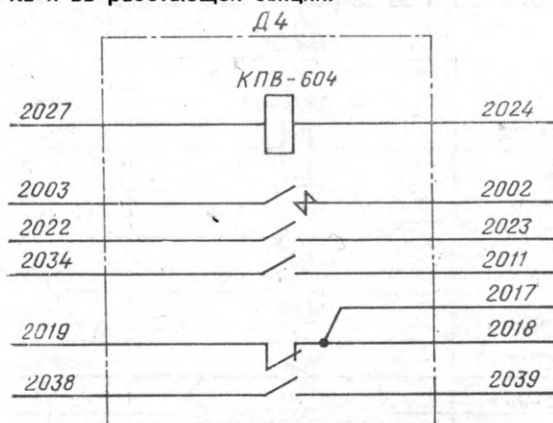
2029 и 2028 исключает включение контактора Д4 при запуске от аккумуляторной батареи.

## Контактор Д4

Включается на работающей секции при генераторном запуске. Силовые контакты контактора между проводами 2002 и 2003 шунтируют пусковую обмотку главного генератора работающей секции.

Замыкающий блок-контакт между проводами 2023 и 2022 подготавливает цепь питания на катушку РУ1 работающей секции.

Замыкающий блок-контакт между проводами 2034 и 2011 создает цепь питания катушек контакторов КВ и ВВ работающей секции.

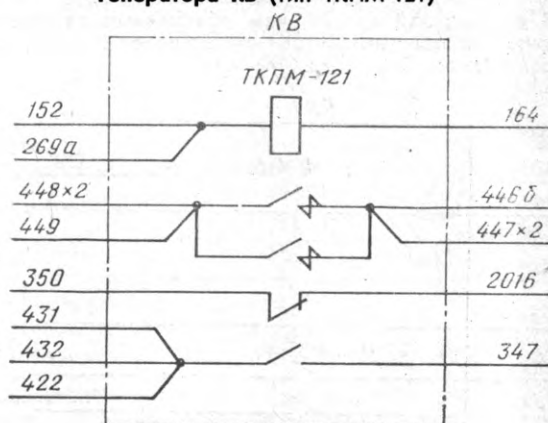


Размыкающий блок-контакт между проводами 2017, 2018 и 2019 исключает включение контактора Д2 на работающей секции.

Замыкающий блок-контакт между проводами 2038 и 2039 шунтирует резистор СП для повышенного возбуждения возбудителя работающей секции при генераторном запуске.

## ЦЕПИ ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЯГОВОГО ГЕНЕРАТОРА И ВОЗБУДИТЕЛЯ

### Контактор возбуждения главного генератора КВ (тип ТКПМ-121)



— 5 —

- 2017 — с з. к. контактора Д2 на р. к. контактора Д4 (2018);  
 2018 — с р. к. контактора Д4 (2017) на р. к. реле РУ15;  
 2019 — с р. к. контактора Д4 на катушку контактора Д2;  
 2020 — с р. к. реле РУ15 на з. к. контактора Д1;  
 2021 — переключатель на микропереключателе РВ1 с выдержкой времени на размыкание между проводами 380 и 386;  
 2022 — с з. к. контактора Д4 на катушку РУ1 (206);  
 2023 — с з. к. реле РУ16 (2030) на з. к. контактора Д4;  
 2024 — соединяет «минус» катушки контактора Д4 и катушки РУ16 (2026);  
 2025 — с зажима 4/13 (11, 219, 361) на катушку РУ16;  
 2026 — соединяет «минус» катушек РУ16 (2024) и РУ15 (2031);  
 2027 — с з. к. контактора Д1 на катушку контактора Д4;  
 2028 — с р. к. контактора Д3 на з. к. контактора Д1;  
 2029 — с зажима 4/14 (12, 233) на р. к. контактора Д3;  
 2030 — с зажима 4/4 (14, 128) на з. к. реле РУ16 (2023);  
 2031 — соединяет «минус» катушки РУ15 (2026) и контактора Д1 (284, 225);  
 2032 — переключатель с р. к. реле РУ16 на з. к. реле РУ16 (2004);  
 2033 — с р. к. реле РУ16 на з. к. реле РУ15 (2013);  
 2034 — с з. к. контактора Д4 на р. к. реле РУ1.

Провода 2035, 2036 смонтированы на тепловозах, имеющих дополнительную кнопку «Проворот дизеля», установленную на пульте управления:  
 2035 — с зажима 7/9 (709, 251) на кнопку «Проворот дизеля»;  
 2036 — с кнопки «Проворот дизеля» на кнопку «Пуск дизеля II секции» (180, 216, 231).

В перечне в скобках обозначены провода, подключенные в данной точке, кроме обозначенного в перечне. Например: 2035 — с зажима 7/9 (709, 251).  
 2037 — с р. к. реле РУ16 в коробку ТЭЗ 22.1253 с6 (112, 113);  
 2038 — с з. к. реле РУ8 (734) на з. к. контактора Д4;  
 2039 — с з. к. контактора Д4 на з. к. реле РУ8 (732, 736).

**Изменено подключение проводов серийной схемы:**

- 35 — соединяет зажимы 4/8 (2013, 263) через межтепловозное соединение;  
 110 — с зажима 3/5 (120, 293, 360) на з. к. контактора Д2;  
 111 — с з. к. контактора Д2 на зажим 1/2 (112, 106);  
 112 — с зажима 1/2 (111, 106) в коробку ТЭЗ22.1253 с6 (113, 2037).

Дополнительно включенные в схему аппараты: контактор Д4, реле управления РУ15, РУ16 и тумблер ТВ7 установлены на левой стенке высоковольтной камеры, а также включаемые при запуске от генератора контакторы Д1, Д2, КВ, ВВ и реле управления РУ1.

— 2 —

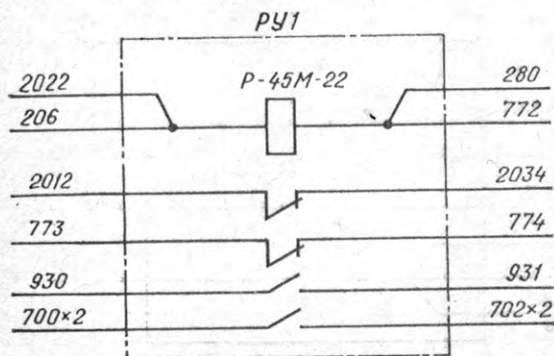
При генераторном запуске катушки контакторов КВ и ВВ работающей секции получают питание после включения контактора Д4 работающей секции.

Размыкающий блок-контакт между проводами 350 и 2016 исключает включение контактора Д2 на работающей секции.

#### Реле управления РУ1 (тип Р45М-22)

При генераторном запуске после достижения давления масла в масляной системе запускаемого дизеля 0,6 кгс/см<sup>2</sup> и замыкания контактов РДМ-1 подается питание на катушку РУ1 работающей секции.

Размыкающий контакт между проводами 2012 и 2034 разрывает цепь питания контакторов КВ и ВВ работающей секции, чем обеспечивается отключение силовых контактов контакторов Д1, Д2, Д4 практически без тока.



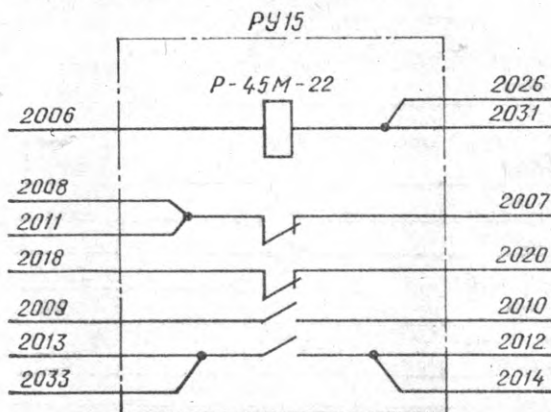
#### Реле управления РУ15 (тип Р45М-22)

Катушка РУ15 запускаемой секции получает питание от зажима 4/4, находящимся под напряжением, а катушка РУ15 работающей секции — после включения контактора Д2 запускаемой секции.

Размыкающий блок-контакт между проводами 2008, 2011 и 2007 исключает подачу питания на катушки контакторов КВ и ВВ запускаемой секции.

Размыкающий блок-контакт между проводами 2018 и 2020 исключает подачу питания на катушки контакторов Д3 при генераторном запуске.

Замыкающий блок-контакт между проводами 2009 и 2010 подготавливает цепь включения контакторов КВ и ВВ на работающей секции.



— 6 —



# Назначение контакторов

## СИЛОВЫЕ ЦЕПИ

### Пусковые контакторы Д1, Д2, Д3 и Д4 (тип КРВ-604)

Эти контакторы предназначены для проворота коленчатого вала и запуска дизеля от аккумуляторных батарей, соединенных параллельно, или от генератора работающей секции.

#### Контактор Д1

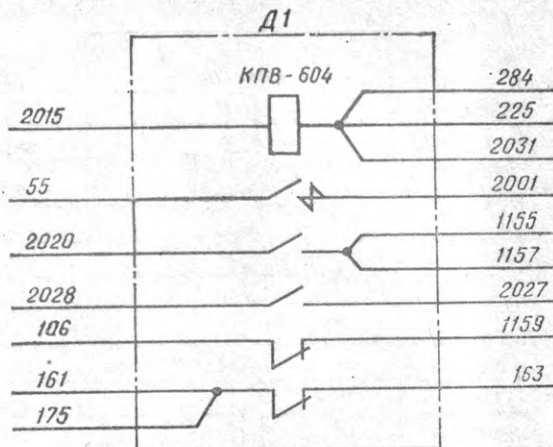
Силовые контакты контактора между проводами 55 и 2001 подготавливают соединение силовой цепи при провороте вала и пуске дизеля.

Замыкающие блок-контакты между проводами 2020 и 1155, 1157 создают цепь питания катушек контакторов Д3 при аккумуляторном запуске.

Замыкающий блок-контакт между проводами 2028 и 2027 создает цепь питания катушки контактора Д4 работающей секции.

Размыкающий блок-контакт между проводами 106 и 1159 разрывает цепь катушки РУ6 при пуске, предохраняя вспомогательный генератор работающей секции от перегрузки.

Размыкающий блок-контакт между проводами 161, 175 и 163 исключает возможность возбуждения катушки КВ, т. е. предохраняет низковольтные цепи и аккумуляторную батарею от высокого напряжения тягового генератора при пуске от аккумуляторных батарей.



#### Контактор Д2

Силовые контакты контактора между проводами 80 и 99Ш, 2002 замыкают силовую цепь при провороте, пуске дизеля.

Замыкающий блок-контакт между проводами 2017, 2016 и 2014, 2015 создает цепь питания катушки контактора Д1 и подготавливает цепь питания катушки контактора КВ.

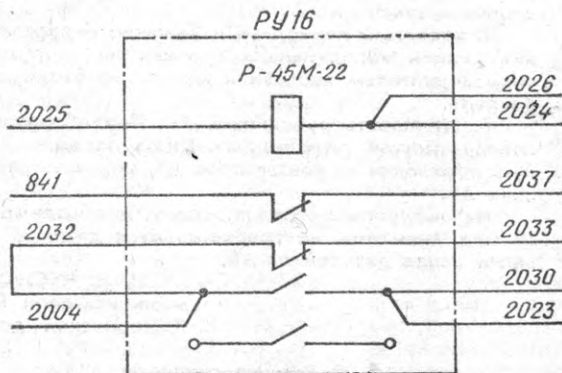
— 3 —

Замыкающий блок-контакт между проводами 2013, 2033 и 2012, 2014 создает цепь питания катушки контактора Д1 работающей секции.

#### Реле управления РУ16 (тип Р45М-22)

Катушка РУ16 получает питание на запускаемой секции одновременно с катушкой реле времени РВ1.

Размыкающий блок-контакт между проводами 841 и 2037 исключает возможность подачи питания на провод 13 после включения контактора Д2 на запускаемой секции.



Замыкающий блок-контакт между проводами 2030 и 2004 создает цепь на катушку реле РУ15 запускаемой секции от зажима 4/4, находящегося под напряжением, через замкнутые контакты РДМ-1 работающей секции.

Ниже приводятся рекомендации, позволяющие определить возникшую неисправность и выход из положения в пути следования, которые должны быть устранены в ближайшем депо или в пункте технического обслуживания.

#### ПРОВЕРКА ВЛЮЧЕНИЯ

#### ЭЛЕКТРОАППАРАТОВ СХЕМЫ ТЕПЛОВОЗА ТЭЗ С ГЕНЕРАТОРНЫМ ЗАПУСКОМ ПРИ НЕРАБОТАЮЩИХ ДИЗЕЛЯХ

Для включения схемы генераторного запуска необходима работа одного из дизелей, т. е. наличие напряжения на зажиме 4/4 неработающей (проверяемой) секции, подводимого по проводам 13, 14 через контакты РДМ-1 работающей секции.

Однако такую проверку можно выполнить и при неработающих дизелях следующим образом:

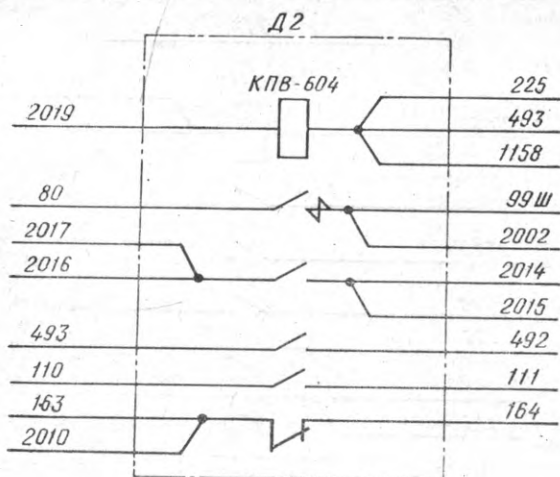
1. На обеих секциях:

отключить рубильники АБ;

проверить положение тумблера ТВ7 и, если необходимо, включить его в положение «Запуск дизеля от Г. Г.»;

между с. к. контакторов Д1 вложить изолирующие пластины из гетинакса, текстолита, картона или

— 7 —



Замыкающий блок-контакт между проводами 492 и 493 создает минусовую цепь катушки вентиля ускорителя запуска ВП7 на запускаемой секции.

Замыкающий блок-контакт между проводами 110 и 111 создает цепь питания катушки ЭТ (БМ).

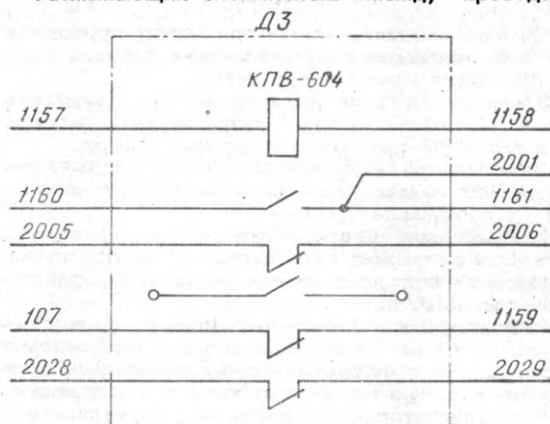
Размыкающий блок-контакт между проводами 163, 2010 и 164 предохраняет низковольтные цепи и аккумуляторную батарею от высокого напряжения тягового генератора при провороте, пуске от аккумуляторных батарей.

**Контактор Д3**  
Включается только при аккумуляторном запуске. Силовые контакты между проводами 1160 и 2001, 1161 соединяют параллельно аккумуляторные батареи обеих секций.

Размыкающие блок-контакты между проводами 2005 и 2006 исключают включение катушки РУ15 при запуске от аккумуляторной батареи.

Размыкающие блок-контакты между проводами 1159 и 107 разрывают цепь катушки РУ6 для защиты вспомогательного генератора работающей секции от перегрузки.

Размыкающий блок-контакт между проводами



— 4 —

фанеры толщиной 1,5—2,5 мм, размером 40×200 мм или сложенный в 5—6 слоев лист бумаги (для исключения подачи напряжения от аккумуляторной батареи при неполадках в схеме при проверке).

2. Поставить перемычки:

на секции «А» между зажимами 3/12 и 4/4;

на секции «Б» между зажимами 3/11 и 4/4.

3. Включить рубильники АБ.

4. На пульте управления секции «А»:

включить кнопку «Управление общее» и нажать на кнопку «Пуск дизеля». В высоковольтной камере (ВВК) секции «А» должны включиться контакторы Д1, Д2, Д3, т. е. соберется схема пуска дизеля от аккумуляторных батарей при неработающих дизелях обеих секций;

отпустить кнопку «Пуск дизеля», включить тумблер «Правые жалюзи». На пульте управления загорится лампа Л1 «Дизель II секции»;

нажать на кнопку «Пуск дизеля», в ВВК включатся реле РУ16, РУ15, контакторы Д2, Д1. Отпустить кнопку «Пуск дизеля»;

отключить тумблер «Правые жалюзи», включить тумблер «Верхние жалюзи» и нажать на кнопку «Пуск дизеля II секции». Включатся реле РУ15, контакторы Д1, Д4, ВВ, КВ, стрелка амперметра «Ток зарядки батареи» покажет разрядку 10—15 А (это свидетельствует об исправности цепи возбуждения возбуждателя при генераторном запуске);

включить тумблер «Правые жалюзи». Сработает реле РУ1, загорится лампа Л1 «Дизель II секции», отключатся контакторы КВ и ВВ;

отпустить кнопку «Пуск дизеля II секции», отключить тумблеры «Верхние жалюзи», «Правые жалюзи» и кнопку «Управление общее».

5. На пульте управления секции «Б»:

произвести проверку аналогично пункту 4.1;

включить тумблер «Верхние жалюзи». На пульте загорится лампа Л1 «Дизель II секции». Выполнить проверку аналогично пункту 4.3;

отключить тумблер «Верхние жалюзи», включить тумблер «Правые жалюзи» и нажать на кнопку «Пуск дизеля II секции». Включатся аппараты аналогично пункту 4.4;

включить тумблер «Верхние жалюзи». Включатся аппараты аналогично пункту 4.5. Отключить все кнопки и тумблеры.

В холодный период во избежание переохлаждения секций холодильника краники на воздухопроводе к вентилям жалюзи и муфты необходимо перекрыть.

6. Отключить рубильники АБ. При обнаружении неисправностей устранить их. Снять перемычки, вынуть прокладку из контакторов Д1, включить рубильники АБ.

На вышеописанную проверку необходимо 8—10 мин. При этом не требуется пуск дизелей, проворот валов дизелей от АБ.

**Н. Н. ЧЕСНОВ,**  
машинист депо Топки  
Кемеровской дороги

(Окончание следует)

— 8 —



# ЭЛЕКТРОВОЗЫ ВЛ80С: обнаружение и устранение неисправностей в электрических цепях

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 1, 1985 г.)

**Автомат ВА9.** Через него получают питание провод Э18 (при включении кнопки «Фазорасщепитель»), контакторы пуска ФР, реле 431, 259, 260. Срабатывание ВА9 после нажатия кнопки «Вспомогательные машины» указывает на «землю» в проводе Э18. Его следует отсоединить на пульте машиниста или от кнопки.

Вместо провода Э18 устанавливаются провод Э9. Поэтому ФР запускается после нажатия кнопки ВМ. Одновременно получают питание реле 431, 259, 260.

Если в этом случае на одной из секций сработает ГВ, то повторно его включить нельзя, не выключив кнопку. Причина в том, что контакторы ФР и других машин не потеряют питание и после нажатия кнопки ГВ сразу запустятся все ВМ. Это вызовет срабатывание реле перегрузки 113, а следовательно, и ГВ.

Когда ВА9 отключается при нажатии кнопки «Фазорасщепитель», наиболее вероятна «земля» в катушках 259, 260, 431 и катушках контакторов пуска ФР. Для ее отыскания цепь разделяют, поочередно отключая секции и повторно запуская ФР.

Срабатывание автомата при разъединении секций — наиболее вероятный признак к. з. в катушках 431. Чтобы проверить это, отсоединяют от них провод Н503 и заклинивают реле 431 во включенном положении.

В случае обесточивания цепей при переключении ножей 111, 126 (так определяют неисправную половину электровоза) отнимают провод 325 от катушек 259, 260 «больной» секции, оставив реле в заклиненном положении. После отключения кнопки ВМ на поврежденной половине локомотива их контакторы не потеряют питание, а двигатели останутся под линейным напряжением.

Поэтому, проезжая нейтральные вставки или останавливая ВМ, на исправной секции вначале отключают ВА10 на щите 215, а затем соответствующую кнопку на пульте.

**Автомат ВА10.** По проводу Н010 подходит напряжение к контакторам ВМ, следовательно, не нажав кнопки вентиляторов, не соединив их цепи между секциями.

Если автомат сработает на ведущей секции при запуске ВМ, то провод Н010 связан между собой через провода Э21—Э24. Поочередно отключая секции тумблером, определяют неисправную. Затем останавливают ВМ, в цепи которой к. з., используя кнопку на щите параллельной работы.

При отключении ВА10 после запуска, например из-за нагрева од-

ной из катушек, остановятся все ВМ. Неисправна та секция, на которой сработал автомат. Чтобы отыскать поврежденную цепь, поочередно отключают вспомогательные агрегаты на щитке параллельной работы.

Определив ее, продолжают движение до станции на шести ТД или не охлаждают одну из групп ТД. Необходимо следить, чтобы ток не превышал 500 А. При к. з. в цепи МК ВА10 сработает на ведущей секции.

**Автоматы ВА6—ВА8, ВА11—ВА14.** Их срабатывание не влияет на режим работы электровоза. Следует помнить, что после двукратного отключения ВА6—ВА8 их восстанавливать нельзя. Необходимо получить приказ ДНЦ на следование в депо или пункт оборота.

При срабатывании ВА14 пользуются ручной песочницей и педалью тифона. Песок будет подаваться под переднюю колесную пару.

## СРАБАТЫВАНИЕ ЗАЩИТЫ СИЛОВОЙ ЦЕПИ

Аппараты защиты силовой цепи воздействуют на удерживающую катушку ГВ и вызывают отключение тягового трансформатора от контактной сети. Рассмотрим ее работу.

Когда ЭКГ находится на позиции «0», защита от перегрузки ТД и выпрямительных установок зашунтирована блокировкой ГПО (провода Н72—Н73). Загорание лампы «ГП» свидетельствует, что реле 204 не получает питание через блокировку ГП поз. 1 (Н72—Н89).

Следует убедиться в фиксации ЭКГ по позициям и контакте в блокировке реле 204 (Н73—Н74). Фиксацию проверяют по замыканию блокировки ГП поз. 1 (Н72—Н89), контакторов А—Г (при снятых дугогасительных камерах). Кроме того, в ней убеждаются по указателю позиций ЭКГ и одновременному загоранию лампы «О,ХП» на обеих секциях. Если ЭКГ исправен, а реле 204 теряет питание, то его включают принудительно. Предварительно контролируют цепь собственной блокировки Н73—Н74.

Отсутствие заедания вала ЭКГ проверяют следующим образом. Вначале выключают ВА4 на щите 215. Затем специальным ключом (курбелем) проворачивают вал за хвостовик ведомой шестерни серводвигателя. Через  $\frac{3}{4}$  оборота в свободном вращении,  $\frac{1}{2}$  оборота при значительном усилии и  $\frac{4}{3}$  свободного вращения наберется первая переходная позиция.

В дальнейшем набирают следующие три-четыре позиции, наблюдая за правильным чередованием циклов свободного вращения и вращения с усилием. Следует помнить, что на фиксированной позиции замыкается блокировка ГП поз. 1, набирая их, вращают вал против часовой стрелки.

От токовой перегрузки ТД защищают реле РП1—РП4 с уставкой  $(1500 \pm 50)$  А. Их блокировки последовательно соединены с катушкой 264. Поэтому при срабатывании любого РП она теряет питание, ГВ отключается. Срабатывание РП определяют по указателю, который выталкивается пружиной из корпуса реле.

Наиболее часто защита действует при повреждении ТД. В этом случае, как правило, отключается и защита от к. з. (РЗ). Неисправный ТД определяют по совокупности показаний сигнализаторов. Необходимо иметь в виду, что более двух ТД в одной секции отсоединять нельзя.

От к. з. цепи защищены реле РЗ. После его срабатывания нужно попытаться вновь включить ГВ. Предварительно нажимают кнопку «Токоприемники», обесточивая удерживающую катушку РЗ.

Если поочередным отсоединением групп ТД кнопками «Вентилятор 3», «Вентилятор 4» на щите параллельной работы не удастся обнаружить «землю», то силовую цепь разделяют рубильниками 83 и 84. При исчезновении «земли» продолжают движение на шести ТД. Не устранив ее, поврежденную секцию отключают ГР и переходят на работу одной секцией. Так поступают при нечаянном замыкании на «землю».

## ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ (ВУ)

Защищают дифференциальные реле 21, 22. Они работают на позициях выше второй и своими блокировками воздействуют на электромагнит переменного тока ГВ и разрывают цепь его удерживающей катушки.

Срабатывание реле 21, 22 устанавливает по сигнальным лампам «ВУ1», «ВУ2». Одновременное загорание лампы «С» указывает на неисправную секцию. Для выведения из схемы поврежденной ВУ отключают соответствующий трехполюсный рубильник 81(82), расположенный вверху непроходного коридора за ЭКГ.

При этом разрывается цепь ЛК одной из групп ТД. Ток оставшихся ТД неисправной секции будет на 10—15 % больше тока ТД «здоровой». Отключая ВУ1 ведущий или ВУ2

ведомой секции, переключают разобщительный кран КН31 «большой» половины электровоза. Теперь распределитель сцепного веса не будет нагружать тележку с обесточенными ТД. Поезд следует довести до станции или основного депо на шести ТД.

В случае быстрого запуска ВМ или повторного включения ГВ без выдержки времени и отключения кнопки «Вспомогательные машины» срабатывает реле перегрузки ВА113. Об этом сигнализирует цилиндрический указатель, подобный тому, что установлен на РП.

При неисправности силовой цепи автомата переходят на работу от одного ФР. Когда повреждена низковольтная цепь, шунтируют блокировку Н75—Н76.

### НЕИСПРАВНОСТИ КРЫШЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В большинстве ситуаций они приводят к заземлению контактной сети, сопровождающемуся сильным хлопком на крыше. Смена работавшего токоприемника, не отключенного разъединителем, эффекта не даст,

так как цепи крышевого оборудования запараллелены.

Для отыскания участка с повреждением вначале выключают соответствующий разъединитель и поднимают другой токоприемник. Если замена не дает результата, то на электровозах до № 696 отключают разъединитель секции 2,6 и поднимают токоприемник на «здоровой». На ней следуют до станции или депо.

**Ф. В. САРЫЧЕВ,**  
машинист-инструктор  
депо Лянгасово  
Горьковской дороги

## СХЕМА ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ЭР2

УДК 629.423.2[.048.7+048.4]

На электропоездах ЭР2 по техническим условиям установлено комбинированное отопление. Оно состоит из электропечей и электрокалориферов, работающих совместно. Для его включения необходимо нажать кнопки «Вентиляция», «Отопление».

Рассмотрим работу схемы головного вагона (см. рисунок, на других вагонах схема отличается только буквенными и цифровыми обозначениями проводов). После включения вентиляции и реле ТРВ, подготавливающего цепь питания контакторов МК3, МК5, включается отопление. Оно дей-

ствует только при работающих мотор-вентиляторах.

Кнопкой «Отопление» подают питание на провод 36 и включают реле ПРО. Оно своей блокировкой подводит питание к контакторам МК3, МК5. Включившись, они замыкают цепь высокого напряжения на печи и калориферы.

В дальнейшем в работу вступает автоматика. Датчик — реле температуры ТЖ-В (обозначение по схеме ТР) — при повышении температуры в вагонах до  $-13 \div +14^\circ\text{C}$  отключает контактор МК5 (печи и малую ступень калорифера). Если температура

станет ниже  $-11 \div +12^\circ\text{C}$ , то МК5 включится вновь.

Контактор МК3 (большая ступень калориферов) находится под контролем термоконтакторов ТК8° и ТК16°. Он отключается при температуре в середине потолочного канала выше  $+16^\circ\text{C}$ , а включается, если температура снижается до  $+8^\circ\text{C}$ . Ввод и вывод из схемы большой ступени калориферов осуществляется с помощью блокировки ПТР.

При достижении температуры  $+16^\circ\text{C}$  промежуточное реле ПТР срабатывает и своей блокировкой обесточивает цепь питания МК3. Пос-

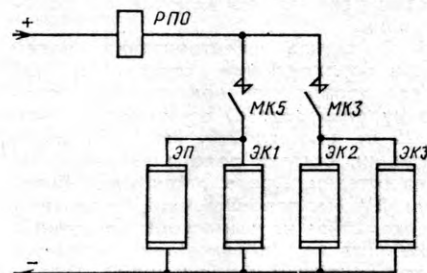
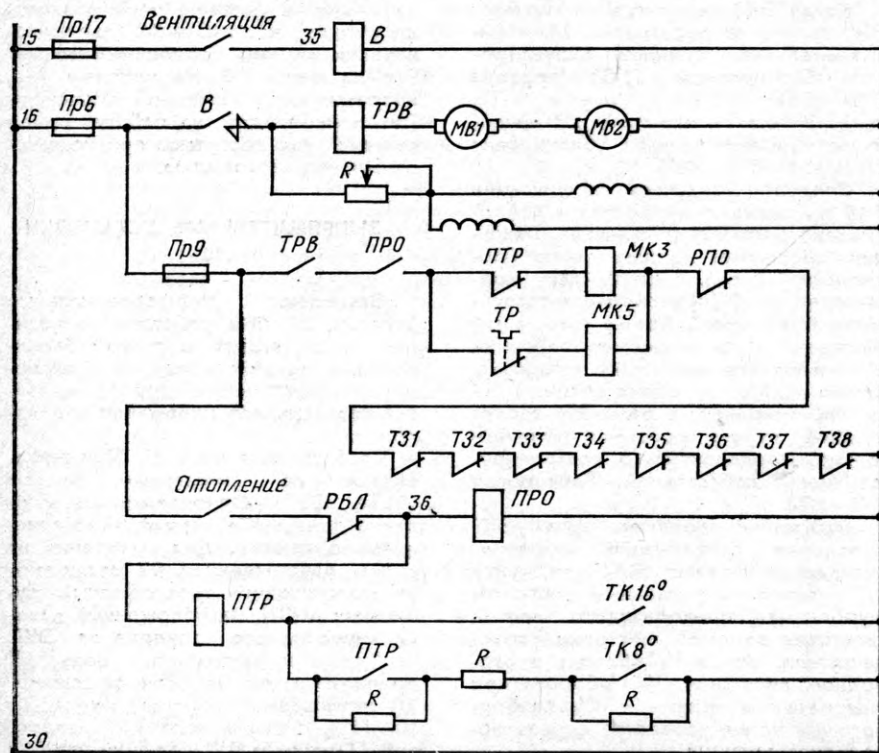


Схема отопления и вентиляции электропоезда ЭР2:  
справа — высоковольтные цепи; слева — цепи управления

ле размыкания контактов ТК16° катушка реле продолжает получать питание через собственную блокировку и контакты ТК8° до тех пор, пока температура не снизится до  $+8^\circ\text{C}$  и разомкнутся контакты ТК8°. Тогда реле ПТР обесточивается, включается вновь контактор МК3.

Следует отметить, что на Рижском вагоностроительном заводе (РВЗ) не выпускают электропоезда ЭР2 с раздельным отоплением и вентиляцией.

**Н. Г. ЕРОШКИН,**  
преподаватель Московской школы  
машинистов локомотивов



# БЕСЕДЫ С МОЛОДЫМИ ТЕПЛОВОЗНИКАМИ

## 1. Силы и движение

УДК 629.42.015:625.031

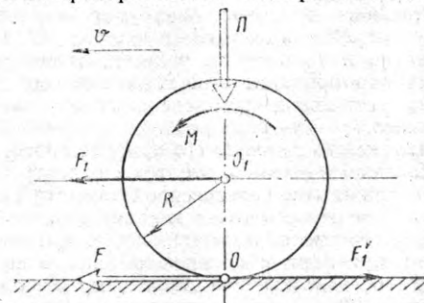
**Сила тяги.** Механическая работа, которую совершает сила тяги при движении поезда, является одной из форм энергии. В соответствии с законом сохранения энергии (одним из основных физических законов) энергия не возникает и не исчезает, а только переходит из одной формы в другую. Поэтому, чтобы совершить работу движения поезда, локомотив должен преобразовать в нее какое-то количество энергии другого вида, например внутренней химической энергии топлива. Такое преобразование на тепловозе происходит в двигателе внутреннего сгорания (это будет подробно рассмотрено в одной из последующих бесед).

Чтобы вызвать движение, сила должна быть приложена к телу, т. е. быть внешней по отношению

(Окончание 1-й беседы. Начало см. «ЭТТ» № 1, 1985 г.)

к нему. Но в двигателе внутреннего сгорания создается внутренняя сила (вследствие давления газов в цилиндрах на поршни). Она не может вызвать движения поезда, как не могут привести к поступательному движению «шаги» человека, висящего на гимнастической перекладине. Известный герой «удивительных приключений» барон Мюнхгаузен утверждал, что однажды, завязнув с лошадью в болоте, вышел из этого положения, вытянув себя вверх за волосы. Противоречивость этого рассказа состоит именно в том, что сила, какой располагал барон, была внутренней и не могла вызвать движения всей системы (барон + лошадь).

Внешняя движущая сила создается локомотивом во взаимодействии с рельсами (см. рисунок). В результате преобразования электрической энергии



— 1 —

Линия разреза

Сила тяги не может быть больше предела, устанавливаемого условиями сцепления ( $F < F_{\text{сд}}$ ). В этом, как говорят, состоит ограничение силы тяги по сцеплению.

При проектировании локомотивов расчетные значения силы тяги  $F_{\text{кр}}$ , по которым рассчитывают возможный для локомотива вес поезда, устанавливают по ряду причин, о которых будет идти речь в последующем, не по пределу сцепления, а с некоторым запасом, считая

$$F_{\text{кр}} = \varphi P_{\text{к}}, \quad (5)$$

где  $\varphi = F_{\text{кр}}/P_{\text{к}}$  — так называемый коэффициент тяги;  $P_{\text{к}}$  — сцепной вес локомотива, т. е. вес, приходящийся на его ведущие оси.

У современных локомотивов (тепловозов и электровозов) обычно все оси ведущие, поэтому  $P_{\text{к}} = P$ . Величина коэффициента тяги для серийных грузовых тепловозов лежит в пределах от  $\varphi = 0,17$  (ТЭЗ) до  $0,20$  (2ТЭ10Л) при расчетной величине коэффициента сцепления примерно  $0,26$ .

**Движение поезда на подъеме.** Как было показано в предыдущей беседе, оно связано с наличием дополнительного сопротивления, уменьшающего величину движущей силы. Ясно, что с увеличением крутизны подъема сопротивление увеличивается.

Определим максимальную крутизну подъема, на котором может двигаться одиночный тепловоз. Вернемся к формуле (4), обозначив в ней величину

подъема  $i$  и подразумевая, что сопротивление движению поезда  $W_0$  складывается из двух слагаемых: сопротивления движению локомотива  $W_0'$ , пропорционального его весу ( $W_0' = w_0'P$ ), и сопротивления движения состава  $W_0''$ , пропорционального весу состава ( $W_0'' = w_0''Q$ ). Тогда необходимая сила тяги для равномерного движения поезда на подъеме  $i$

$$F_{\text{к}} = w_0'P + w_0''Q + i(P + Q). \quad (6)$$

Для движения одиночного локомотива

$$F_{\text{к}} = w_0'P + iP. \quad (7)$$

Разделив обе части равенства (7) на вес теплового, получим  $(F_{\text{к}}/P) = w_0' + i$ . Отсюда величина наибольшего подъема  $i = (F_{\text{к}}/P) - w_0'$  или  $i = \varphi - w_0'$ . Величина  $w_0'$  имеет порядок тысячных долей единицы, т. е.  $w_0' \approx 0,001 \div 0,002$ . Тогда, например, для тепловозов 2ТЭ10Л  $i_{\text{max}} = 0,2$  (или  $i_{\text{max}} = 200\%$ ). Значит, если бы на железной дороге подъемы достигали крутизны  $200\%$ , то на них тепловоз не смог бы провезти ни одного вагона, ни одной тонны полезного груза. Следовательно, с такими подъемами строить железные дороги нельзя.

Кстати, если вспомним, что  $i = \sin \alpha$ , можем определить величину угла подъема  $\alpha$ . Для  $i = 200\%$  величина  $\alpha$  составляет немного больше  $11^\circ$  — не так уж круто. Какими же должны быть допустимые подъемы на железных дорогах, чтобы локомотивы могли везти по ним поезда?

— 3 —

в механическую работу тяговый электродвигатель через зубчатую передачу сообщает оси колесной пары вращающий момент  $M$ . Если пренебречь потерями на трение в моторно-осевых и буксовых подшипниках, можно посчитать, что вся величина этого момента используется для вращения колесной пары с частотой  $n_k$  (об/мин).

Момент в соответствии с правилами физики можно представить в виде пары сил  $F_1$  и  $F_1'$ , действующих на плече, равном радиусу колеса  $R$  ( $F_1 = F_1' = M/R$ ). Эта пара сил сама по себе является внутренней по отношению к локомотиву и, следовательно, не может вызвать его движения.

В этом нетрудно убедиться, если представить локомотив поднятым над рельсами, например, на домкратах. Его двигатели могут работать, колесные пары вращаться под действием момента  $M$ , но поступательного движения не будет — локомотив в этом случае не имеет точки опоры. Однако когда локомотив находится на рельсах, вращение его колесных пар приводит к поступательному движению. Значит, есть сила, преодолевающая сопротивление движению.

Что же это за сила? По природе своей, как и сопротивление движению, это тоже сила трения. Когда колесо прижато к рельсу силой тяжести  $P$ , действие силы  $F_1'$  на рельс в точке касания колеса  $O$  при отсутствии его проскальзывания (т. е. при достаточном трении) приводит к появлению равной по величине реакции  $F$ , действующей от рельса на колесо в направлении его поступательного движения. Сила  $F$  пассивная, она появляется только тогда, когда ко-

лесо упирается в рельс под действием приложенного к нему момента  $M$ . Но тем не менее именно она и является причиной движения — внешней движущей силой.

Сила  $F$  — это сила сопротивления проскальзыванию колеса относительно рельса (сила сцепления колеса и рельса, как ее можно назвать). По условиям полного отсутствия (или максимально допустимого) проскальзывания колеса она устанавливает для локомотива пределы реализуемой силы тяги независимо от его мощности.

Таким образом, трение, с которым люди борются, чтобы облегчить работу любой машины или уменьшить затраты энергии на транспорт, в данном случае выполняет полезную службу. Чем больше трение (сцепление) между колесом и рельсом, тем больше может быть сила тяги локомотива. Потеря сцепления, например при наличии жидкости (воды, масла и др.) между колесом и рельсом, ведет к проскальзыванию (пробоксовыванию) колес и к частичной или полной потере силы тяги. Так пробуксовывают, например, колеса автомобиля в гололед или на грязной дороге.

Сцепление колес с рельсами зависит от силы, прижимающей колеса к рельсам, т. е. от веса и условий сцепления,  $F_{сч} = \phi P$ . Здесь коэффициент пропорциональности  $\phi$  по аналогии с формулой для силы трения можно назвать коэффициентом сцепления<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Вопросы сцепления подробно рассмотрены в популярной статье В. А. Дробинского «Коэффициент сцепления» («ЭТТ» № 1, 1984 г.).

Установим зависимость максимально возможной крутизны подъема от веса состава. Из формулы (6) следует

$$i_{\max} = \frac{F_k - \omega_0' P - \omega_0'' Q}{P + Q}.$$

Разделив числитель и знаменатель дроби на вес локомотива  $P$ , получим

$$i_{\max} = \frac{(F_k/P) - \omega_0' - \omega_0''(Q/P)}{1 + (Q/P)},$$

или

$$i_{\max} = \frac{\phi - \omega_0' - \omega_0''(Q/P)}{1 + (Q/P)}. \quad (8)$$

Из выражения (8) видно, что наибольшая допустимая крутизна подъема зависит от отношения  $Q/P$ , т. е. от того, какое отношение веса состава к весу локомотива мы сочтем приемлемым. Если посчитать достаточной величину  $(Q/P) = 10$  (каждая тонна веса локомотива везет за собой 10 т веса состава), получим что  $i_{\max} = (1/11) \cdot (\phi - \omega_0' - 10\omega_0'')$ . Приняв величину  $\omega_0' \approx 0,001$  при  $\phi = 0,2$  (для тепловоза 2ТЭ10Л), получим  $i_{\max} \approx 0,017$ , или  $i_{\max} = 17\%$ .

Следовательно, на подъеме  $i = 17\%$  тепловоз 2ТЭ10Л весом примерно 250 т сможет везти состав весом 2500 тс. Это не слишком много для тепловоза с суммарной мощностью дизелей 6000 л. с. А уклон в  $17\%$  соответствует углу подъема всего в один градус ( $1^\circ$ ). Если принять путь еще более пологим, можно существенно повысить отношение  $Q/P$  и сделать работу железной дороги еще более эффективной.

Именно поэтому еще в годы начала строительства железных дорог создатель первых паровозов Джордж Стефенсон стремился не допускать углов подъемов круче  $2^\circ$ , хотя даже это сильно удорожает стоимость строительства. У нас в стране при строительстве новых магистральных линий максимальная крутизна подъема принимается равной  $15\%$ . Тем не менее и в этих условиях железнодорожный транспорт оказывается значительно эффективнее других видов наземного транспорта. Но об этом в следующей беседе.

Д-р техн. наук **В. Д. КУЗЬМИЧ**,  
заведующий кафедрой  
«Локомотивы и локомотивное хозяйство» МИИТа



# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ22М

По многочисленным просьбам наших читателей со Свердловской, Закавказской, Донецкой и ряда других дорог мы публикуем схемы силовых, вспомогательных цепей и цепей управления электровоза ВЛ22М. Их подготовил инженер-технолог Свердловского электровозоремонтного завода А. Е. ЛОХМОТКО.

Пользуясь схемами, следует иметь в виду, что все блокировки, контакты контакторов реле изображены в положении, соответствующему нулевому положению контроллера машиниста, последовательному [С] соединению ТД в двигательном режиме. Провода цепей управления, обозначаемые цифрами [5, 10, 14 и др.], идут в межкузовное соединение, обозначенные буквой и числом [5А, 5Б и др.] расположены внутри электровоза. Номера аппаратов и проводов, поставленные на схеме в скобках, относятся к подобным аппаратам и проводам во второй кабине управления. Если какой-либо из ТД отключен, то схема начинает работать с позиции 17. Порядок включения контакторов тот же, что и в нормальном режиме, кроме следующих изменений. Контакт 55 не включен, контакторы 40, 45, 46, 47 не включены на С-соединении, контактор 49 не включается на С- и СП-соединениях, контактор 47 выключен с позиции 17 до 36-й.

При рекуперации на СП- и П-соединениях ТД контакторы 38—55 (кроме аппарата 51) на позиции 1—15 включаются так же, как и на С-соединении. Генератор управления (ГУ) должен работать нормально в верхнем положении переключателя панели управления ПУ-3А-1. При неисправности ГУ1 или его регулятора необходимо перейти на работу от ГУ2 (нижнее положение переключателя). Для усиленной зарядки аккумуляторной батареи повышенным напряжением отключают рубильник «Усиленная зарядка аккумуляторной батареи» на панели управления ПУ-3А-1. Ее производят как на высокой, так и на низкой скорости вентиляторов. Во время усиленной подзарядки управлять электровозом невозможно.

При езде по системе многих единиц на панели управления ПУ-3А-1 ведущего локомотива необходимо установить переключатель в верхнее положение и замкнуть оба рубильника. Для включения контакторов БК, являющихся защитными аппаратами ТД при рекуперативном торможении, необходимо при неподвижных вентиляторах и включенном быстродействующем выключателе запустить их на высокой скорости. Низкая скорость вентиляторов допустима только при исправном состоянии обоих ГУ. Резисторы Р102—Р107 шунтируют контакты контакторов БК1, БК2, БК3 без дугогасительной катушки и витка подмагничивания.

**В** силовые цепи тяговых двигателей (ТД) входят аппараты, необходимые для регулирования пускового тока и скорости, аппараты для изменения двигательного режима на тормозной и защитная аппаратура. Цепи питаются от контактного провода постоянным током с напряжением 3000—3300 В.

## ДВИГАТЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ

Электрическая схема электровозов позволяет собирать три соединения ТД. На каждом соединении двигательного режима ТД могут работать на полном и на двух ступенях ослабленного поля (67 и 50 % ослабления). Пусковые резисторы служат только для запуска локомотива. Разгон на них может продолжаться не более 10 мин, так как резисторы обладают ограниченной тепловой мощностью. Длительная езда разрешается только на ходовых позициях 16, 27, 36 при полном и ослабленном поле. В аварийном режиме схема предусматривает работу электровоза только на СП- и П-соединениях и применение двух ступеней ослабления поля.

**Последовательное соединение ТД.** После подъема токоприемника и запуска вспомогательных машин реверсивную рукоятку контроллера уста-

навливают в положение «Вперед» или «Назад», а главную рукоятку на позицию 1. При этом шесть ТД и три группы пусковых резисторов включаются последовательно. Создается следующая цепь тока: токоприемник 126 (127), главный разъединитель 60, быстродействующий выключатель 57, контактор 54, пусковые резисторы Р11—Р16, контакторы 47, 46, пусковые резисторы Р21—Р24, контакторы 42, 40, пусковые резисторы Р31—Р34, отключатель моторов ОМ1-2 (01—02), реле перегрузки РП1-2, якоря ТД 1, 2.

Затем ток идет через контакторный элемент (к. э.) группового контактора 7, отключатель ОМ3 (05—06), реле перегрузки РП3—РП4, якоря ТД 3, к. э. группового контактора 17, отключатель ОМ5-6 (015—016), реле перегрузки РП5-6, якоря ТД 5, 6, к. э. группового контактора 9, отключатель ОМ4 (09—010), якоря ТД 4, шунты амперметров Ш4—Ш1, контакты реверсора и обмотку возбуждения ТД 4 (Р5—Р6).

В силовую цепь входят также отключатель ОМ4 (012—011), к. э. группового контактора 12, контакты реверсора и обмотки возбуждения ТД5, 6 (Р7—Р8), отключатель ОМ5-6 (014—013), тормозной переключатель Т2—Т1, к. э. группового контактора 1, контакты реверсора и обмотка возбуждения ТД3 (Р3—Р4), отключатель ОМ3 (08—07), к. э. группового кон-

тактора 4. Кроме того, ток протекает через контакты реверсора и обмотки возбуждения ТД 1, 2 (Р1—Р2), отключатель ОМ1-2 (04—03), тормозной переключатель Т6—Т4 и заземляющую шину.

Переводя главную рукоятку с позиции 1 на позицию 16, пусковые резисторы выводят из цепи ТД (см. схему и таблицу замыкания контакторов).

**Последовательно-параллельное соединение ТД.** После перевода главной рукоятки контроллера машиниста с позиции 16 на позицию 17 ТД переключаются на СП-соединение. В силовой схеме образуются две параллельные цепи. Первая цепь: токоприемник 126 (127), главный разъединитель 60, быстродействующий выключатель 57, контактор 54, резисторы Р11—Р13, контактор 51, резисторы Р14—Р16, контактор 49, к. э. группового контактора 18, отключатель ОМ5—6 (015—016).

В нее также входят реле перегрузки РП5—6, якоря ТД 5, 6, отключатель ОМ4 (09—010), якоря ТД 4, шунты Ш4—Ш1, контакты реверсора и обмотка возбуждения ТД 4, отключатель ОМ4 (012—011), к. э. группового контактора 12, контакты реверсора и обмотки возбуждения ТД 5, 6 (Р7—Р8), отключатель ОМ5-6 (014—013), контакты тормозного переключателя.

чателя Т2—Т1, к. э. группового контактора 2, «земля».

Вторая цепь: токоприемник, главный разъединитель, быстродействующий выключатель, контакторы 55, 46, 44, резисторы Р22—Р24, контакторы 42 и 40, резисторы Р31—Р34, отключатель ОМ1-2 (01—02), реле РП1-2, якоря ТД 1, 2, к. э. группового контактора 7, отключатель ОМ3 (05—06), реле РП3-4, якоря ТД 3, к. э. групповых контакторов 15, 14, контакты реверсора и обмотка возбуждения ТД 3 (Р3—Р4), отключатель ОМ3 (08—07). Замыкается цепь на «землю» через к. э. группового контактора 4, контакты реверсора и обмотки возбуждения ТД 1, 2 (Р1—Р2), отключатель ОМ1-2 (04—03), контакты тормозного переключателя Т6—Т4. Переводом главной рукоятки контроллера машиниста с позиции 17 на позицию 26 включают и выключают индивидуальные контакторы, выводящие секции пусковых резисторов (см. таблицу).

**Параллельное соединение ТД.** Перемещая главную рукоятку контроллера машиниста на позицию 28, ТД переключают на П-соединение. При этом в силовой схеме образуются три параллельные цепи. Первая: токоприемник, главный разъединитель, БВ, контактор 54, резисторы Р11—Р12, контакторы 52, 51, резисторы Р14—Р16, контактор 49, к. э. группового контактора 18, отключатель ОМ5-6 (015—016), реле РП5-6, якоря ТД 5, 6, к. э. групповых контакторов 10, 11, контакты реверсора и обмотки возбуждения двигателей 5, 6 (Р7—Р8), отключатель ОМ5-6 (014—013), контакты Т2—Т1 тормозного переключателя, к. э. группового контактора 2, «земля».

Вторая цепь: токоприемник, главный разъединитель, БВ, контакторы 55, 46, резисторы Р21—Р24, к. э. группового контактора 8, отключатель ОМ3 (05—06), реле РП3-4, якоря ТД 3, к. э. группового контактора 16, отключатель ОМ4 (09—010), якоря ТД 4, шунты амперметров Ш4—Ш1, контакты реверсора и обмотка возбуждения ТД 4 (Р5—Р6).

Через отключатель ОМ4 (012—011), к. э. группового контактора 13, контакты реверсора и обмотки возбуждения ТД 3 (Р3—Р4), отключатель ОМ3 (08—07), к. э. группового контактора 3, контакты группового переключателя Т5—Т4 цепь соединяется с «землей».

Третья цепь: токоприемник, главный разъединитель, БВ, контакторы 56, 40, резисторы Р31—Р34, отключатель ОМ1-2 (01—02), реле РП1-2, якоря ТД 1, 2, к. э. групповых контакторов 6, 5, контакты реверсора и обмотки возбуждения ТД 1, 2 (Р1—Р2), отключатель ОМ1-2, контакты тормозного переключателя Т6—Т4, «земля».

Переводя главную рукоятку контроллера машиниста с позиции 28 на

позицию 36, включают и выключают индивидуальные контакторы. При этом выводятся соответствующие секции пусковых резисторов. На ходовых позициях 16, 27 и 36 возможно применение ослабления поля. При включении контакторов 27, 28, 29, 30 параллельно обмоткам возбуждения ТД подсоединяются шунтирующие резисторы. На второй ступени ослабления поля вводятся в схему контакторы 31, 32, 33, 34. Секции шунтирующих резисторов замыкаются на коротко.

#### РЕКУПЕРАТИВНЫЙ РЕЖИМ (С КОНТАКТОРАМИ БК)

При рекуперативном торможении ТД работают генераторами, преобразуя механическую энергию движения поезда в электрическую и отдавая ее в сеть. Обмотки возбуждения ТД, работающих генераторами, питаются от специального мотор-генератора по схеме со стабилизирующими резисторами. Возбудитель соединен последовательно со всеми обмотками возбуждения. Стабилизирующие резисторы включены параллельно им и возбудителю.

Через них проходит сумма токов рекуперации и возбуждения. Резисторы предназначены для автоматического регулирования нагрузок ТД при колебаниях напряжения в контактной сети и обеспечения устойчивости рекуперации. В их цепь со стороны «земли» введены быстродействующие контакторы БК с шунтирующими (разрядными) резисторами. Катоды всех контакторов БК включены последовательно в цепь мотор-вентилятора со стороны «земли».

Рекуперативное торможение возможно на разных схемах соединений. При скоростях 13—27 км/ч применяют С-соединение ТД (обмотки возбуждения соединены в две параллельные группы, в каждой по три обмотки последовательно). На скоростях от 27 до 54 км/ч используют СП-соединение (обмотки возбуждения соединены так же, как и при последовательном соединении). При скоростях 40—75 км/ч следуют на П-соединении ТД (обмотки возбуждения соединены параллельно в три группы, в каждой по две обмотки последовательно).

Необходимые переключения в силовой цепи, переходя на рекуперацию, выполняют тормозным переключателем и индивидуальными контакторами 19—24. С помощью группового контактора 18 пересоединяют ТД на разные схемы работы. Защита ТД от токов короткого замыкания во время рекуперации осуществляется быстродействующими контакторами БК.

**Последовательное соединение ТД.** Схему соединения ТД устанавливают селективной рукояткой в зависимости от скорости движения. Перед ее

сбором необходимо выполнить следующие операции. Вначале включают мотор-генератор (возбудитель) и быстродействующие контакторы БК. Затем переводят селективную рукоятку в положение «С», а главную рукоятку контроллера и тормозную рукоятку на позицию 1.

При этом все ТД оказываются последовательно подключенными через пусковые резисторы к контактной сети. Ток возбуждения ТД протекает через контакты БК1, БК2, параллельно соединенные стабилизирующие резисторы Р70—Р69, Р68—Р67, Р66—Р65 и контакторы 22, 21, 19. Последовательно с резисторами включены две параллельные цепи обмоток возбуждения.

Первая цепь содержит обмотку возбуждения ТД 3 (Р3—Р4), отключатель ОМ3 (08—07), к. э. группового контактора 4, обмотки возбуждения ТД 1, 2 (Р1—Р2), отключатель ОМ1-2 (04—03), контакты тормозного переключателя Т6—Т3, мотор-генератор. Вторая цепь проходит от контакторов 21, 19 через шунт амперметра Ш2—Ш1, обмотку возбуждения ТД 4 (Р5—Р6), отключатель ОМ4 (012—011), к. э. группового контактора 12, обмотки возбуждения ТД 5, 6 (Р7—Р8), отключатель ОМ5-6 (014—013), контакты тормозного переключателя Т2—Т3 и мотор-генератор.

Ток якорей двигателей замыкается по следующему пути: «земля», катоды и контакты быстродействующих контакторов БК1, БК2, стабилизирующие резисторы Р66—Р65, Р68—Р67, Р70—Р69, шунт амперметра Ш3—Ш4, якоря ТД 4, отключатель ОМ4 (010—09), к. э. группового контактора 9, якоря ТД 6, 5, реле РП5-6.

В эту цепь входят также отключатель ОМ5-6 (016—015), к. э. группового контактора 17, якоря ТД 3, реле РП3-4, отключатель ОМ3 (06—05), к. э. группового контактора 7, якоря ТД 2, 1, РП1-2, отключатель ОМ1-2 (02—01, резисторы Р34—Р31, Р24—Р21, контакторы 46, 47, пусковые резисторы Р16—Р14, контактор 51, резисторы Р13—Р11, контактор 54, БВ, главный разъединитель 60, токоприемник.

На позиции 1 тормозной рукоятки напряжение и ток мотор-генератора малы. Поэтому ТД развивают малую э. д. с. В их цепи устанавливается небольшая ток двигателя режима. Величина тока ограничивается пусковыми резисторами. Переводя тормозную рукоятку на 2-ю и последующие позиции, выводят резисторы в цепи возбуждения мотор-генератора и, следовательно, увеличивают ток возбуждения и напряжение на ТД.

При этом ток в якорях уменьшается до нуля. После того как главную рукоятку установят на позицию 16, из цепи ТД выводят пусковые резисторы. Теперь якоря подключены к контактной сети, минуя резисторы.

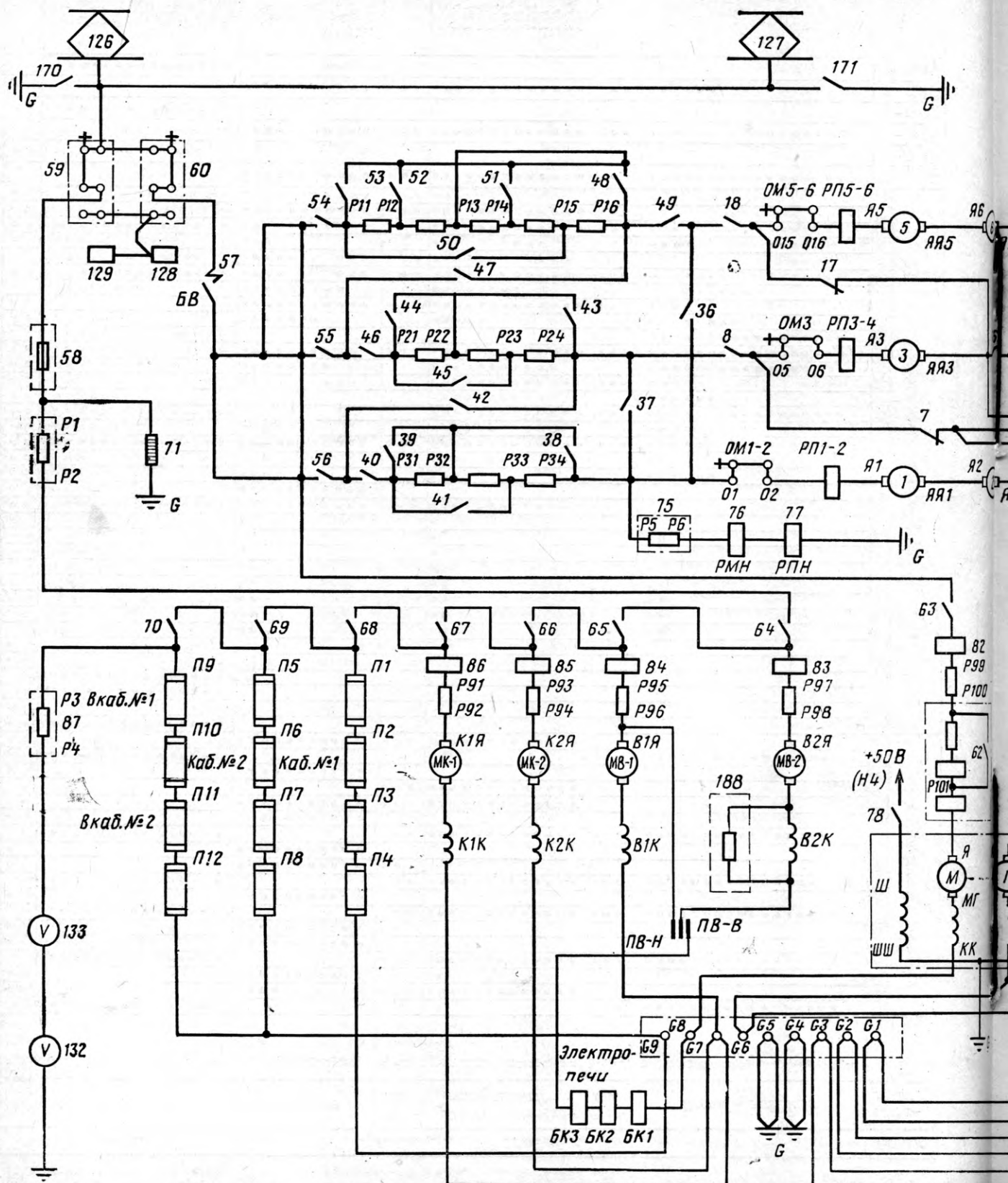
(Окончание следует)



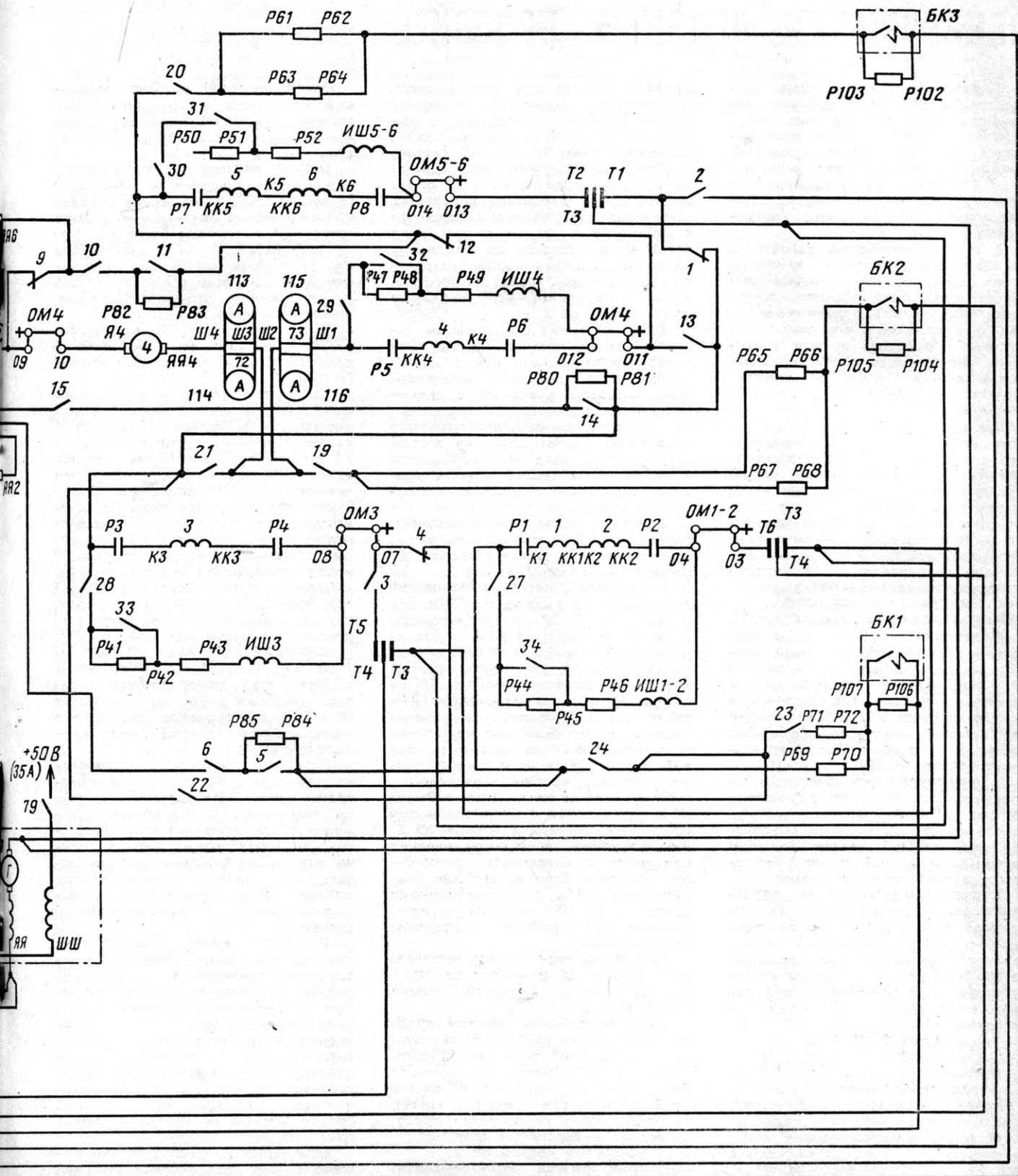
Таблица замыкания контактов

[illegible]

# СХЕМА СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ22М С КОНТАКТОРАМИ БК







# ОБНАРУЖЕНИЕ ЛЕДЯНЫХ ПРОБОК

В депо Железнодорожная Московской дороги на основании длительного опыта эксплуатации электропоездов ВЛ8 разработали рекомендации по обнаружению ледяных пробок в пневматических магистралях. Рекомендации отпечатаны в виде малоформатных книжек, которые распространены среди локомотивных бригад.

В этом практическом пособии не рассматриваются случаи неисправности тормозов, при которых возможно дальнейшее ведение поезда. Цель составленных рекомендаций — помочь машинисту и его помощнику быстрее определить в пути следования точное место образования ледяной пробки, что в большинстве случаев необходимо для сокращения времени на вынужденную остановку.

Как в пособии, так и в публикуемом ниже материале в наименовании основных элементов тормозной системы приняты следующие сокращения: главный резервуар — ГР; напорная магистраль — НП; регулятор давления — РД; кран машиниста — КМ; тормозная магистраль — ТМ; разобщительный кран — РК; тройное соединение — ТР; предохранительный клапан — ПК.

## МЕСТА ВОЗМОЖНОГО ЗАМОРАЖИВАНИЯ МАГИСТРАЛЕЙ

В напорной магистрали: межкузовной рукав, разобщительный (аварийный) кран на выходе из группы ГР в НМ, перепускная труба между главными резервуарами, тройник на выходе из группы ГР в НМ, тройник под кабиной машиниста, труба под кабиной, идущая к блокировочному устройству № 367.

В тормозной магистрали: блокировочное устройство № 367, колено ТМ под кабиной машиниста, межкузовной рукав ТМ, тройное соединение под кабиной задней по ходу секции, переходный рукав на тележку задней по ходу секции.

В пневматических цепях управления: разобщительный кран на трубопроводе от НМ, тройное соединение после обратного клапана, тройное соединение после редуктора № 348, тройное соединение на разветвлении к аппаратам обеих секций, межкузовной рукав цепи управления.

## ОБНАРУЖИВАНИЕ ЛЕДЯНЫХ ПРОБОК В НАПОРНОЙ МАГИСТРАЛИ

### Ведущая секция № 1

**Первый признак замораживания:** при выключении кнопки компрессора № 1 давление по манометру ГР не повышается, а в задней секции срабатывает ПК компрессора № 2.

**Возможное место образования**

**ледяной пробки:** межкузовной рукав, перепускная труба ГР в задней секции, тройное соединение на выходе из ГР в НМ в задней секции, аварийный кран ГР в задней секции.

**Действия на уточнение:** сравнивают величину давлений в ГР обеих секций. Когда давления одинаковые, открывают кран продувки ближнего к кабине ГР в задней секции. Если после этого давление по манометру ГР падает, ледяная пробка находится в перепускной трубе секции № 2, а если не падает, — в аварийном кране секции № 2.

Когда давления в главных резервуарах секций разные, открывают разобщительный кран НМ в задней секции под кабиной машиниста. Если при этом давление в задней секции по манометру ГР падает до нуля, значит, заморожено тройное соединение на выходе из второй группы ГР, а если не уменьшается и наблюдается сильный выход воздуха, то льдом закупорен межкузовной рукав.

**Второй признак замораживания:** срабатывает ПК компрессора № 1, одновременно падает давление по манометру ГР в кабине № 1.

**Возможное место образования льда:** в ТР на выходе из ГР в НМ секции № 1, в ТР под кабиной № 1, в трубе под кабиной № 1 к блокировочному устройству № 367.

**Действия на уточнение:** открывают кран продувки любого ГР на секции № 1 и по манометру ГР в кабине № 2 наблюдают за изменением давления. Если оно не падает, то заморожен ТР на выходе из первой группы ГР, а если падает, значит, ледяная пробка появилась в тройном соединении под кабиной № 1 или в трубе к блокировочному устройству № 367 в кабине № 1. Для уточнения места замораживания под кабиной открывают разобщительный кран. Если воздух идет, заморожена труба к блокировочному устройству № 367, а когда не идет, заморожено тройное соединение под кабиной.

**Третий признак замораживания:** срабатывает ПК компрессора № 1 при давлении в ГР первой секции менее 9 кгс/см<sup>2</sup>.

**Возможное место ледяной пробки:** перепускная труба первой группы ГР, аварийный кран первой группы ГР. Чтобы уточнить, открывают кран продувки ближнего к кабине ГР. Если при этом давление падает, то заморожена перепускная труба, не падает — аварийный кран.

### Ведущая секция № 2

**Первый признак замораживания:** срабатывает ПК компрессора № 2.

**Место ледяной пробки:** аварийный кран № 2, перепускная труба второй группы ГР. Уточняют таким же методом, как и для первой секции.

**Второй признак замораживания:** при падении давления по манометру ГР менее 7,5 кгс/см<sup>2</sup> место замораживания может быть в ТР второй группы ГР, в трубе к блокировочному устройству № 367 в кабине № 2 или в тройном соединении под кабиной № 2. Место образования ледяной пробки уточняют методом, описанным ранее.

Если срабатывает ПК компрессора № 1, то заморожены аварийный кран № 1 или перепускная труба ГР № 1.

Когда при давлении в ГР меньше 7,5 кгс/см<sup>2</sup> не включаются компрессоры, а в задней секции № 1 давление в момент проверки более 7,5 кгс/см<sup>2</sup>, ледяная пробка находится в межкузовном рукаве. Если же давление в ГР составляет более 9 кгс/см<sup>2</sup>, но компрессоры не останавливаются, то место закупорки может быть в трубке к РД, в тройных соединениях первой группы ГР и под кабиной № 1, а также в трубе к блокировочному устройству № 367 под кабиной № 1. Более точно место замораживания определяют уже рекомендованным методом.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ ПРОБОК В ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ

**Признаки замораживания:** падает давление в ТМ, по манометру ГР наблюдается резкое уменьшение утечек. Место ледяной пробки — блокировка № 367.

Если заметно уменьшились утечки из тормозной магистрали и самопроизвольно срабатывают тормоза, но манометр ТМ показывает нормальное зарядное давление, то место закупорки может быть в колене под кабиной, в межкузовном рукаве ТМ, в тройном соединении под кабиной задней секции или в переходном рукаве на тележку задней секции.

Уточняют место нахождения пробки следующим образом. Контролируют величину давления в тормозной магистрали задней секции. При нормальном давлении местом замораживания может быть переходный рукав на тележку в задней секции, а при давлении в ней ниже зарядного — межкузовной рукав, тройное соединение в задней секции и колено под кабиной в ведущей секции. Дальше открывают концевой кран в ведущей секции.

Если воздух не идет, то заморожено колено под кабиной ведущей секции, а если идет, то закупорен



межкузовной рукав или тройное соединение в задней секции. Для уточнения заправляют КМ № 394 в задней секции и открывают концевой кран задней секции. Возможны два случая: воздух идет — значит, закупорен межкузовной рукав; не идет — заморожено тройное соединение под кабиной в задней секции.

#### **ОБНАРУЖЕНИЕ ЛЕДЯНЫХ ПРОБОК В ПНЕВМАТИКЕ УПРАВЛЕНИЯ**

**Признаки замораживания:** не работают пневматические аппараты обеих секций, давление в системе управления по манометрам в кабинах упало ниже 3 кгс/см<sup>2</sup>, токоприемники не поднимаются.

**Возможное место ледяной пробки:** РК на трубе от ГР, тройные соединения после обратного клапана, после редуктора № 348 и на разветвлении к аппаратам на секции № 1 и 2.

**Действия по уточнению:** опреде-

ляют по манометру в кузове наличие давления в цепях управления. Если давление есть, заморожен тройник на разветвлении, если нет, то открывают кран продувки в кузове. В случае выхода воздуха — заморожено тройное соединение после редуктора № 348, а при его отсутствии — заморожен кран на трубе от ГР или тройное соединение после обратного клапана.

Бывает, не работают аппараты в обеих секциях, по манометрам цепи управления в кабинах давление упало ниже 3 кгс/см<sup>2</sup>, но токоприемники поднимаются. Тогда место ледяной пробки — в тройном соединении на разветвлении к аппаратам секций.

Когда не работают аппараты только секции № 1, ледяная пробка может находиться в межкузовном рукаве системы управления. В этом случае трехходовой кран ставят в

положение зарядки высоким давлением и открывают кран продувки под кузовом. Если ледяная пробка не удаляется, открывают штуцер рукава системы управления.

Замораживание пневматических рукавов происходит в штуцерах, расположенных, как правило, вторыми по направлению движения воздуха. Это объясняется тем, что при перетекании воздуха через место заужения, например по рукаву НМ из ведомой секции в ведущую, где давление ниже, происходит быстрое расширение воздуха. В результате на стенках штуцера и соединенной с ним трубы ведущей секции выпадает осадок, превращающийся зимой в лед.

**В. А. МИЦУРО,**  
машинист-инструктор  
депо Железнодорожная  
Московской дороги

## **ОБТОЧКА БАНДАЖЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР**

Как известно, сменяемость бандажей колесных пар зависит от интенсивности износа и величины снимаемого слоя металла при восстановлении первоначального профиля. Нередко при обточке бандажа по кругу катания его толщина снижается больше, чем от износа.

Истирание по кругу катания вызывается проскальзыванием при высоких удельных давлениях на рельсы, достигающих тысяч килограмм-силы на квадратный сантиметр. Поверхность металла теряет пластичность, появляются микротрещины, что приводит к отслаиванию металла в виде лепестков толщиной в несколько микрон. В гребневой части бандажа преобладает трение скольжения по внутренней грани головки рельсов.

Интенсивность износа как по кругу катания, так и по гребню увеличивается из-за применения песка, используемого для повышения сцепления сцепного веса локомотива. В зависимости от типа локомотива и состояния его экипажной части, профиля и плана пути износ бандажей по толщине составляет от 0,25 до 2,5 мм на 10 тыс. км пробега.

Наименьший износ бандажей наблюдается у локомотивов, используемых в пассажирском движении, на участках с малым количеством кривых большого радиуса при уклонах пути менее 10‰. Повышенный износ отмечается на участках с горным профилем в грузовом движении, в особенности у гребня бандажа.

При профиле с углом наклона гребня 30°, предельно допустимой величине проката 7 мм и износе не более 2,74 мм не требуется снятие

слоя металла по кругу катания для восстановления профиля бандажа. При большей интенсивности истирания неизбежно удаление поверхностного слоя, приводящее к преждевременной смене бандажей. Поэтому борьба с односторонним подрезом гребней бандажей имеет первостепенное значение.

Такой дефект наблюдают на колесных парах, имеющих одностороннее смещение, перекосы с нарушением допусков, установленных правилами ремонта. Для электровозов с челюстными тележками ВЛ22м, ВЛ23, ВЛ8 допускается предельное смещение широких плоскостей буксовых направляющих правой и левой стороны относительно друг друга не более 1 мм после капитальных ремонтов КР-1, КР-2 и 3 мм после текущего ремонта ТР-3.

Смещение пазов валиков поводков поводковых тележек в буксовых кронштейнах одной боковины не должно превышать 0,3 мм при КР-1, КР-2 и 0,5 мм при ТР-3. Взаимное смещение пазов правой и левой стороны тележек установлено не более 1 мм. Такая точность достигается технологией изготовления на заводах и должна контролироваться в процессе депо-ремонта.

Кроме того, на износ гребней в прямых участках пути влияют боковые силы от ударов по внутренней грани головки рельса. Величина при прочих равных условиях находится в прямой зависимости от величин боковых зазоров колеи. Поэтому в 1972 г. для снижения сил ширина рельсовой колеи уменьшена с 1524 до 1520 мм.

УДК 629.4.027.43:539.4

Теперь боковые зазоры между неизношенным гребнем бандажа и внутренней гранью головки рельсов составляют 14 вместо 18 мм. Их дальнейшее снижение возможно за счет увеличения толщины гребня.

Известно, что первоначально при отсутствии проката наиболее интенсивно изнашиваются гребни. Бандажи в этом случае касаются головок рельсов в двух точках — на гребне и на поверхности катания. При двухточечном контакте и высоких удельных давлениях интенсивность износа бандажей более чем в 7 раз превышает интенсивность износа при одноточечном, который возникает при прокате 1,5—2,0 мм. В этом случае трение скольжения между рельсом и гребнем почти полностью заменяется трением качения.

В новом профиле бандажа, разработанном ВНИИЖТом, переходная кривая между гребнем и поверхностью катания соответствует головкам рельсов. Бандажи начинают работать в режиме одноточечного контакта сразу после обточки.

Поэтому, когда вынуждены обтачивать колесные пары без выкатки не по состоянию проката, а по предельной толщине гребня, нецелесообразно оставлять толщину гребня 29 мм. В этом случае бандажи будут работать в режиме двухточечного контакта с повышенным износом гребня и частыми обточками.

Для увеличения их срока службы и сокращения трудоемкости целесообразно обтачивать бандажи с полной толщиной гребня 33 мм, если это позволяет оставшийся слой металла.

**Инж. В. Н. КАЛИХОВИЧ**

# СОВЕТЫ МАШИНИСТУ ЭЛЕКТРОСЕКЦИИ СРЗ

Несмотря на кажущуюся простоту электрической схемы электросекции СРЗ, неисправности, возникающие в ней, чрезвычайно сложны и трудоемки для обнаружения. Электрические аппараты находятся в закрытых ящиках, под вагоном, что затрудняет доступ к ним и осмотр.

Следует иметь в виду, что график движения пригородных электропоездов обычно плотен по времени, стоянки в пути следования составляют всего от 0,5 до 2—3 мин. Кроме

того, профили участков разнообразны, что очень важно при использовании в составе поезда двухмоторных вагонов.

Чтобы не ставить под угрозу график движения других поездов или предотвратить их остановку, необходимо быстро обнаружить неисправность и предпринять наиболее рациональные действия в сложившейся ситуации. О том, как устранять повреждения в низковольтных цепях, рассказывает машинист депо Красный Лиман Донецкой дороги В. П. ДУРАВКИН.

Зачастую во всех положениях рукоятки контроллера машиниста с полным или неполным накалом горит указательная лампа. Динамические реакции в поезде отсутствуют. В данной ситуации возможны боксование, «звонковая» работа схемы, юз колесной пары или залипание реле боксования РБ.

Поскольку в составе нет рывков и оттяжек, характерных звуков боксующих колесных пар, при наборе позиций отсутствуют броски напряжения, то исключают первую причину. Вероятно также, что схема не работает в «звонковом» режиме (нет обрыва силовой цепи). Для точного выявления повреждения в первую очередь определяют неисправный моторный вагон поезда.

Если нет внешних признаков повреждения: необычного звука, дыма, искрения и специфических запахов, то неисправную секцию определяют из кабины управления моторного вагона головной секции. Для этого помощник машиниста выключает РУМ, а машинист по его сигналу набирает позиции. Сигнальная лампа в данном случае будет периодически загораться, что укажет на неисправность хвостовой секции.

Обеспечив безопасность движения при отсутствии помощника в кабине управления (вызван проводник, машинист ведет поезд стоя на своем рабочем месте), ее можно осмотреть. Придя в кабину хвостовой секции, помощник по сигналу машиниста выключает РУМ. Если лампа погасла, то неисправность в данной секции. Для уточнения места повреждения вновь включают РУМ. По нормальной работе реле ускорения РУ, реле ручного пуска БР-1, БР-2 и обычному изменению тягового тока окончательно убеждаются, что схема не работает в «звонковом» режиме, нет обрыва силовой цепи.

При трогании с места машинист наблюдает за сигнальной лампой, а его помощник визуально проверяет, нет ли юза. Если колесная пара не заклинена, то наиболее вероятно периодическое включение и выключение реле боксования РБ, которое вызывает загорание лампы.

Эта неисправность часто возникает при повреждении столба резистора или разрегулировании РБ.

Обычно неисправно то РБ, которое легче замыкается нажатием руки, отличается по нагреву или чья поверхность при легком нажатии издает характерный хруст. Поскольку оно мешает контролировать работу схемы, то одно из замыкающих реле — РБ-1 или РБ-2 — выводят, соблюдая правила техники безопасности. Для этого подкладывают изоляцию под его замыкающие контакты. Локомотивная бригада должна внимательно следить за работой данного моторного вагона, чтобы вовремя прекратить начавшееся боксование.

Возможен случай, когда при установке рукоятки контроллера в положение 1 светится указательная лампа, вспомогательные машины работают, напряжение в контактной сети не снимается. В поезде нет реакции, одна электросекция не работает в режиме тяги.

Прежде всего следует определить неисправную секцию. Поэтому помощник машиниста проверяет кабину управления моторного вагона головной электросекции. Указательная лампа в данном случае не горит. Но это еще не значит, что повреждена хвостовая секция. Чтобы уточнить место неисправности, необходимо обратить внимание на показания приборов.

Если величины давления в цепи управления, напряжения и тока аккумуляторной батареи соответствуют норме, а на амперметре тягового тока при набранных позициях нет показаний, то повреждены цепи сигнализации соответствующего моторного вагона.

Вначале нажимают кнопки «Восстановление РП» в кабинах головного и моторного вагонов, пытаются применить ручной пуск. Затем убеждаются в исправном состоянии РУМ и достаточном нажатии контактов разъединителя. Если принятые меры не дали результатов, то на стоянке проверяют секвенцию из кабины управления моторного вагона и осматривают подвагонное оборудование.

Лучше это сделать на станции или остановочном пункте, где длительное время идет посадка и высадка пассажиров. Электропоезд приводят к достаточным запасам

воздуха в главных резервуарах. Когда станет ясно, что можно остановиться в заданном месте платформы без подтягивания, машинист выключает ВУ и опускает токоприемники.

Состав закрепляют пневматическими тормозами, убеждаются, что токоприемники опущены, в кабине моторного вагона перекрыты краны клапана токоприемника, вспомогательные машины остановились. Затем локомотивная бригада приступает к проверке вагона неисправной секции: машинист контролирует секвенцию, его помощник осматривает подвагонное оборудование.

В данном случае установили, что при положениях рукояток контроллера I—IV, реверсора «Вперед», «Назад» (кнопка «Секвенция» включена) реостатный контроллер стоит. Кроме того, пусковые резисторы, подводящие кабели и ящики с электрической аппаратурой исправны. Прежде чем открывать ящик и осматривать реостатный контроллер, необходимо еще раз проверить его состояние. Для этого главную рукоятку устанавливают в положение «2А», нажимают кнопку «Ручной пуск», затем ее переводят в положение «3А» и выключают кнопку.

Если при этом был слышен переход реостатного контроллера на одну позицию, а после выключения кнопки он встал на автоматический набор и в ящике с контакторами П1-2, М1-2, Ш1-2 раздался щелчок включения одного из них, значит, переключатель вентиля в исправном состоянии, привод Решетова работает. Исправны также катушки вентиля РК-1, РК-2, цепь привода 22, т. е. реостатный контроллер фиксирует позицию 1. В рабочем состоянии находятся цепи основных проводов (кроме провода 2, общего участка 11В-9А для проводов 11, 12) и входящие в него блокировки. Следовательно, реостатный контроллер исправен.

В данном случае одновременно не включились линейные контакторы ЛК1-2, ЛК3-4 и мостовые М1-2. В цепи их включения наиболее уязвимы блокировки 2Б-2Д (провод 2 — ЛК1-2) и 11Б-11Д (участок 11В-9А — ЛК3-4, М1-2) реле перегрузки тяговых двигателей РП1-4. Поэтому их необходимо осмотреть.



В описываемой ситуации сработало РПЗ-4, вышла из строя катушка восстановительного механизма РП1-4. Из-за этого прекратилось питание катушек контакторов ЛК1-4.

Если в кабине управления моторного вагона горит указательная лампа только красного цвета, то целесообразно не спешить открывать ящики с подвагонной аппаратурой. Необходимо проверить схему, как описывалось выше, поскольку возможно нарушение контакта в блокировке 11Б-11Д или 2Б-2Д. При этом РП1-4 не срабатывает и ее блокировка 15Т-30, дающая питание сигнальной лампе желтого цвета, не замыкается.

Следует помнить, что на потерю контакта в блокировке 11Б-11Д указывает включение контакторов ЛК1-2, М1-2. При его отсутствии в блокировке 2Б-2Д аппараты ЛК1-4, М1-2 вообще не включаются.

Заслуживает внимания частный случай: реле РП1-4 исправны, но нет цепи питания катушек ЛК1-4. Открывают ящик линейных контакторов со стороны блокировок и проверяют их состояние. Если они исправны, а цепи нет, то проверяют последнее уязвимое звено — блокировку 2Г-9А РК-1.

Для этого нажимают на грибок вентилля ЛК4. Если контакторы ЛК1-4, М1-2 включились, схема работает

(до сброса на «0» и повторного набора позиций), значит, необходимо осмотреть элементы РК-1. Возможно недовключение губок контактов из-за износа или неправильной регулировки шайб кулачкового вала, излома провода или обрыва жил в месте пайки к наконечнику.

Так как после нажатия на грибок вентилля ЛК4 включается контактор и замыкается его блокировка 2Г-9А, то питание к катушкам аппаратов ЛК1-2 поступает, минуя блокировку 2Г-9А контакторного элемента РК-1. Затем включаются блокировки 11Б-11Ж, 11Ж-11Б, через которые подводится напряжение к катушкам контакторов ЛКЗ-4, М1-2.

## МОТОРНО-ОСЕВЫЕ ПОДШИПНИКИ

Моторно-осевые подшипники (МОП) представляют собой вторую точку опоры тягового двигателя (ТД). Одновременно они обеспечивают параллельность оси колесной пары и вала якоря ТД, что необходимо для правильной работы тяговой передачи. МОП установлены в специальных приливах остова.

Снаружи средняя часть оси закрыта стальным кожухом, по краям которого в нижней части имеются два отверстия. Они предназначены для замера зазора между шейкой оси и вкладышем МОП. Его величина не должна превышать 2,5 мм, а разница зазоров у одной колесной пары 1 мм.

Каждый МОП состоит из вкладыша и буксы (шапки). Вкладыш выполнен из двух бронзовых половин, залитых с внутренней части баббитом Б16. Торцовая поверхность, обращенная к ТП, имеет бурт для ограничения разбега ТД на оси пары.

В нижней части вкладыша сделана шпоночная канавка. Шпонка, установленная в горловине остова ТД,

препятствует провороту вкладыша совместно с осью колесной пары. Одна из его половин помещена в горловине прилива остова, другая — в горловине шапки. В ней имеется окно, через которое по шерстяной подбивке смазка поступает к шейке оси.

Букса изготовлена из стального литья. Ее внутренний объем разделен перегородками на три камеры (см. рисунок): подбивочную А, рабочую В, камеру запаса смазки В. Между собой они соединены каналами. Кроме того, камера В соединена дополнительно с камерой В переходным каналом 2. В его нижнюю часть ввернут ниппель 3.

В нижней части корпуса есть два отверстия, закрытые пробками. Одно служит для регулировки положения ниппеля, а другое — для слива смазки из рабочей камеры. Подбивочная камера и заправочное отверстие 1 в верхней части буксы плотно закрыты крышками.

Сначала смазка под давлением 3,5 кгс/см<sup>2</sup> подается по гибкому шлангу с металлическим наконечником из передвижного бака через заправочное отверстие в камеру В. Здесь она начинает вытеснять воздух, который через переходный канал, камеры В и А уходит в атмосферу.

Затем смазка, заполняя камеру В, начнет поступать через переходный канал в камеру В. В результате воздух собирается в верхней части камеры В, создав противодействие (переходный канал перекрывает смазкой). Когда его величина достигает давления запрессовки, смазка выходит из наконечника.

Затем шланг вынимают из заправочного отверстия, освобождая тем самым канал, соединяющий рабочую камеру с камерой запаса смазки. Под давлением воздуха в верхней части камеры В и собственной массы смазка начинает поступать через освобожденный канал в камеру В, а из нее через сетку 4 в камеру А.

Уровень смазки в камере В начинает уменьшаться, давление воздуха в верхней части камеры также снижается. В результате возникает некоторая разреженность воздуха, которая разреженность воздуха, которая притягивая смазку, удерживает ее от дальнейшего перетекания из камеры В в камеру Б.

Смазка из камеры Б по шерстяной подбивке камеры А начинает поступать на шейку оси колесной пары, уменьшая силы трения в МОП. По мере расхода ее уровень в камере Б снижается. Поэтому открывается нижнее отверстие переходного канала 2. Воздух из атмосферы через камеры А, Б и открывшийся переходный канал 2 начинает поступать в верхнюю часть камеры В.

Разреженность в верхней части камеры В исчезает и давление сравнивается с атмосферным. Смазка перестает удерживаться в камере и за счет собственной массы начинает перетекать через нижний канал в камеру В. По мере наполнения она перекрывает нижний переходный канал 2, тем самым отсоединяя воздух в верхней части камеры В от воздуха в камерах Б и А. Дальнейшее перетекание смазки из камеры В в Б приводит к снижению ее уровня в камере запаса. Это вызывает разрежение в верхней части объема. Поэтому она не поступает из В в А.

Таким образом, смазка в камерах А и Б постоянно поддерживается примерно на одном уровне, определяемом расположением нижнего края ниппеля переходного канала 2. Подбивкой в подшипнике служит шерстяная пряжа без узлов и порванных нитей. Ее укладывают в камеру А через верхнее отверстие. При этом необходимо вертикально расположить пряжи, по которым смазка подается на шейку оси, и плотно прижать их к поверхности в окне вкладыша подшипника.

М. В. ПОЛОВИН,  
преподаватель

Московской школы машинистов

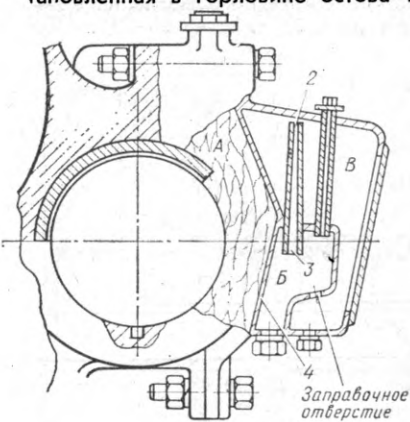


Схема моторно-осевого подшипника:  
А — подбивочная камера; Б — рабочая камера; В — камера запаса смазки; 1 — заправочное отверстие; 2 — переходный канал; 3 — ниппель; 4 — сетка

# УЛУЧШАТЬ РАБОТУ ДИЗЕЛЕЙ НА ХОЛОСТОМ ХОДУ

УДК 621.436:629.424.1 + 621.436.038

Дизели типа Д100 в эксплуатации работают на холостом ходу до 50—60 % мото-часов. В этом режиме топливоподача не равномерна, сгорание топлива не полное. В результате происходит повышенное дымление дизелей, разжижение и загрязнение дизельного масла, закоксовывание выпускного тракта и дренажных труб, снижение мощности тепловозов, возрастание расхода топлива.

Чтобы улучшить процесс сгорания топлива на холостом ходу, во ВНИИЖТе разработано новое устройство, которое автоматически догружает запорные органы форсунок и за счет этого повышает давление впрыскивания топлива до оптимальных значений 32—34 МПа (320—340 кгс/см<sup>2</sup>) независимо от цикловой подачи и скоростного режима.

Новое устройство состоит из пневматических приставок-догружателей

(рис. 1), устанавливаемых на работающие при холостом ходе форсунки воздушного коллектора и соединительных трубопроводов. Подача топлива в устройство предусмотрена от имеющегося на тепловозе электропневматического механизма отключения группы топливных насосов.

Применительно к дизелям 2Д100 такой догружатель форсунок типа ПДФ-5 включает в себя комплект из пяти приставок-догружателей к форсункам правого ряда 1, 4, 5, 7 и 10-го цилиндров. Приставки вворачивают в стаканы форсунок вместо нажимных штуцеров.

Дизель 2Д100 имеет внутренний (внутри отсека вертикальной передачи) подвод воздуха от вентиля ВП9 к сервомотору отключения пяти топливных насосов правого ряда. Поэтому устройство типа ПДФ-5 подключают к нему через тройник 2 (рис. 2), установленный вместо штуцера, служащего для перепуска продувочного воздуха.

На дизеле с внешним подводом воздуха к сервомотору (с помощью дюритового шланга) постановка тройника не требуется, но в воздушный коллектор вваривают еще один воздухоподводящий штуцер (на расстоянии 80—100 мм от имеющегося). К одному из этих штуцеров подсоединяют трубопровод, соединенный с

вентилем ВП9, а к другому — дюритовый шланг, соединяющий коллектор с сервомотором на тяге отключения пяти насосов правого ряда.

При работе дизеля на холостом ходу сжатый воздух от электропневматического вентиля ВП9 поступает параллельно в сервомотор и в коллектор устройства, из которого он по трубопроводам 5 попадает в приставки-догружатели работающих форсунок 1. Поступив в полость приставки над мембраной 4 (см. рис. 1), сжатый воздух прогибает ее. Она воздействует через толкатель 10 совместно с пружиной 15 на опору (тарелку) форсунок 12 и догружает иглу распылителя.

После перевода дизеля при холостом ходе на частоту вращения более 6,7 с<sup>-1</sup> (400 об/мин) или нагрузочный режим подача воздуха от вентиля ВП9 прекращается, и полость над мембраной 4 оказывается соединенной с атмосферой. Под воздействием пружины 7 толкатель 10 выходит из взаимодействия с опорой пружины 12, что приводит к отключению приставки. В случае работы дизеля при холостом ходе на 10 цилиндрах подача воздуха в догружатели всех форсунок правого ряда может быть осуществлена от вентиля ВП6, который обеспечивает отключение топливных насосов левого ряда.

Испытания устройств показали, что давление впрыскивания топлива на холостом ходу повышается примерно в 2 раза, продолжительность впрыскивания уменьшается на 1°, а опережение его начала — на 2,5—3°. Это способствует снижению расхода топлива на холостом ходу дизелями 2Д100 (с пятью работающими насосами) почти во всем диапазоне температур дизельного масла на 0,7—1 кг/ч (рис. 3), т. е. на 3—5 %.

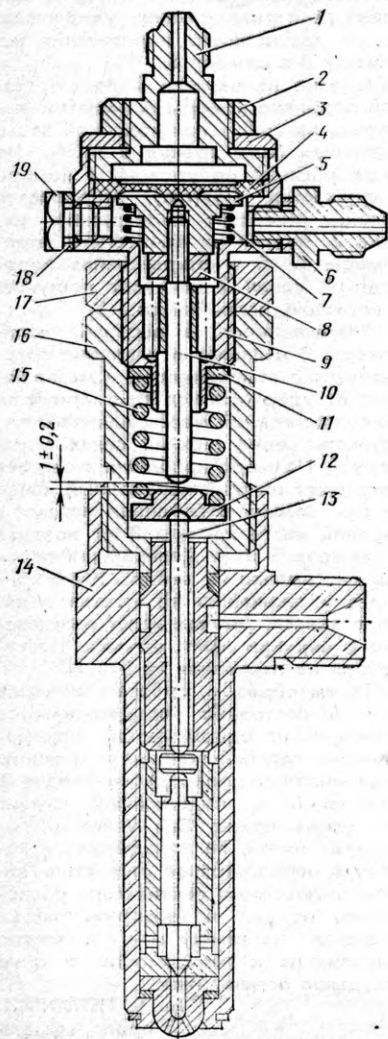


Рис. 1. Приставка-догружатель в сборе с форсункой: 1 — крышка-штуцер; 2 — контргайка; 3 — шайба; 4 — мембрана; 5 — опора; 6 — штуцер для слива топлива; 7 — возвратная пружина; 8 — контргайка; 9 — корпус; 10 — толкатель; 11 — регулировочная шайба; 12 — опора (тарелка) пружины (форсунки); 13 — толкатель форсунки; 14 — корпус форсунки; 15 — пружина форсунки; 16 — нажимной стакан форсунки; 17 — контргайка форсунки; 18 — медные прокладки; 19 — заглушка

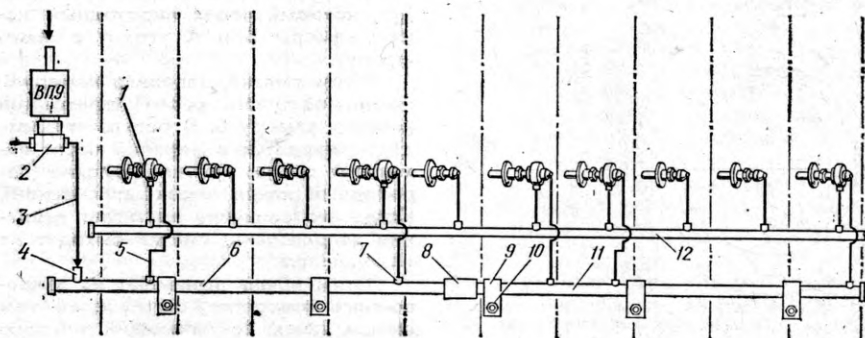


Рис. 2. Схема установки устройства ПДФ-5 на дизеле: 1 — приставка-догружатель форсунки; 2 — тройник; 3, 5 — воздушный трубопровод; 4 — штуцер подвода воздуха; 6, 11 — несимметричные половины воздушного коллектора; 7 — штуцер отвода воздуха; 8 — втулка-муфта; 9 — скоба; 10 — болт; 12 — коллектор сливного топлива



Для дизелей 10Д100 часовой расход топлива на холостом ходу также снижается при 10 работающих насосах на 3—4 %, а при пяти работающих насосах — на 2—3 %. Снижение расхода топлива дизелями 2Д100 происходит в результате улучшения качества его распыливания, а также уменьшения угла опережения подачи.

Для дизелей 10Д100, когда геометрический угол опережения подачи топлива меньше  $9^\circ$ , включение догружения запорных органов форсунок приводит к уменьшению действительного угла опережения начала подачи топлива до значений, уже не являющихся оптимальными.

Испытания опытных партий устройств, в процессе которых была отработана их конструкция, проводились в депо Котовск Одесской дороги, а также Узловая и Вязьма Московской. Опытные тепловозы обеспечивали экономии дизельного топлива от 0,7 до 1,5 % общего эксплуатационного расхода. Количество случаев разжижения дизельного масла на них (тепловозы ТЭЗ) было в 1,5—2 раза меньше, чем на контрольных (серийных). На опытных тепловозах с дизелями 10Д100 количество случаев разжижения масла почти такое же, как и на контрольных.

Анализ стендовых и эксплуатационных испытаний показал, что применение догружения запорных органов форсунок оказалось наиболее эффективным для дизелей тепловозов ТЭЗ. Их модернизацию можно выполнять как на заводах, так и в депо на всех видах ремонта, включая техническое обслуживание ТО-3. Подготовленный комплект устройства устанавливается на 1,5—2 ч.

Остановимся на основных особенностях сборки устройств, монтажа их на двигателе, регулировки и эксплуатации. Для оценки работоспособности форсунок с приставками-догружателями необходимо к имеющемуся в депо стенду типа А106 подвести трубопровод от сети с да-

влением воздуха 0,5—0,6 МПа (5—6 кгс/см<sup>2</sup>). Конец трубопровода должен быть из гибкого материала (например, резины или хлорвинила) с накидной гайкой для уплотнения на воздухоподводящем штуцере приставки-догружателя.

Процесс сборки начинают с того, что в нажимной стакан форсунки (см. рис. 1) опускают опору пружины 12, входящую в комплект устройства (вместо тарелки пружины, вынутой при разборке форсунки). После этого в нажимной стакан вводят пружину форсунки 15 и регулировочную шайбу 11 толщиной 2 мм (из комплекта устройства). В форсунку вместо нажимного штуцера ввертывают корпус 9 приставки-догружателя с накрученной на него контргайкой 17 форсунки. При этом затяжка пружины должна быть отрегулирована на стенде А106 на давление начала впрыскивания топлива 20,6<sup>+0,9</sup> МПа (210<sup>+9</sup> кгс/см<sup>2</sup>).

Штуцер 6 приставки-догружателя должен быть направлен в ту же сторону, что и топливоподводящий штуцер форсунки, с совпадением угла между ними (в плане) до  $\pm 60^\circ$ . Для выполнения этого условия можно в корпусе приставки менять штуцер и заглушку или заменять регулировочную шайбу толщиной 2 мм на шайбу толщиной 2,4 мм, поставляемую в комплекте.

На толкатель 10 (рис. 4, обозначения — на рис. 1) нужно накрутить контргайку 8, опору 5 и взаимно их стянуть от руки (без ключа), следя, чтобы общая длина Н этого сборного узла составила 58<sup>+1</sup> мм. Чтобы исключить при работе дизеля под нагрузкой контактирование опоры пружины 12 с толкателем 10, необходимо выдержать размер Г (максимальное заглубление поверхности А опоры 5 относительно поверхности Б в корпусе приставки) в пределах 0,8—1,2 мм.

Значение размера Г можно контролировать нутромером штангенциркуля при опущенном сборном узле до упора в тарелку пружины (см. рис. 4). Этот размер регулируют заворачиванием толкателя в опору или его вывинчиванием — один оборот толкателя изменяет длину сборного узла Н на 0,8 мм. Контргайку 8 после регулировки окончательно затягивают ключом с рукояткой длиной 100—120 мм.

Конечная сборка форсунки с приставкой-догружателем заключается в постановке в корпус приставки резиновой мембраны 4, обжатии ее крышкой-штуцером 1 (см. рис. 1), постановке шайбы 3 и затяжке контргайки 2. В собранной вместе с приставкой-догружателем форсунке контролируют герметичность уплотнения резиновой мембраны и качество впрыскивания топлива. Давление начала подъема иглы должно быть в пределах 31—34 МПа (310—340 кгс/см<sup>2</sup>). Появление воздушных пу-

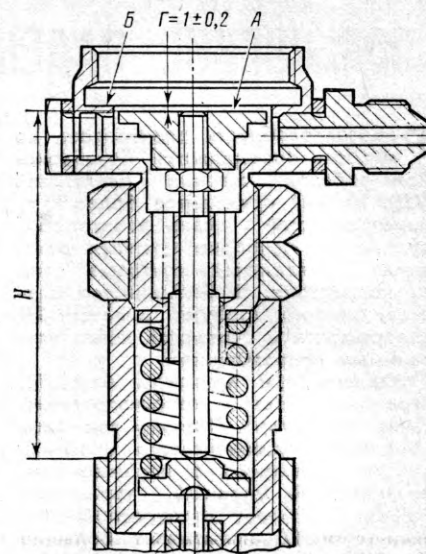


Рис. 4. Регулировка размера Г при сборке форсунки с приставкой-догружателем

зырьков из-под шайбы 3 или контргайки 2 указывает на ослабление зажатия резиновой мембраны из-за чрезмерной перетяжки контргайки.

Коллектор устройства закрепляют на дизеле (см. рис. 2) с помощью пяти скоб 9, пружинных шайб и болтов 10 с резьбой М12, ввинчиваемых в технологические отверстия в блоке дизеля. Коллектор нужно располагать так, чтобы оси его штуцеров не отклонялись от вертикали более чем на  $15^\circ$ .

В случае прорыва резиновой мембраны воздух, подаваемый на холостом ходу в приставку-догружатель, будет выходить через штуцер для слива топлива. Выключить из работы такой догружатель можно глушением соответствующего штуцера коллектора путем постановки мягкой прокладки между ним и nippleм трубопровода к догружателю.

При проверках технического состояния приставок-догружателей их детали заменяют, если на них обнаружены изломы, сколы, трещины. Также заменяют и толкатель в случае его искривления, что приводит к заеданию в процессе перемещения его в корпусе, образованию одностороннего износа сферического опорного торца или появлению на нем площадки диаметром более 0,5 мм. Браковочными признаками резиновых мембран являются прорывы, надрезы, значительное снижение упругости и эластичности.

Серийное производство догружателей типа ПДФ-5 планируется начать с 1985 г. на Одесском механическом заводе МПС.

Кандидаты технических наук  
Г. Б. ФЕДОТОВ, В. П. ШЕВЛЯГИН,  
П. М. ЕГУНОВ,  
ВНИИЖТ

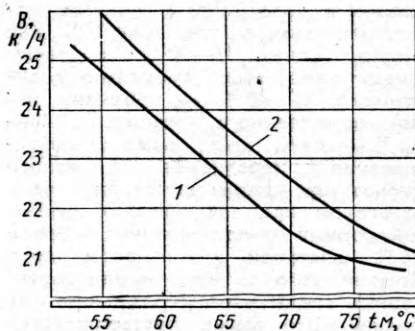


Рис. 3. Часовой расход топлива В на холостом ходу ( $n=6,7$  с<sup>-1</sup>) дизель-генератором 2Д100 с включенными (1) и выключенными (2) догружателями запорных органов форсунок при изменении температуры масла  $t_m$  на выходе из дизеля

# ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ

Работоспособность электровоза во многом определяется безаварийной работой тяговых двигателей (ТД). На них приходится более 30 % неисправностей всего электрооборудования. Наиболее частыми отказами ТД являются круговые огни на коллекторе. В большинстве случаев они не требуют выкатки ТД для ремонта и считаются легко устранимым повреждением.

Однако при круговом огне ТД переходит в режим короткого замыкания генератора. Поэтому ток в его обмотках увеличивается в 10—15 раз по сравнению с номинальным. Возникающий ударный тормозной момент достигает пятикратной величины, и ТД испытывает большие механические нагрузки.

Для предупреждения круговых огней необходимо точно устанавливать траверсы в нейтральное положение, тщательно обрабатывать коллектор и межламельное пространство. Кроме того, следует притирать щетки, контролировать их износ и величину нажатия пальцев щеткодержателей. Невыполнение этих требований повышает искрение щеток, увеличивает вероятность кругового огня в переходных режимах.

Надежность ТД определяется также правильной работой электрической схемы электровоза. В конечном счете это создает благоприятные условия для ТД по напряжению, току, вентиляции, обеспечивает защиту в аварийных режимах. Так, на работу ТД могут сильно влиять цепи ослабления поля (ОП). Но их состояние не всегда контролируют между ремонтами ТР-3.

В депо Георгию-Деж Юго-Восточной дороги проверили цепи ОП на 20 электровозах ВЛ80К и ВЛ80Т. Величину сопротивления резисторов и индуктивных шунтов измеряли высокоточными приборами. Недопустимые отклонения от номинальной величины обнаружили у 17 % резисторов ступени ОП1, 41 % резисторов ступени ОП2 и у 63 % индуктивных шунтов. Сопротивления некоторых цепей увеличились в 1,5—2 раза по сравнению с нормой.

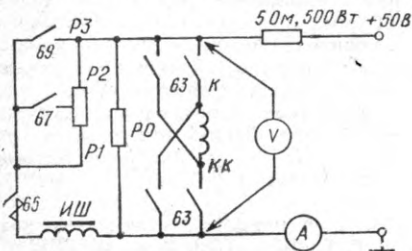


Рис. 1. Схема подключения прибора для измерения сопротивления резисторов ОП

Встречались изломы шин и ослабления болтовых соединений. Падение напряжения на резисторах ОП в эксплуатации не превышает 15 В. Поэтому окисленные поверхности шин в слабо затянутых контактах являются препятствием для протекания тока.

Во время поездок измеряли также токи ТД, оценивали распределение нагрузок между ними. Если на полном поле отклонение токов от среднего значения не превышало 10 %, то на ослабленном оно намного увеличивалось и у каждого шестого электровоза достигало 30—40 %.

В эксплуатации длительно используют режимы движения с одной из ступеней ОП. Ток ТД с неисправными цепями ОП при этом резко уменьшается и практически все тяговое усилие создают другие машины. Чем больше на одном электровозе ТД с неработающими цепями ОП, тем тяжелее условия работы остальных. Их неравномерная нагрузка ухудшает использование локомотива, вызывает повышенный на-

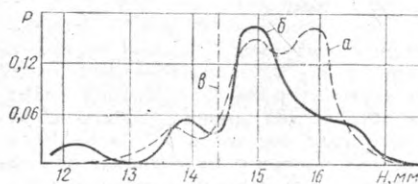


Рис. 2. Распределение поврежденных шестерен в зависимости от износа зубьев: а — по данным депо Тайга; б — по данным депо Иркутск; в — предельный браковочный размер зуба

грев нагруженных ТД и прокаливание связанных с ними колесных пар.

На пульте машиниста выведены амперметры, измеряющие токи в цепях двух из восьми ТД. Поэтому следить за распределением нагрузок по ним во время движения можно только частично. Для контроля состояния цепей ОП между ремонтами ТР-3 в депо можно воспользоваться методом амперметра-вольтметра. На электровозах переменного тока реверсоры переводят в нейтральное положение. К верхнему неподвижному контакту подводят напряжение 50 В от аккумуляторной батареи через дополнительный резистор 5 Ом (рис. 1). Нижний неподвижный контакт реверсора соединяют с корпусом локомотива. При этом через резисторы постоянной шунтировки и резисторы ОП (контакты ослабления включены) потечет ток около 10 А.

Его величина определяется добавочным резистором. Этот ток не перегружает аккумуляторную батарею и в то же время достаточен, чтобы создать необходимое для измерений падение напряжения на резисторах ОП.

Его измеряют на тех же контактах реверсора. Вольтметр должен иметь два предела измерений — 3 и 0,3 В. Предел 3 В используют для контроля цепей постоянной шунтировки, а предел 0,3 В — для проверки цепей ОП. На электровозах ВЛ80 всех серий показания вольтметра должны соответствовать приведенным в таблице.

Позиция	Падение напряжения, В
ПП	2,7
ОП1	0,23
ОП2	0,09
ОП3	0,06

Описанным способом контролируют не только сами резисторы, но и состояние контактов в подводящих шинах и губках контакторов. Если измеренное падение напряжения больше, чем номинальное, то следует проверить затяжку соединений. Если при включении следующей ступени ОП показания вольтметра не изменяются, то нужно искать обрыв в цепи резисторов.

Чтобы повысить точность измерений, ток в цепи резисторов нужно контролировать по амперметру. Так же можно проверять цепи ОП электровозов других серий.

Значительное влияние на работоспособность ТД оказывают тяговые редукторы с изношенными зубьями шестерен. Они являются источниками вибраций, разрушающе действующих на изоляцию обмоток ТД. Установлено, что ускорения на катушках полюсов ТД при предельном износе зубьев достигают 12 g.

Исследовав более 500 снятых шестерен в депо Тайга и Иркутск, построили зависимости (рис. 2). Как видно, лишь 15—20 % шестерен имеют износ выше предельного допустимого, 35—40 % — заменены из-за естественного износа, а 40—50 % — сняты из-за смятия, выкрашивания, неравномерного износа зубьев или срезы шестерен с вала автогенном при заклинивании моторно-якорных подшипников. Более 70 % шестерен с износом ниже браковочного размера имели характерные следы работы редуктора без смазки. Это также подтверждается высокой повреждаемостью стеклопластиковых кожухов.

Кандидаты технических наук  
А. Г. СУВОРОВ,  
Б. Г. МАКСИМОВ





## Работать в одно лицо станет легче

Машинистом на тепловозах серии ТЭМ2 работаю в одно лицо около десяти лет. Считаю нужным обратиться через журнал с отзывом и пожеланиями к конструкторам этого локомотива.

С чувством удовлетворения воспринят машинистами интерьер кабины тепловоза ТЭМ2 с видоизмененным капотом. Изжиты проблема размещения ног и теснота за пультом, которая утомляла машинистов больше, чем, например, шум работающего дизеля.

Радует и двухступенчатое освещение кабины. Тусклый и яркий свет в эксплуатации необходим. Попутно хочу внести предложение, которое используем в нашем депо. На мой взгляд, не будет лишним над столом помощника установить небольшой плафон с непросвечивающимся корпусом. Включил тумблер — и просматривай схему, скоростемерную ленту или заполняй маршрут. Направленный свет позволяет помощнику лучше разглядеть записи, не отвлекая светом машиниста. Дополнительную лампу подключаем к

тумблеру сигнализации «Место нахождения машиниста». Эта задумка полюбилась бригадам. Сейчас на каждом ухоженном тепловозе есть своя надстойльная лампа.

Теперь несколько замечаний и предложений. Очень ощутимо зимой запотевание окон. Это серьезная проблема. Приходится пользоваться вентиляторами-антиобледенителями, а это отрицательно сказывается на здоровье. Усугубляется положение, когда образуется течь радиатора калорифера. Думаю, от этого недостатка можно избавиться заменой системы отопления и обдува окон.

Большие неудобства испытывают машинисты при воздушной очистке тепловоза от грязи и снега. Считаю, что пост обдувочного крана и рукав длиной в десять метров расположены неудачно. Во-первых, они находятся далеко от объекта обдува, во-вторых, в опасном месте (в районе вращающихся валов и компрессора КТ6).

А выход есть — удобный и приемлемый. Надо вывести трубу с вентилем и резьбовым штуцером по обе стороны рядом с топливным баком, где сейчас расположены электрические розетки. К штуцеру можно будет приворачивать рукав длиной, в

половину меньшей прежнего. Тогда отпала бы проблема для машиниста одному бегать с рукавом на площадку тепловоза включать и выключать подачу воздуха. Все на месте: открыл, обдул, закрыл, убрал — безопаснее и удобнее.

Более трех лет назад мы в своем депо договорились с радистами на установку блока № 20 (блок, который предназначен для связи с составителем и расположен внизу кабины с улицы) на левую сторону. Все неудобства изживаются сразу. Находясь слева, не нужно бежать к радиации. Нажми тумблер на установленной колонке и переговоры с диспетчером.

И последнее. Конфликтно и неудачно применена сигнализация «Место нахождения машиниста». Конфликтно потому, что ночью на освещенной станции составитель не может уловить сигнал маленького плафона, сигнализирующего таким же светом, как и все огни осветительных приборов. Неудачно потому, что вечно сюда попадает вода и снег, показывая низкую изоляцию по заходу тепловоза в депо.

**Ю. Ф. СУЛЬКО,**  
машинист депо Пермь II  
Свердловской дороги

## Редакции отвечают

**В. Я. СВЕРДЛОВ,**  
заместитель директора ВЭЛНИИ  
на выступление машиниста Н. Г. Сидоренко «Замечания по электровозу ВЛ80С», «ЭТТ» № 1, 1984 г.

В настоящее время институт завершил исследования причин ненадежной работы изоляционной тяги контактора МК-66. Разработано техническое решение, которое позволяет уменьшить почти в 3 раза нагрузку на тягу. Это должно повысить срок ее службы. Подготовлена опытная партия электровозов для эксплуатационной проверки модернизированного контактора. При положительных результатах указанное изменение конструкции контактора будет

внедрено в серийное производство.

Скоростемеры, о которых пишет машинист, были, вероятно, изготовлены на заводе «Тбилприбор» (г. Тбилиси). Три года назад их производство передано на завод «Электромеханика» (г. Пенза), где более совершенное технологическое оборудование и высокая культура организации труда. Думаем, что это сложное счетно-регистрирующее устройство будет работать устойчивее.

Устанавливаемые в настоящее время на электровозах стеклоочистители СЛ-440Б имеют ряд преимуществ перед прежними — СЛ-21Б по мощности, силе прижатия щеток к стеклу, автоматической ее укладке в крайнее положение при выключе-

нном приборе. По имеющимся у нас сведениям из локомотивных депо, стеклоочистители СЛ-440Б работают без замечаний.

Наконец, о кресле машиниста. Совместно с Омским институтом железнодорожного транспорта разработано кресло для машиниста с виброзащитным устройством, которое внедрено в серийное производство с октября 1983 г. В настоящее время ведутся работы над созданием более совершенного кресла, отвечающего всем требованиям эргономики.

Благодарим машиниста Н. Г. Сидоренко за полезные замечания по конструкции электровозов ВЛ80С и желаем дальнейших успехов в работе.

## ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Маршрутами социалистического соревнования
- Поезда повышенной массы и длины (опыт Горьковской дороги)
- Как проверить защиту электровоза ВЛ80С
- Устранение неисправностей в электрической схеме тепловоза ТЭЗ с генераторным запуском
- Если повреждена механическая часть электропоезда ЭР9П...
- Тепловозы Советского Союза
- В мире моделей: первый русский паровоз



# ИОНИЗАЦИЯ ВОЗДУХА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

УДК 628.84

Среди писем, поступающих в редакцию журнала, имеются такие, в которых авторы, ссылаясь на случайную информацию о благоприятном действии ионизации воздуха на организм, интересуются, что представляет собой это явление и следует ли ионизировать воздух в условиях производства.

Как известно, воздух состоит из газов, атомы которых несут положительные и отрицательные заряды. Когда число положительных и отрицательных зарядов одинаково, атом находится в состоянии электрического равновесия. Под действием радиоактивного излучения почвы, ультрафиолетовой радиации, космических лучей и других причин это равновесие нарушается. При этом от газовой молекулы или атома отрывается отрицательно заряженная частица (электрон) и присоединяется к нейтральной молекуле воздуха. Образуются два иона: один положительно заряженный, от которого частица оторвалась, и другой отрицательно заряженный, к которому частица присоединилась. Следовательно, ионизация воздуха — это процесс превращения нейтральных атомов и молекул воздушной среды в электрически заряженные частицы (ионы).

В производственных помещениях ионизация воздуха может быть не только естественной, но и технологической или искусственной. Технологическая происходит под воздействием радиоактивного, рентгеновского, ультрафиолетового излучения и других факторов. Искусственная ионизация осуществляется специальными устройствами — ионизаторами, которые обеспечивают в определенном объеме воздушной среды заданную концентрацию ионов нужной полярности.

На процесс ионизации может оказывать влияние целый ряд внешних условий. Например, повышенное давление воздуха снижает его проводимость, так как преобладающие нисходящие токи воздуха создают в нижних слоях атмосферы скопление пыли, образование мглы. Это препятствует выходу почвенного воздуха. Между тем почва из-за присутствия в ней радиоактивных веществ (наибольшее количество содержится в вулканических горных породах) является одним из важнейших источников ионизации воздуха.

Пониженное же давление, наоборот, создает восходящие токи и при-

водит к повышению проводимости воздуха и соответственно к ионизации воздуха. Поэтому наибольшая ионизация наблюдается на вершинах гор.

На состояние ионизации оказывает влияние и температура воздуха. Ее повышение обуславливает увеличение восходящих токов воздуха и усиление его проводимости, что в свою очередь способствует повышению ионизации. Влажность воздуха также приводит к образованию ионов, что можно наблюдать вблизи водопадов, мощных фонтанов, у быстрых потоков воды, во время морских прибоев и т. д. В этих случаях преимущественно образуются ионы отрицательного знака (у моря преобладают положительные ионы).

Наблюдения показывают, что в воздухе городов преобладают положительные ионы. При этом отмечается постоянное увеличение числа тяжелых ионов за счет уменьшения легких, которые оседают на взвешенных в воздухе частицах пыли, сажи и т. п. Количество тяжелых ионов может в десятки раз превышать число легких. Поэтому сведения об ионизации, ее характеристика могут служить показателями чистоты воздуха населенных мест. Так, значительное преобладание тяжелых ионов является свидетельством загрязненности воздуха. В помещениях количество тяжелых аэроионов в большой степени зависит от числа людей. Много их накапливается во время курения.

Определенный вклад в ионообразование вносят растения. Летучие вещества, выделяемые растениями под влиянием естественной радиоактивности, космических излучений, а также в результате увеличения радиоактивного фона вблизи растений в период их вегетации, взаимодействуют с образующимися легкими ионами и создают менее подвижные электроаэрозоли. При этом концентрации легких ионов уменьшаются, а тяжелых возрастают.

В настоящее время доказано, что аэроионы благотворно влияют на организм при его определенных функциональных нарушениях. Исключительно важное значение при этом имеет доза аэроионов, так как именно от нее зависит характер и интенсивность их действия на организм. Например, отрицательные ионы благоприятно влияют на человека при нарушении ритма его сердечной деятельности, отклонении от нормы ар-

териального давления как в сторону повышения (гипертония), так и в сторону понижения (гипотония). Отмечено положительное действие ионизации при бронхитальной астме, неврозах и других заболеваниях, а также ее влияние на состав крови.

Действие аэроионизации на организм осуществляется в результате того, что аэроионы при вдыхании входят в непосредственный контакт с нервными окончаниями в полости рта, носа, глотки. При этом в слизистых оболочках органов дыхания, богато снабженных нервными окончаниями, возникают рефлекторные реакции.

Наблюдения показывают, что отрицательные ионы улучшают функциональное состояние и жизнедеятельность организма, а положительные имеют угнетающее влияние. Отрицательные ионы повышают уровень газообмена, увеличивают количество кислорода в крови, что ускоряет восстановление исходного состояния после физической нагрузки, позволяет лучше переносить сами нагрузки. Некоторые исследователи указывают на то, что и положительные ионы обладают определенным благоприятным влиянием на организм человека.

Теперь уже не подлежит сомнению тот факт, что ионизация относится к числу климатических факторов, обуславливающих лечебные свойства курортов. В частности, с наличием значительных концентраций легких ионов связывают благотворные свойства широко известных курортов Крыма, Кавказа и др. Многочисленными исследованиями их воздуха установлено, что количество ионов в нем колеблется в среднем от 500—700 до 3400 в 1 см<sup>3</sup>.

Как уже отмечалось, технологическая ионизация воздуха в производстве (литейных, термических, кузнечных и других цехах) происходит в результате соприкосновения воздуха с раскаленным металлом, открытым пламенем печей, горелок; при трении твердых частиц (в местах образования и скопления пыли, дыма); при раздроблении жидкостей (водяные завесы в горячих цехах, градирни и т. п.); при химических реакциях. Ионизацию в производстве вызывают и ртутно-кварцевые лампы (ультрафиолетовые лучи), дефектоскопия с помощью рентгеновских лучей, электростатические поля.



Спектр ионов, содержащихся в воздухе рабочего помещения, а именно их подвижность, состав и полярность, может быть разным. Так, при процессах, связанных с трением и требующих больших усилий (механическое дробление веществ, просев, обрубка, заточка, шлифовка), образуется большое число зарядов. Наиболее высокая ионизация воздуха отмечается в цехах, где в большом объеме осуществляются электро- и газосварочные работы. Также высокая ионизация в литейных, кузнечных и других цехах, где присутствуют пыль, дым, пары.

В ходе технологического процесса при чередовании операций меняется степень ионизованности воздушной среды. Так, число легких ионов в воздухе литейных цехов может колебаться от 1,5 тыс. до 65,4 тыс., в кузнечных — от 5 тыс. до 20 тыс., в электросварочных — от 4,5 тыс. до 50 тыс. в  $1 \text{ см}^3$  воздуха.

Одновременно с легкими ионами в воздухе производственных помещений присутствуют и тяжелые, причем их число обычно превышает число легких. В электросварочных цехах, например, концентрации тяжелых ионов составляют 200—400 тыс. в  $1 \text{ см}^3$ . Подобные показатели характерны и для других производств. В этих случаях большое количество тяжелых ионов связано, как отмечалось, с наличием в воздухе дыма, пыли, паров.

Характер влияния тяжелых ионов на организм человека зависит от ряда моментов и прежде всего от показателя концентрации. Важное значение имеет также и характеристика заряда (положительный или отрицательный). Так, высокие концентрации тяжелых ионов с положительным зарядом в сочетании с токсическими веществами следует оценивать как неблагоприятный фактор.

Вместе с тем по преобладанию легких или тяжелых ионов с отрицательным зарядом еще нельзя судить о их положительном влиянии. В этом случае оценка будет зависеть от концентрации отрицательных ионов, так как она может быть чрезмерно высокой. Кроме того, должна учитываться плотность заряда. Чем она больше, тем более интенсивное действие можно ожидать от ионизации. Плотность же заряда зависит от производственного процесса и материала, из которого образуются частицы.

Известно также, что электрически заряженные частицы пыли задерживаются в дыхательных путях в значительно большем количестве, чем нейтральные. Поэтому в гигиеническом отношении для процессов, связанных с образованием пыли, ионизацию воздуха следует считать как отрицательное явление.

Наконец, повышенная ионизация может способствовать активному протеканию химических процессов. В частности, в результате этого при

электросварке образуются такие газы, как озон и окислы азота, которые в определенных концентрациях и при длительном действии могут оказывать неблагоприятное действие на организм человека.

Имеются санитарно-гигиенические нормы допустимых уровней ионизации воздуха в производственных и общественных помещениях. Они регламентируют количество легких ионов. Согласно этим нормам минимально необходимыми являются 400 положительных и 600 отрицательных ионов в  $1 \text{ см}^3$  воздуха. Оптимальным является 1500—3000 положительных и 3—5 тыс. отрицательных ионов, а максимально допускается и для положительных и для отрицательных 50 тыс. ионов в  $1 \text{ см}^3$  воздуха. Минимально необходимый и максимально допустимый уровни определяют интервал концентраций ионов во вдыхаемом воздухе, отклонение от которого создает угрозу здоровью человека.

Зная нормативные уровни ионизации воздуха, можно нормализовать или корректировать ионные режимы в помещениях. В этих случаях устраивают эффективную приточно-вытяжную вентиляцию, удаляют рабочие места из зоны с неблагоприятным уровнем ионизации и, наконец, устанавливают групповые и индивидуальные ионизаторы.

Известно несколько типов ионизаторов, в том числе основанные на использовании радиоактивных веществ, применении коронного разряда и гидроэроизонизаторы, основанные на баллоэлектрическом эффекте. Недостатком этих устройств является то, что воздух в них ионизируется в небольших объемах. Кроме того, они ионизируют любые газы, в том числе и вредные.

Более простыми для обработки больших масс воздуха являются форсуночные камеры кондиционеров. Однако образующиеся в них ионы при движении воздуха по воздушным системам вентиляции адсорбируются и количество их на выходе уменьшается.

В значительной степени устраняют эти недостатки контактные пенные аппараты и, в частности, гидроэроизонизатор ударно-пенного типа (УПА), работающий на водопроводной воде. Он генерирует преимущественно отрицательные ионы, количе-

ство которых зависит от высоты пены и количества проходящего через него воздуха. С увеличением температуры пены увеличивается число положительных ионов. Гидроэроизонизаторы могут создавать в помещениях естественный ионизационный режим воздуха, который отмечается в природных условиях (водопады, горные реки и т. п.).

К сожалению, промышленность не изготавливает ионизаторы. Ранее было выпущено несколько небольших партий. В ряде случаев предприятия их изготавливают собственными силами. При этом особое внимание должно быть уделено контролю за уровнем ионизации, который осуществляется с помощью иономеров, предназначенных для подсчета ионов. К их числу относится счетчик ионов САИ-ТГУ-70 конструкции Тартуского государственного университета, иономер СИ-1 Киевского экспериментального завода, иономер АСИ-1 Минского завода. Эти приборы в настоящее время не выпускаются. Поэтому при изготовлении ионизаторов своими силами следует привлекать организации, имеющие иономеры для контроля и корректировки работы ионизаторов.

Когда же можно и когда не следует применять искусственную ионизацию? Непосредственно в производстве ее можно использовать тогда, когда там отсутствует образование пыли, газов, паров, а также нет технологической ионизации, связанной с электрическими полями, электростатическими зарядами и др. Следует иметь в виду, что в очень больших помещениях равномерный уровень ионизации на рабочих местах создать очень сложно.

Искусственная ионизация эффективна при выполнении сборочных работ на конвейере, при выполнении диспетчерских и других работ, связанных с большим утомлением. Ее целесообразно использовать в помещениях для отдыха работающих, в частности, в кабинетах психологической разгрузки, которые организуются в депо. Там ионизация воздуха в комплексе с другими факторами (цветомузыкальный эффект, благоприятный микроклимат и др.) может быть весьма полезной.

Д-р мед. наук **Э. И. ГОЛЬДМАН**,  
руководитель отдела гигиены труда  
ВНИИЖГА

## По следам неопубликованных писем

В редакцию поступило письмо от работника депо ст. Елецкая Г. И. Журавлева о нарушении порядка присвоения класса квалификации.

По сообщению начальника службы локомотивного хозяйства Северной дороги В. Е. Голикова, приказом начальника депо ст. Елецкая

Н. Г. Касьяненко № 236 от 5 октября 1984 г. приказ № 105 от 30 мая 1984 г. о присвоении III класса квалификации заместителям начальника депо А. С. Чихуну и В. Н. Филиппову, а также машинисту экипировочных бригад М. П. Георгадзе отменен.

## Прибор для расшифровки лент

Рационализаторы депо Сызрань Куйбышевской дороги разработали прибор для расшифровки скоростемерных лент. Он состоит из основания, корпуса, лентопотяжного механизма, специального шаблона с параллельным и перпендикулярным перемещением к оси основания.

Для лучшего визуального определения показателей при расшифровке лент на специальном основании корпуса смонтирована лупа с трехкратным увеличением. На приборе укреплены расчетная таблица показателей и счетная машина типа «Электроника».

Прибор облегчает работу расшифровщиков, повышает точность расшифровки лент, что улучшает контроль за действиями локомотивных бригад в пути следования.

Экономический эффект от внедрения прибора составляет 2 тыс. руб. в год.

## Защита силовых трансформаторов от замыканий

Сотрудники Дорожной электро-технической лаборатории службы электрификации и энергетического хозяйства Южно-Уральской дороги разработали и изготовили устройство для защиты силовых трансформаторов регулирования под напряжением (РПН) от витковых замыканий. Принцип его действия основан на регистрации изменения пространственного распределения поля рассеяния обмоток трансформатора.

Устройство содержит три датчика магнитных потоков рассеяния, установленных на наружной стороне бака трансформатора, и исполнительный орган. Для повышения чувствительности и устойчивой защиты от помех датчики установлены против осей магнитопроводов трех фаз трансформаторов, имеют по две обмотки: первичные соединены с конденсатором и образуют колебательный контур частотой 50 Гц; вторичные соединены между собой последовательно и согласованно и подключены к исполнительному органу.

При витковом замыкании на любой из фаз трансформатора, в том числе и при замыкании выводов ре-

гулировочных витков в контакторе РПН, увеличиваются магнитные потоки рассеяния, которые замыкаются через бак трансформатора и магнитопроводы датчиков. В результате в обмотках наводится э.д.с. и передается исполнительному органу. При достижении величины тока уставки происходит отключение трансформатора от источника питания.

Устройство является единственным резервом защиты контактора РПН, выполненной на струйном реле. Такое резервирование необходимо, так как надежность защиты на струйном реле мала из-за отсутствия контроля целостности элементов.

Устройство по сравнению с дифференциальной защитой чувствительнее к витковым замыканиям обмотки, что позволяет предотвратить аварии в трансформаторе. Кроме высокой надежности и чувствительности, устройство просто в изготовлении, монтаже, наладке и эксплуатации. Срок окупаемости — менее одного года. Годовой экономический эффект от внедрения одного комплекта 4 тыс. руб.

## Проверка АЛС

Коллективом Конструкторского бюро Главного управления сигнализации и связи МПС разработан прибор для проверки и обнаружения неисправностей локомотивных устройств в автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) непосредственно на локомотивах, оборудованных любой АЛС, применяемой на сети железных дорог и метрополитена.

Информация на локомотив передается двумя способами: индуктивным (через шлейф) и прямым (непосредственно на приемные устройства АЛС).

Для проверки скоростемера специальный генератор прямоугольных сигналов с изменяющейся частотой оборудован в двух диапазонах: от 17 до 400 Гц и от 300 до 1200 Гц. Информация передается от генераторов синусоидальных сигналов в диапазоне 21 фиксированной частоты.

Его габаритные размеры 422××264×150 мм и масса не более 7 кг. Годовой экономический эффект 127 руб. на устройство.

## Поиск замыканий

В локомотивном депо Витебск для испытания электрических машин тепловозов применяют переносный

высоковольтный прибор. Он предназначен для определения места замыкания в силовой цепи тепловоза в условиях, когда оно не может быть определено мегаомметром.

Прибор позволяет подавать высокое напряжение в проверяемую электрическую цепь в виде короткого импульса, напряжение которого плавно регулируется резистором от 200 до 3000 В. О наличии пробоя сигнализирует вольтметр: напряжение на приборе падает до нуля и раздается щелчок. Импульс в проверяемую цепь подается нажатием кнопки «КУ».

Прибор выполнен на четырех транзисторах; на двух из них собран задающий генератор преобразователя, а на двух других — усилитель мощности. Защиту прибора при неправильном подключении к источнику питания обеспечивает диод.

От аналогичных образцов прибор отличается тем, что дает импульс высокого напряжения — до 3000 В, значительно экономит время отыскания поврежденных мест и примерно в 2 раза сокращает объем ремонтных работ.

Техническая характеристика

Напряжение постоянного тока питания, В	60 — 65
Выходное напряжение преобразователя, В	200 — 300
Габаритные размеры, мм	160×200×270
Масса, кг	3,5

## Обработка якорей ускорила

Рационализаторы депо Дема изготовили станок для снятия фасок и разделки ламелей якорей тяговых двигателей ТЛ-2К1. За основу они взяли станок для продорожки коллектора. К нему добавили специальную головку, которой выполняют операции по снятию фасок после продорожки коллектора и разделки ламелей. Станок работает в автоматическом режиме.

Цепи управления питаются напряжением 50 и 12 В от понижающего трансформатора. Все приводы станка пневмогидравлические и управляются ими при помощи пакетного выключателя питания (трех тумблеров и четырех дублированных кнопок).

Преимущества станка является то, что за одну обработку якоря производится снятие фасок и разделка ламелей, чем ускоряется процесс обработки якоря, уменьшаются затраты труда.





## Труд и заработная плата

Может ли администрация депо за один дисциплинарный проступок наказать работника несколько раз и как! (В. М. Прокопенко, машинист депо Сарепта.)

Да, может. По действующему положению начальник предприятия имеет право по согласованию с профсоюзным комитетом снижать или не выплачивать полностью вознаграждение за общие результаты работы по итогам за год работникам, допустившим производственное упущение или нарушение трудовой дисциплины. Это наказание оформляется приказом по предприятию с обязательным указанием причин и не является мерой дисциплинарного взыскания.

Кроме того, пунктом 16 указания МПС № 2197 от 12.09.79 руководителю предприятия предоставлено право снижать работникам размер вознаграждения за выслугу лет, но не более чем на 50 %, при нарушении ими трудовой или производственной дисциплины. При этом только за прогул без уважительной причины начальник предприятия может применить одну из мер наказания: дисциплинарное взыскание, снижение единовременного вознаграждения за выслугу лет в размере до 25 % или увольнение. По каждому случаю прогула издается приказ с указанием меры наказания.

За другие нарушения трудовой и производственной дисциплины может применяться одновременно как дисциплинарное взыскание, так и снижение вознаграждения за выслугу лет.

При этом за прогул без уважительной причины может быть применена одна из следующих мер наказания: дисциплинарное взыскание (в том числе увольнение) или снижение единовременного вознаграждения за выслугу лет в размере до 25 %.

Независимо от применения мер дисциплинарного взыскания рабочий и служащий, допустивший прогул, лишается производственной премии полностью или частично. Очередной отпуск в соответствующем году уменьшается на число дней прогула, при этом отпуск не должен быть меньше двух рабочих недель (12 рабочих дней).

Какая работа считается ночной? (В. Н. Бондаренко, машинист депо Кушмурун.)

Ночная работа считается с 22 до 6 ч местного времени. По действующему законодательству работа в этот период оплачивается в повышенном размере.

Для обеспечения безопасности движения и нормальных условий отдыха локомотивных бригад МПС запретило направлять их в поездку в ночное время, если они перед этим проработали две ночи подряд. В этом случае ночной поездкой считается пребывание локомотивной бригады на работе любой продолжительности в период от 1 ч ночи до 5 ч утра местного времени.

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

Когда будут разработаны Правила текущего и капитального ремонта тепловозов М62 и 2М62 и какими документами следует руководствоваться при ремонте этих локомотивов до выхода правил! (Ю. Н. Юдин, инженер депо Сонково.)

Проект правил капитальных ремонтов КР-1, КР-2 тепловоза 2М62 разработан, после рассмотрения и корректировки будет представлен на утверждение. Разработку проекта Правил текущего ремонта тепловозов М62, 2М62 намечено закончить в 1985 г.

До издания указанных правил следует руководствоваться: по дизелю — «Временными техническими указаниями по ремонту тепловозов ТЭП60», а по экипажной части — «Правилами деповского ремонта тепловозов типа ТЭЗ и ТЭ10». Технические инструкции и карты можно заказать в проектно-конструкторском бюро ЦТ МПС в необходимом количестве с указанием платежных реквизитов.

**Б. С. ШВАЙНШТЕЙН,**  
заместитель начальника  
Тепловозного управления ЦТ МПС

Кто подписывает расчет экономии от использования рационализаторского предложения? Может ли его подписать автор рацпредложения! (Г. А. Старосветский, инженер депо Коростень.)

При оформлении документов на выплату авторского вознаграждения за использование рационализаторского предложения необходимо руководствоваться п. 9 Инструкции о порядке выплаты вознаграждения за открытия, изобретения и рационализаторские предложения, утвержденной Госкомизобретений 15 января 1974 г., и п. 4, 6, 7 Порядка подготовки, заполнения и утверждения документов, оформляемых при выплате вознаграждения авторам за использованные изобретения и рационализаторские предложения и выплате премий за содействие изобретательству и рационализации, рекомендованного к изданию Методической комиссией Госкомизобретений в 1979 г.

Расчет экономии подписывают: руководитель (директор, начальник) предприятия, организации, учреждения; руководитель экономической службы; руководитель технической службы. Автор рационализаторского предложения подписывать расчет экономической эффективности не имеет права.

**А. В. ФИЛАТОВ,**  
начальник технического отдела  
Главного управления локомотивного хозяйства МПС

Годны ли права машиниста, полученные во время службы в рядах Советской Армии, для работы в системе МПС или других ведомств! (Ю. А. Першанин, машинист тепловоза г. Коркино Челябинской обл.)

В системе предприятий МПС признаются действительными свидетельства на право управления локомотивом только двух форм: ТУ-123 и ТУ-123П. Для их получения необходимо сдать испытания в порядке, установленном в приказе МПС № 27Ц от 1971 г. Наше министерство не устанавливает годность прав на управление локомотивом для других министерств и ведомств.

**В. В. ЯХОНТОВ,**  
заместитель начальника  
Главного управления локомотивного хозяйства МПС



# МОЖЕМ РАБОТАТЬ ЕЩЕ ЛУЧШЕ

## Опыт Уссурийского участка энергоснабжения

Уссурийский участок энергоснабжения организован более 30 лет назад на базе нескольких электростанций довоенной постройки для снабжения электрической энергией предприятий отделения.

Оборудование того времени было громоздко, линии электропередачи имели напряжение 6 кВ. Хозяйство энергетики вскоре пришлось полностью реконструировать, так как железнодорожные узлы переводили на напряжение 10 кВ от системы Дальэнерго. Здания электростанций перестроили под районы электрических сетей, заменили и старое оборудование.

Развитие энергоучастка все эти годы шло по нескольким направлениям: реконструировались схемы, шел поиск надежных источников электроснабжения, ответственные потребители обеспечивались резервом, заменялось старое оборудование подстанций, внедрялась автоматизация и механизация производства.

С самого начала инженерно-технические работники энергоучастка вместе со службой электрификации составили перспективные схемы электроснабжения. При этом большое внимание уделялось включению трансформаторных подстанций в кольцевую схему, а внешнее электроснабжение предусматривали от надежных источников с резервами от линий ДГПР и ЛЭП автоблокировки.

За последние годы силами энергоучастка построено 240 км линий продольного электроснабжения, которые в текущей пятилетке будут переведены на железобетонные опоры. С вводом в эксплуатацию линий автоблокировки во всех 8 районах электросетей реконструированы устройства электроснабжения железнодорожных узлов. Все они имеют надежный резерв. Для этого в прошлом году установлено два дизель-генератора.

Развитие нашего хозяйства было бы невозможно без внедрения научной организации труда (НОТ), которая выражается в совершенствовании организации и стимулирования труда, улучшении условий производства путем разработки удобных рабочих мест и создания благоприятных и безопасных условий труда.

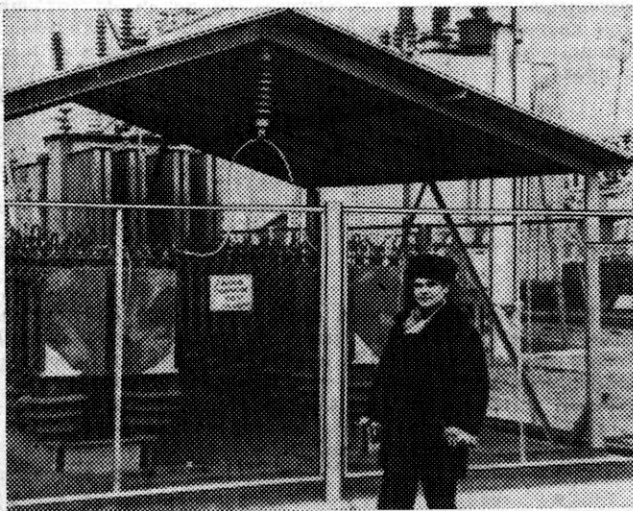
Внедрение мероприятий НОТ в 1983 г. дало экономический эффект 9,8 тыс. руб. и за 8 месяцев 1984 г. — 6,3 тыс. руб. Четыре цеха энергоучастка уже работают по бригадной форме организации труда с распределением премии по коэффициенту трудового участия (КТУ) и коэффициенту качества труда (ККТ) — это дистанция контактной сети, ремонтно-реvisionsный цех и 2 района электрических сетей. По разработанному на энергоучастке положению цех считается бригадой, в которой бригадиром является его начальник. Для повыше-

ния материальной заинтересованности работников бригады используют ККТ с выплатой премии из фонда заработной платы.

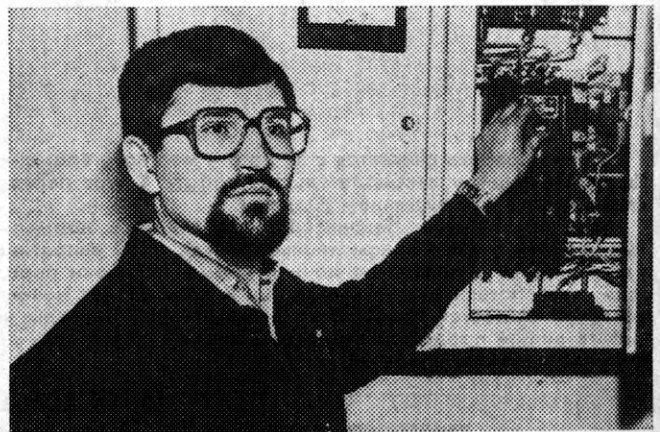
Использование этой формы стимулирования дало высокий эффект: поднялась производительная активность рабочих, улучшилось качество содержания устройств электроснабжения, крепче стала дисциплина. Демонстрацией преимуществ бригадной формы могут служить достижения цехов: Гродековский район электрических сетей в I и II кварталах занял второе место в социалистическом соревновании среди 8 сетевых районов, Уссурийская дистанция контактной сети заняла I место в I квартале, ремонтно-реvisionsный цех — во II квартале 1984 г.

Бригадная система постоянно совершенствуется: пересматривается величина коэффициента и порядок оплаты труда рабочих, ведется анализ результатов труда, которые дает внедрение бригадной формы.

Специфика деятельности энергоучастка вызывает необходимость совмещения профессий. На сегодня это одно из направлений роста производительности труда. Так, во всех районах электрических сетей водители автомобилей выполняют работу электромонтеров сети и наоборот; в дистанции контактной сети машинисты автомотрис являются и электромонтерами контактной сети, водители ав-



◀ Компенсирующее устройство тяговой подстанции Уссурийск, разработанное на энергоучастке, повысило качество электроэнергии. Активно занимается рационализацией электромеханик РРЦ Г. И. Гришкевич





томобилей — трактористами. Это дает возможность более эффективно и гибко использовать персонал, экономить материальные средства. Только за счет совмещений получена экономия заработной платы 1,2 тыс. руб.

Одним из прогрессивных методов, внедренных на энергоучастке, стало гарантийное обслуживание устройств. На сети дорог оно использовалось лишь для устройств контактной сети. На нашем энергоучастке создана единая система управления качеством работ для всех подразделений. Ежедневно ведется контроль за качеством работы каждого рабочего, оценку им ставят мастера.

Сейчас 78 % устройств энергоучастка переведены на гарантийное обслуживание. Если в межремонтный срок устройство выходит из строя, несут ответственность все работники цеха.

Трудоемкие работы на линиях продольного электроснабжения, автоблокировки выполняются комплексно, силами нескольких бригад, для помощи цехам направляются техника, электромонтеры. Бригада автоблокировщиков под руководством электромеханика обслуживает не только линию автоблокировки, но и устройства освещения стрелочных указателей, дистанционного управления мачтовыми разьединителями.

Большую пользу принесло внедрение на энергоучастке почина дважды Героя Социалистического Труда машиниста В. Ф. Соколова по принятию на социалистическую сохранность обслуживаемой техники и оборудования. Сейчас приняты на социалистическую сохранность дрезина АГВ и 2 автомобиля, тяговая подстанция. Это значит, что от одного планового ремонта до другого за исправность и сохранность устройства или механизма работники несут личную материальную и моральную ответственность. Одним из первых принял на социалистическую сохранность свою автодрезину АГВ П. А. Белоусов. Теперь

он как наставник проводит большую разъяснительную работу.

Электромонтеры энергоучастка работают по ежедневным и месячным нормированным заданиям, которые включают работы по текущему ремонту и обслуживанию устройств электроснабжения и капитальному ремонту. Месячные нормированные задания основаны на графике планово-предупредительного ремонта и нормативах на текущее содержание и ремонт. В конце каждого месяца при подведении итогов соревнования между цехами по физическим объемам и трудовым затратам в человеко-часах определяется процент использования рабочего времени.

Электромонтеры контактной сети, рабочие ремонтно-наладочного цеха получают нормированные задания ежедневно. После выполнения работ исходя из фактических затрат времени для них определяется ежедневная производительность труда и качественная оценка работы. По результатам работы за месяц при перевыполнении работником производительности более чем на 5 % при отличной оценке качества труда премия увеличивается на 5 %.

В 1983 г. коллективы всех подразделений приняли обязательства по коллективной ответственности за нарушения трудовой и производственной дисциплины «Один за всех и все за одного». С принятием коллективной ответственности премия всем работникам цеха увеличивается на 5 %, но в случае одного нарушения она снижается на 50 %, а в случае повторного нарушения коллектив лишается всей премии. Цехи, не работающие по принципу коллективной ответственности, получают премию без надбавки 5 %.

Большой вклад в развитие прочной производственной базы энергоучастка вносят рационализаторы. От 65 рационализаторов в 1983 г. поступило 94 предложения: 30 из них дали экономический эффект 37,2 тыс. руб. За 9 месяцев 1984 г. внедрено 68 предложений с эффектом 20,5 тыс. руб. Основные направления изобретений и рационализации — совершенствование организации труда на рабочих местах, улучшение условий труда, экономия материалов, электроэнергии.

Лучшими рационализаторами на энергоучастке являются М. С. Свист — слесарь ремонтно-наладочного цеха — победитель конкурса на звание «Мастер — золотые руки», старшие электромеханики РРЦ Н. И. Крюк и Е. С. Толстенко.

Хорошими примерами рацпредложений могут служить: «Кондуктор для обработки кабельных зажимов», который снизил затраты труда при изготовлении плашек; «Стальной лоток для кабеля козлового крана» (автор Л. П. Хичин); прочный, пожаробезопасный, он позволил увеличить срок эксплуатации кабеля. Механиза-



В постоянной готовности содержит автодрезину новатор энергоучастка старший машинист П. А. Белоусов

ция ворот гаража, выполненная по предложению М. С. Свиста, дает возможность одному человеку с пульта управления открывать и закрывать тяжелые двусторчатые двери даже при сильном ветре.

В текущей пятилетке на энергоучастке успешно выполняется план социально-культурного развития, где предусмотрен целый ряд мероприятий по охране труда, улучшению условий труда, быта, повышению квалификации работающих, укреплению трудовой дисциплины. Для разработки плана было проведено анкетирование всех работников, внесены в план ценные предложения. Так, в прошлом году по предложению рабочих построено помещение ремонтно-реvisionsного цеха и гараж для автотранспорта. Все рабочие обеспечены шкафами в раздевалках, душевыми.

С каждым годом на энергоучастке уменьшается доля тяжелого ручного труда. Этому способствует выполнение организационно-технических мероприятий по механизации, автоматизации трудоемких процессов, внедрению прогрессивной технологии; на улучшение условий труда ежегодно расходуется 8 тыс. руб.

На Уссурийском энергоучастке имени XXVI съезда КПСС разработаны условия соцсоревнования на основе Постановления управления Дальневосточной дороги и президиума дорпрофсожа в соответствии с требованиями решений XXVI съезда КПСС и последующих Пленумов.

За успешное выполнение обязательств присвоено звание лучшего по профессии на Уссурийском отделении дороги электромонтерам В. П. Глушук, А. И. Шмирову, энергодиспетчеру Ю. С. Грибову, дежурному электромеханику тяговой подстанции С. П. Фридзею. Победителями дорожно-соревнования стали токарь ре-

Старейший работник энергоучастка слесарь ремонтно-наладочного цеха Л. П. Хичин



монтажно-наладочного цеха С. В. Баев, электромонтер Спасского района электросетей В. Н. Белых, электромонтер ремонтно-ревизионного цеха Н. Н. Лифшиц, бригада Уссурийского околотка автоблокировки под руководством А. М. Апанасенко и дистанция контактной сети, руководимая А. Н. Тесленко.

Большое внимание уделяется на энергоучастке общественной работе и досугу трудящихся. В различных формах управления и общественного контроля принимают участие более 60 % работников. Эффективно работают комиссии профсоюзного комитета, группа народного контроля, группа общественных инспекторов по безопасности движения и охране труда, товарищеский суд, совет наставников и др.

Для рабочих энергоучастка регулярно читаются лекции на различные темы, демонстрируются фильмы, ста-

ли традиционными коллективные посещения театра, кино, вечера отдыха, коллективные экскурсии, дни отдыха на море, выезды на рыбалку, лыжные прогулки. С большим успехом всегда проходят соревнования по стрельбе, настольному теннису, шахматам.

Уссурийский энергоучасток назван победителем Всесоюзного социалистического соревнования по итогам 1983 г. и был награжден переходящим Красным знаменем ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ. Работники с воодушевлением восприняли награду. На общем собрании решили — работать еще лучше! И результаты работы этого года говорят о том, что слово свое дальневосточники держат с честью. За 9 месяцев производственный план выполнен на 102,8 %, производительность труда возросла до 105,2 %, себестоимость снижена на 1 %. Достигнуты высокие показатели, и они

не случайны. За 3,5 года пятилетки производительность труда опережает рост средней ставки на 15,7 %, устройства работают надежно.

По итогам работы за II квартал энергоучасток признан победителем соцсоревнования и ему присуждено переходящее Красное знамя МПС, ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства.

Коллектив полон решимости успешно завершить эту пятилетку. Основные задачи — обеспечение надежности электроснабжения, всемерное повышение производительности труда, улучшение условий труда и отдыха — остаются постоянно на повестке дня.

**В. Г. РАДЧЕНКО,**  
начальник Уссурийского участка энергоснабжения  
Дальневосточной дороги

# МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗОК И КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ

## Опыт Московской дороги

**Ф**идеры контактной сети участков постоянного тока защищены быстродействующими выключателями (БВ) серии АБ-2/3, АБ-2/4 и ВАБ-43. При эксплуатации э.п.с. наблюдаются скачкообразные нагрузки и особенно во время интенсивного пригородного движения. Они усугубляются наличием полного пакета стали шунта, который вызывает большое количество ложных отключений из-за динамического снижения уставок. Можно ли предотвратить их?

Рассмотрим характеристику срабатывания БВ, которая определяет зависимость скачка тока  $\Delta I$ , приводящего к отключению выключателя, от величины предшествующего тока нагрузки  $I_1$ . В результате исследований, проведенных в Московском институте инженеров железнодорожного транспорта (МИИТ), выяснилось, что эта характеристика представляет собой прямую линию, разделяющую области срабатывания и несрабатывания БВ (рис. 1). Скачок тока  $\Delta I_1$  приводит к отключению БВ, хотя арифметическая сумма скачка тока и предшествующего тока меньше уставки выключателя.

Избавиться от срабатывания БВ для изображенного тока можно, уменьшая влияние шунта, сняв с него часть стали (штриховая линия). Однако это приводит к ухудшению защищенности фидерной зоны от

близких коротких замыканий (к. з.) из-за увеличения полного времени отключения выключателей и снижения отключающей способности выключателей по току.

Ликвидировать ложное отключение БВ позволило бы увеличение статической уставки до  $(1,3—1,35) I_{к.з. min}$  (штрихпунктирная линия рис. 2). Но при этом отключение выключателя при к. з. в конце зоны через дугу становится возможным только при наличии скачка тока. Учитывая большое разнообразие случаев возникновения и развития к. з., реализация таких уставок связана с риском не отключения токов к. з. и поэтому не может быть рекомендована.

Улучшить защищенность фидерной зоны можно как бы «отрезав» заднюю часть характеристики срабатывания за пределами максимального тока нагрузки. Это приближает ее к оптимальной защитной характеристике ОЗХ (рис. 3), которая обеспечивает максимальную защищенность фидерной зоны с допустимой вероятностью ложной работы БВ.

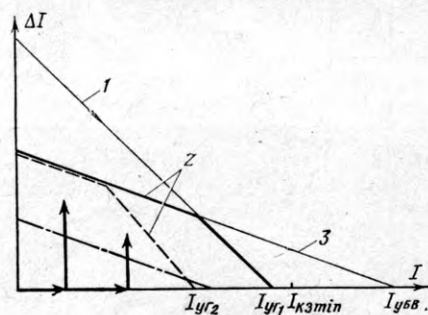
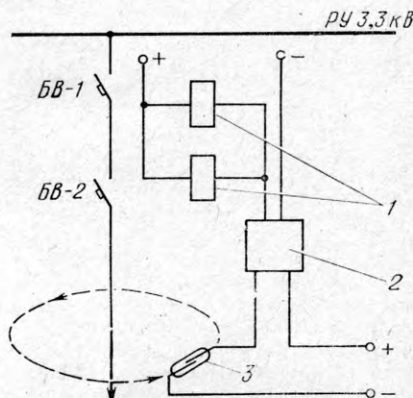
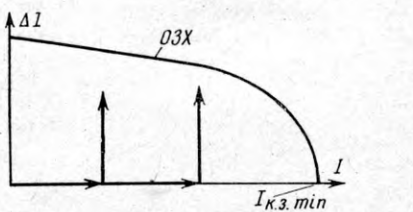
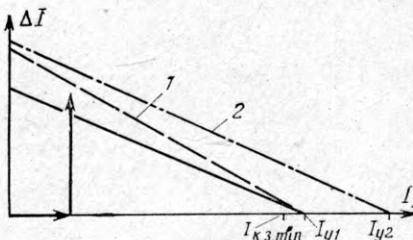
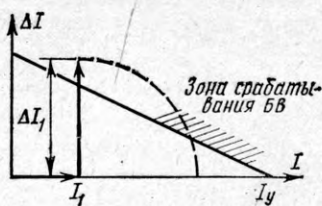
Для реализации характеристики срабатывания, близкой к оптимальной, специалисты МИИТа предложили специальное электронное устройство с импульсным трансформатором постоянного тока и достаточно сложным схемным решением, которое не нашло широкого применения.

УДК 621.332.21:621.316.542.004.68

В предложении Октябрьской дороги эта функция возлагалась на один из выключателей с уставкой  $I_{к.з. min}—300$  А, придавая его характеристике крутой наклон, соответствующий отношению  $\Delta I_1/I_1=1$ . Для этого с шунта выключателя сняли 65—70 % пакета стали. Уставка второго БВ увеличивалась до 1,6—1,7  $I_{к.з.}$ . Такая защита получила название двухзонной. Ее недостатком является неравномерность износа контактов выключателей, снижение надежности работы защиты.

Специалисты дорожной лаборатории контактной сети (ДЛКС) Московской дороги предложили дополнить БВ датчиком тока, который не реагирует на скачки тока с уставкой  $I_{к.з. min}—300$  А, а воздействует на отключение БВ с помощью герконов. Он не снижает надежности защиты фидера, имеющего два выключателя с полными пакетами стали шунта. Принципиальная схема подключения датчика изображена на рис. 4, результирующая характеристика срабатывания — на рис. 5. Уставку второй зоны до смежной подстанции следует выполнить тоже на герконах, чтобы обеспечить установленные размеры движения поездов (результирующая характеристика — штриховая линия) по сравнению с использованием каллибровочных или держащих катушек (штрихпунктирная линия).





Сверху вниз:

Рис. 1. Характеристика срабатывания БВ  
Рис. 2. Иллюстрация предложений по снижению ложных отключений БВ:  
1 — ВНИИЖТа; 2 — Московской дороги  
Рис. 3. Оптимальная защитная характеристика  
Рис. 4. Принципиальная схема устройства для реализации отключающей характеристики БВ, близкой к оптимальной:  
1 — держателе катушки; 2 — блоки отключения промежуточного реле; 3 — геркон  
Рис. 5. Результирующие характеристики срабатывания БВ для первой и второй зон:  
1 — геркон; 2 — результирующая характеристика срабатывания; 3 — БВ-1-2

Увеличение уставок самих выключателей более чем в 1,15 к.з. не может быть допущено до согласования применения этой разработки с Главным управлением электрификации и энергетического хозяйства МПС.

Лабораторные испытания, выполненные во Всесоюзном научно-исследовательском институте железнодорожного транспорта, показали, что у БВ с аналогичными уставками при полном шунте не было заметного снижения их отключающих способностей. Фактическое использование таких уставок для выключателей серии АБ связано с заменой стальной прокладки в магнитопроводе на диамагнитную 1 (рис. 6). При этом сильно влияет на калибровку состояние болтовых соединений 2.

Датчик тока может устанавливаться рядом с шиной главного тока в любом месте, например, удобно его установить под объединяющей выключатели шиной, где токи их рассеивания практически равны нулю из-за встречного направления. Не рекомендуется монтировать датчики с торца, так как это приводит к усложнению регулировки реле из-за неравномерности магнитного потока.

В качестве основания реле применяют стеклотекстолит, гетинакс, лигнофоль или другой влагостойкий изолирующий материал. Реле располагают на полу между выключателями в вертикальном положении и закрепляют по месту к металлической конструкции у опорной рамы БВ (рис. 7). Настройку реле выполняет персонал РРЦ одновременно с настройкой БВ прямым током. Для большей надежности герконы токового реле обеих уставок запараллелены. Каждый из герконов калибруется отдельно.

Развернутая схема подключения датчика приведена на рис. 8. Часть контактных групп на ней не показана.

Ввод и вывод схемы токового датчика в работу выполняет дежурный персонал подстанции по приказу энергодиспетчера. При необходимости он может быть автоматизирован. Выполнение уставок на герконах связано с некоторыми особенностями, на которые следует обратить внимание. Провода нагрузочного аппарата при калибровке БВ должны обязательно плотно связываться, одиночные концы должны быть предельно короткими, при подводке к шинам через дверь возможно дальнейшие вынесены от герконов к панели управления.

При первой проверке калибровку реле на герконах целесообразно повторить подсоединением проводов к шинам из ячейки разъединителей. Во время калибровки от герконов необходимо убрать все посторонние стальные предметы — инструмент, приспособления и др. Существенные изменения взаимного положения герконов при калибровке иногда приводят к изменению уставок срабатывания на 5—7 %, поэтому после фиксации обе-

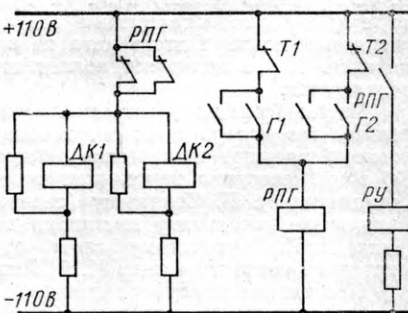
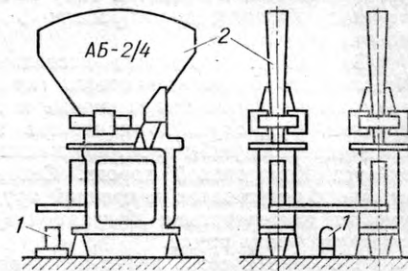
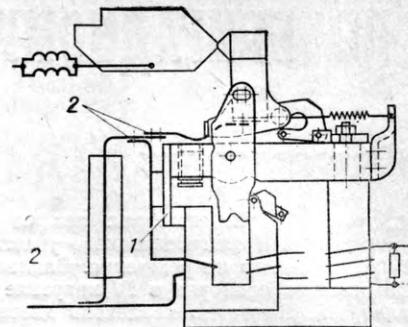


Рис. 6. Выключатель АБ-2/4:  
1 — диамагнитная прокладка; 2 — болтовые соединения  
Рис. 7. Место установки токового реле:  
1 — токовое реле  
Рис. 8. Принципиальная схема 1-й и 2-й ступеней токовой защиты на магнитоуправляемых контактах

их уставок желательно окончательно проверить каждую из них.

Усовершенствованная защита контактной сети два года назад смонтирована на тяговых подстанциях Внуковского участка энергоснабжения. После этого число ложных отключений на них сократилось в 2—4 раза, а это значит, что эксплуатационные расходы снизились тоже в 2—4 раза, намного увеличилась надежность питания участков. При лучшем использовании всех возможностей защиты результаты могут быть еще выше.

**В. А. САВЧЕНКО,**  
начальник ДЛКС Московской дороги  
**В. Ф. ХАРИКОВ,**  
главный инженер  
Внуковского участка энергоснабжения

# ПО БРИГАДНОМУ МЕТОДУ

## Фоторепортаж

В течение двух последних лет на Падунской дистанции контактной сети Беловского участка энергоснабжения не было ни одного повреждения. Балльность по итогам объезда вагон-лаборатории в IV квартале 1984 г. — нулевая при плане 15. Ежегодно коллектив дистанции выполняет большой объем работ по капитальному ремонту и усилению устройств. Так, в прошлом году они заменили 9,2 км контактного провода, смонтировали более 6 км тросов группового заземления.

В 1983 г. Падунская дистанция стала победителем Всесоюзного социалистического соревнования. В прошлом году она не раз занимала первые места в дорожном соревновании. Не случайно коллектив носит звание лучшего предприятия службы электрификации и энергетического хозяйства Кемеровской дороги. Секрет высоких производственных результатов и прочной трудовой дисциплины — в умелом использовании бригадной формы организации и стимулирования труда.

Уверенно и четко ведут регулировку зигзагов контактного провода с вышки автодрезины электромонтеры А. А. Кривенко (слева) и М. Н. Тубольцев. На дистанции их считают высококлассными специалистами. Впрочем, и остальные монтеры этого цеха не отстают от своих передовиков. И это позволяет коллективу добиваться высоких результатов.

Чтобы бригады электромонтеров работали производительно, без потерь времени, необходима хорошая подготовка и прочные технические знания руководителей цеха. Об этом постоянно напоминает своему помощнику, электромеханику А. П. Соловьеву (справа) и своему воспитаннику, ныне начальнику дистанции контактной сети Киселевск, Л. П. Санковскому (слева) руководитель Падунской дистанции контактной сети М. В. Ямцун.

Постоянная целенаправленная работа приносит хорошие результаты. Вместе с высокими достижениями в эксплуатации растут средние заработки членов бригады: за последние два года они увеличились до 220—250 руб. Сейчас опыт передовой дистанции изучается и внедряется на других подразделениях дороги.

Работников ремонтно-ревизионного цеха Беловского участка энергоснабжения отличает постоянный творческий подход к делу. Только в прошлом году ими подано 7 предложений с экономическим эффектом 7,3 тыс. руб.

Недавно на тяговых подстанциях энергоучастка установлены новейшие вакуумные выключатели ВАБ-43. Для их наладки, регулирования при установке потребовались прочные технические знания, инициатива, сообразительность всех, начиная от руководителя цеха до электромонтера.

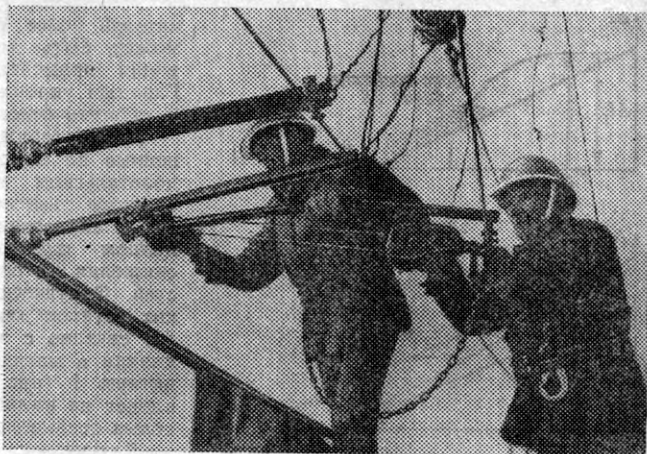
Только в прошлом году было задействовано 2 выключателя ВАБ-43, а всего сейчас подключены к тяговой сети и успешно эксплуатируются 28 новейших устройств. При подключении каждого из них приходилось решать множество сложных вопросов.

В обсуждении плана работ по наладке ВАБ-43 принимают участие (слева направо): электромеханик В. Д. Колченко, начальник РРЦ В. Г. Попов, электромеханики О. В. Шевцов и Н. С. Егоров.

Умелое использование бригадной формы помогает коллективу Беловского участка энергоснабжения решать сложные вопросы обслуживания устройств электроснабжения в трудных климатических условиях.

Инженер Л. И. УВАРОВА,  
служба электрификации и энергетического  
хозяйства Кемеровской дороги

Фото А. Н. ВОЕНКОВА







# ТЕПЛОВОЗЫ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

## Развитие тепловозостроения в послевоенный период

В эти годы базой тепловозостроения стал Харьковский паровозостроительный завод. В 1944 г. из Кирова по постановлению Государственного Комитета Обороны сюда перевели коллектив Коломенского завода. Харьковский завод восстанавливали из руин рабочие многих национальностей. Через некоторое время здесь родились новые типы тепловозов.

В это время завод возглавлял один из первых выпускников отделения «Тепловозы и тепловозное хозяйство» Московского электромеханического института инженеров железнодорожного транспорта (МЭМИИТа) генерал-майор инженерно-технической службы К. К. Яковлев, а главным конструктором был А. А. Кирнарский, опытейший конструктор Коломенского завода. В короткий срок на заводе были созданы конструкции новых отечественных тепловозов с электрической силовой передачей и организован их серийный выпуск. Первым из этой серии стал тепловоз ТЭ1.

Тепловоз ТЭ1 капотного типа имеет осевую формулу  $3_0-3_0$  (рис. 1). Он выпущен в марте 1947 г. и предназначался для магистральной и маневровой работы. Его силовая дизель-генераторная установка состоит из вертикального шестицилиндрового четырехтактного дизеля Д50 с турбонаддувом и электрогенератора постоянного тока с независимым возбуждением мощностью 620 кВт (843,2 л. с.).

Номинальная мощность дизеля равна 1000 л. с. при частоте вращения коленчатого вала 740 об/мин, он запускается при помощи главного генератора. Последний работает при этом как серийный электродвигатель и питается от аккумуляторной батареи. Удельная масса дизеля без поддизельной рамы — 15 кг/э. л. с., а главного генератора — 5,3 кг/э. л. с. Удельный расход топлива — 182 г/э. л. с.

Тяговые электродвигатели автоматически включаются на три схемы: последовательную, последовательно-параллельную и последовательно-параллельную с ослаблением поля. Мощность одного двигателя — 98 кВт (133,3 л. с.), масса — 2,5 т.

Холодильник для воды и масла дизеля расположен в передней части тепловоза. Он состоит из пяти масляных секций и 21 водяной. Мощность, потребляемая вентилятором холодильника, 42 л. с.

### Технические данные тепловоза ТЭ1

Сцепная масса, т	124
Нагрузка от оси на рельсы, тс	20,7
Диаметр движущих колес, мм	1 014
То же с № 123, мм	1 050
Расчетная сила тяги по сцеплению, кгс	31 600
Конструкционная скорость, км/ч	90

Основной недостаток магистрального тепловоза ТЭ1 состоял в том, что на нем установлено больше электродвигателей, чем это требуется для точного соотношения дизель-генераторной группы и тяговых электродвигателей. Из-за этого электродвигатели недогружались и работали при повышенном напряжении и пониженных токах, что приводило к недоиспользованию мощности дизеля. Так, на скорости 70 км/ч мощность дизеля использовалась только на 50 %.

Ученые ЦНИИ МПС, изучив положение, решили снять два электродвигателя, оставив четыре более мощных. Их предложения были приняты тепловозостроителями, и в короткий срок на Харьковском заводе создали магистральный, двухсекционный тепловоз серии 2ТЭ2, более экономичный, чем ТЭ1.

Особенностью всех тепловозов, построенных в послевоенное время, явилось использование ходовой части тележного типа вместо монорамного. Кроме этого, все дизели имеют наддув, для которого используется энергия выхлопных газов. Это увеличивает мощность дизеля на 50 %.

Тепловоз ТЭ5 имеет осевую формулу  $3_0-3_0$ . Он изготовлен в начале 1948 г. и отличается от тепловоза ТЭ1 тем, что вместо капота на нем поставлен кузов. Эти тепловозы предназначались для работы в суровых климатических районах. Потому они утеплены для защиты силовой установки, обеспечены котлом обогрева и имеют утепленные баки и трубопроводы водяной и масляной системы. Всего выпущено 2 секции этих тепловозов.

Тепловоз 2ТЭ2 имеет осевую формулу  $2(2_0-2_0)$  (рис. 2). Он изготовлен в конце 1948 г. Состоит из двух секций, каждая из них оборудована дизель-генераторной установкой и вспомогательными механизмами, аналогичными с тепловозом ТЭ1. Секция тепловоза ТЭ2 размести-

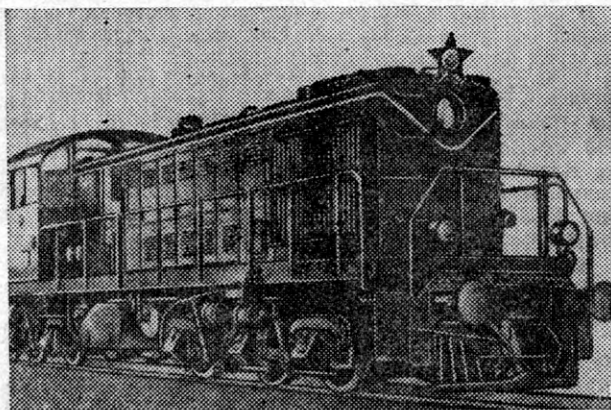


Рис. 1. Тепловоз ТЭ1

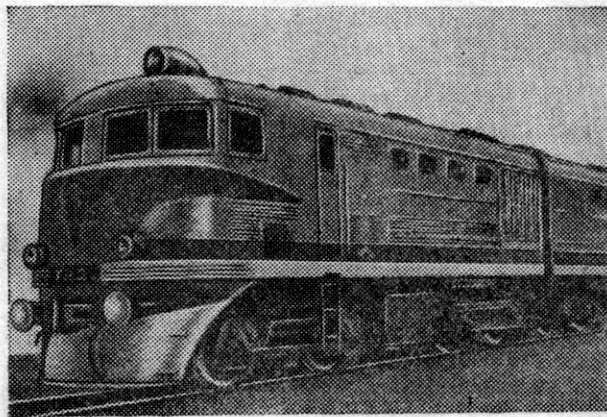


Рис. 2. Тепловоз 2ТЭ2

лась не на трех-, а на двухосных тележках с четырьмя более мощными тяговыми электродвигателями. Это помогло привести в соответствие силовую цепь. На тепловозе применено дистанционное управление, позволяющее управлять аппаратами двух секций с одного поста.

#### Технические данные тепловоза 2ТЭ2

Сцепная масса, т	2×85
Номинальная мощность по дизелю, л. с.	2×1000
Нагрузка от оси на рельсы, тс	21,25
Диаметр движущих колес, мм	1050
Максимальная сила тяги при трогании, кгс	2×25500
Удельная масса, кг/э. л. с.	85

За создание тепловоза 2ТЭ2 группа специалистов во главе с главным конструктором А. А. Кириарским в 1952 г. была удостоена Государственной премии СССР.

Харьковский завод строил тепловозы 2ТЭ2 до конца 1955 г.

Тепловоз 2ТЭ4 имеет осевую формулу 2(2-2<sub>0</sub>)+2+2. Он создан совместно с учеными ЦНИИ МПС в 1952 г. на базе тепловоза 2ТЭ2, имеет мощность 2000 л. с. В качестве топлива для дизелей впервые использован генераторный газ из каменного угля (антрацита) и жидкое дизельное топливо, которое служит для воспламенения газо-воздушной смеси в цилиндрах двигателя и компенсации мощности. К. п. д. на ободе движущих колес газогенераторного тепловоза равен 18—20 %.

Десять таких локомотивов, построенных под руководством ЦНИИ МПС на базе тепловоза ТЭ1, эксплуатировались на Приволжской дороге около семи лет, сделав общий пробег 3 млн. км и расходуя топлива в 4 раза меньше, чем паровозы той же мощности. Расход жидкого топлива газогенераторным тепловозом составил 18—25 % от нормы расхода серийными тепловозами. Тепловоз 2ТЭ4 воедил составы массой до 3500 т.

Из-за меньшей экономичности по сравнению с тепловозами, работавшими на жидком топливе, дальнейшая работа по газогенераторным тепловозам была прекращена.

Тепловоз 2ТЭ3 — двухсекционный, грузовой, имеет осевую формулу 2(3-3<sub>0</sub>), спроектирован и построен в 1953 г. (рис. 3). На каждой его секции установлен вертикальный, десятицилиндровый, двухтактный дизель типа 2Д100 с противоположно движущимися поршнями и с прямой шелевой продувкой мощностью 2000 л. с. при частоте вращения коленчатого вала 850 об/мин. Коленчатые валы дизеля 2Д100 изготовлены из специального сорта чугуна, который впервые применен в нашей стране Харьковским заводом для двигателя такой мощности.

Охлаждение дизеля — водяное принудительное, охлаждение поршней — масляное принудительное, от системы смазки дизеля. Мощность, потребляемая вентиляторами холодильника, 2×80 л. с. Дизель запускается от электрогенератора, который питается от аккумуляторной батареи и работает как пусковой электродвигатель, стартер. Удельная масса дизеля — 9,8 кг/э. л. с. Удельный расход топлива — 180 г/э. л. с. ч.

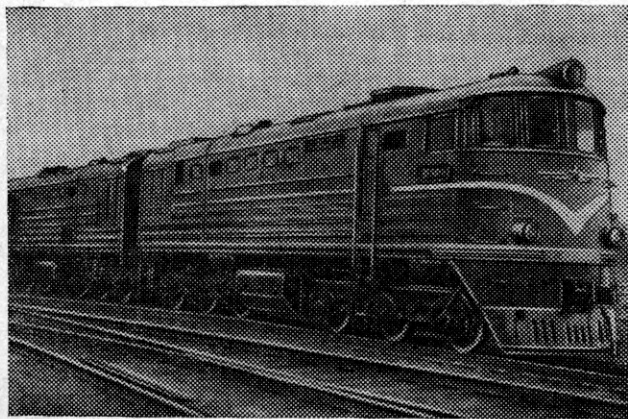


Рис. 3. Тепловоз 2ТЭ3

На ТЭ3 главный генератор постоянного тока серии МПТ 99/47а с независимым возбуждением, самовентилирующийся, смонтирован вместе с дизелем на поддизельной раме. Мощность главного генератора — 1350 кВт (1836 л. с.), его масса — 7,6 т.

Тяговые электродвигатели с опорно-осевой подвеской имеют последовательное возбуждение и принудительную вентиляцию. Мощность тягового электродвигателя серии ЭДТ 200Б — 206 кВт (280 л. с.), а его масса — 3,3 т. Мощность, потребляемая вентиляторами охлаждения тяговых электродвигателей, 2×12 л. с. Передача от тягового электродвигателя к оси колесной пары зубчатая, односторонняя. Тележка тепловоза оборудована буксами с роликовыми подшипниками.

#### Технические данные тепловоза 2ТЭ3

Диаметр движущих колес по кругу катания, мм	1 050
Сила тяги при длительном режиме и скорости 20,0 км/ч, кгс	2×20 200
Конструкционная скорость, км/ч	100
Удельная масса, кг/э. л. с.	64

Тепловоз 3ТЭ3 имеет осевую формулу 3(3-3<sub>0</sub>) и мощность 6000 л. с. Он построен в 1956 г., работает по системе многих единиц и представляет собой строенные секции тепловоза ТЭ3.

Тепловоз 2ТЭ7 создан в 1957 г. на базе тепловоза 2ТЭ3 с конструкционной скоростью 140 км/ч. Это первый отечественный пассажирский тепловоз. Он отличается от секции ТЭ3 тем, что передаточное число тягового редуктора у ТЭ3 — 4,41, а у ТЭ7 — 2,54. Это позволило повысить конструкционную скорость ТЭ7 без изменения скоростного режима тяговых электродвигателей. Длительная сила тяги при скорости 35 км/ч равна 2×11 600 кгс.

В 1956 г. XX съезд КПСС утвердил «Директивы по шестому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1956—1960 гг.». В них указывалось, что важнейшим звеном технического прогресса на железнодорожном транспорте является электрификация железных дорог и широкое внедрение тепловозов. Съезд поставил задачу: «В транспортном машиностроении развить производство электровозов и тепловозов и прекратить выпуск магистральных паровозов...».

С этого времени паровозостроительные заводы стали быстро перестраиваться на тепловозостроение. В этом году приступили к перестройке производства на выпуск тепловозов Ворошиловградский паровозостроительный и Коломенский тепловозостроительный заводы. От Харьковского завода они получили рабочие чертежи тепловоза ТЭ3 и соответствующие технологические разработки.

Производство тепловозов развернулось на основе широкой кооперации. Харьковский и Коломенский заводы начали выпускать дизели, харьковский завод «Электротяжмаш» — тепловозное электрооборудование, Ворошиловградский — ходовую часть (кузов с тележками) для Харьковского и Коломенского заводов. Сборка тепловозов серии 2ТЭ3 производилась на этих трех заводах.

В июне 1956 г. Коломенский завод построил первый грузовой тепловоз 2ТЭ3, а со следующего года начал серийное их производство, которое продолжалось до 1963 г. В это же время на заводе начал серийный выпуск дизелей 2Д100 по чертежам Харьковского завода. В феврале 1956 г. был выпущен первый магистральный тепловоз 2ТЭ3 на Ворошиловградском заводе. В октябре того же года Ворошиловградский паровозостроительный завод был переименован в тепловозостроительный. Скоро тепловозы серии 2ТЭ3 получили широкое распространение на неэлектрифицированных линиях сети дорог СССР.

Новым этапом в строительстве мощных высокоэкономичных локомотивов, стоящих на уровне мировых образцов, явилось создание односекционного тепловоза ТЭ10.

Тепловоз ТЭ10 — грузовой, имеет осевую формулу 3-3<sub>0</sub> (рис. 4), мощность 3000 л. с. в секции, конструкционную скорость — 100 км/ч. Впервые в отечественном локомотивостроении на нем применен легкий несущий кузов, т. е. кузов и рама тепловоза выполнены как единая сварная конструкция. Такое решение позволило значительно снизить удель-



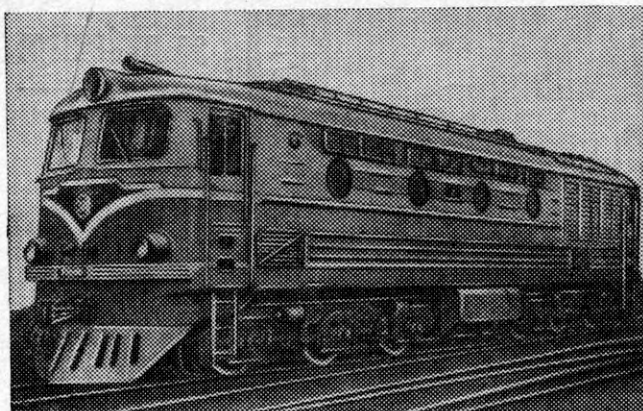


Рис. 4. Тепловоз ТЭ10

ный расход металла, который составляет 43 кг/э. л. с. вместо 64 кг/э. л. с. на тепловозе ТЭ3.

Проект тепловоза создан конструкторами Добровским, Черновым, Заславским под руководством главного конструктора А. А. Кирнарского. В содружестве с ними работали дизелисты конструкторского бюро, возглавляемого Б. Н. Струнге. В рекордно короткий срок они спроектировали дизель для нового тепловоза.

Силовая установка тепловоза ТЭ10 сначала состояла из двенадцатицилиндрового двухтактного с противоположно движущимися поршнями дизеля типа 9Д100 и сочлененного с ним полужесткой муфтой главного генератора. В дальнейшем, увеличив давление наддува с 1,85 кгс/см<sup>2</sup> до 2,4 кгс/см<sup>2</sup>, удалось получить мощность дизеля 3000 л. с. в десятицилиндровом исполнении. Новый дизель получил марку 10Д100, он имеет двухступенчатый наддув и промежуточное охлаждение наддувочного воздуха, удельный расход топлива — 168 г/э. л. с. ч. Дизеля такой мощности мировая практика тепловозостроения не знала. Мощность тягового электродвигателя ЭД-104—307 кВт (417,5 л. с.). Длительная сила тяги ТЭ10 при скорости 25 км/ч — 25 000 кгс.

Тепловоз ТЭ10 был построен харьковчанами в начале 1959 г. как подарок XXI съезду КПСС. В дальнейшем он послужил основой для создания локомотивов других модификаций. Так, в 1960 г. построен односекционный пассажирский тепловоз ТЭ11 «Стрела» мощностью 3000 л. с. с конструкционной скоростью 140 км/ч, а также мощный грузовой двухсекционный тепловоз 2ТЭ12 «Украина» мощностью 6000 л. с. с конструкционной скоростью 100 км/ч.

Тепловоз ТЭ10 (ТЭ11) — пассажирский, имеет осевую формулу 3<sub>0</sub>-3<sub>0</sub>. Спроектирован на базе грузового тепловоза ТЭ10, позже обозначен ТЭП10. На нем установлен дизель 10Д100, развивающий мощность 3000 л. с. при частоте вращения коленчатого вала 850 об/мин, удельной массой 6 кг/э. л. с. Расход топлива — 168 г/э. л. с. ч. Мощность главного генератора ГП-311—2000 кВт (2720 л. с.), а тягового электродвигателя ЭД-104А — 307 кВт (417,5 л. с.). Главный генератор имеет принудительную вентиляцию.

Тепловоз имеет 2 кабины машиниста с постами управления. Передаточное число редукторов тепловоза ТЭП10 изменено с 4,93 до 3,15, что позволило повысить конструкционную скорость до 140 км/ч.

#### Технические данные тепловоза ТЭП10

Сцепная масса, т	129
Нагрузка от оси на рельсы, тс	21,5
Длительная сила тяги при скорости 38 км/ч, кгс	17 000
Удельная масса, кг/э. л. с.	43

Тепловоз выпускался на Харьковском заводе с 1961 по 1965 г.

Тепловоз 2ТЭ10 (2ТЭ12 «Украина») — грузовой, имеет осевую формулу 2 (3<sub>0</sub>-3<sub>0</sub>). Спроектирован на базе грузового тепловоза ТЭ10. Он позднее обозначен 2ТЭ10. На

каждой секции тепловоза установлен дизель 10Д100, имеющий массу с поддизельной рамой 19 т. Холодильник для охлаждения воды и масла дизеля воздушно-радиаторного типа с автоматическим регулированием температуры воды и масла. Для просачивания воздуха через секции холодильника применена двухвентиляторная система.

Источником питания тяговых электродвигателей служит главный генератор постоянного тока ГП-311 с независимым возбуждением, пусковой обмоткой, принудительной вентиляцией и массой 8,9 т. Длительная мощность главного генератора — 2000 кВт (2720 л. с.). При запуске дизеля главный генератор выполняет роль стартера, работая от аккумуляторной батареи в режиме электродвигателя.

Тяговые электродвигатели имеют опорно-осевую подвеску и принудительное охлаждение. Номинальная мощность тягового электродвигателя типа ЭД-104А — 307 кВт (417,5 л. с.), а масса — 3,1 т. Трехосные тележки взаимозаменяемы.

#### Технические данные тепловоза 2ТЭ10

Диаметр колес по кругу катания, мм	1 050
Сцепная масса, т	2×129
Длительная сила тяги при скорости 25 км/ч, кгс	2×26 000
Конструкционная скорость, км/ч	100

Тепловоз 2ТЭ10 выпускался с 1961 по 1965 г.

Тепловоз 2ТЭ40 — грузовой, имеет осевую формулу 2(3<sub>0</sub>-3<sub>0</sub>). Он создан на базе тепловоза ТЭ10 в 1964 г. Конструкция кузова, ходовой части и вспомогательного оборудования на 2ТЭ40 аналогична тепловозу ТЭП10. Отличие заключается в установке на этом тепловозе высокоэкономичного шестнадцатцилиндрового, V-образного, четырехтактного дизеля 16ЧН24/27 типа Д70 с высоким газотурбинным наддувом и промежуточным охлаждением наддувочного воздуха. Кроме того, на этом тепловозе взамен масляных секций холодильника установлен водомасляный теплообменник.

Мощность дизеля Д70 — 3000 л. с. при частоте вращения коленчатого вала 1000 об/мин. Его удельная масса — 5,6 кг/э. л. с. Удельный расход топлива — 150 г/э. л. с. ч. Дизель Д70 по своим технико-экономическим показателям стоит на уровне лучших зарубежных образцов аналогичной марки. Он соединен с главным генератором пластинчатой муфтой. Главный генератор постоянного тока с независимым возбуждением, пусковой обмоткой и принудительной вентиляцией имеет длительную мощность 2000 кВт (2720 л. с.), а массу — 8,6 т. Номинальная мощность тягового электродвигателя ЭД-107 — 305 кВт (415 л. с.), масса — 3,1 т.

#### Технические данные тепловоза 2ТЭ40

Сцепная масса, т	2×126
Нагрузка от оси на рельсы, тс	21
Длительная сила тяги при скорости 24 км/ч, кгс	2×26 000
Конструкционная скорость, км/ч	100
Удельная масса, кг/э. л. с.	42

На базе дальнейшего развития дизеля Д70 Харьковский завод создал проект односекционного мощного тепловоза ТЭ41 для пассажирской службы мощностью 4000 л. с. с конструкционной скоростью 160 км/ч и удельной массой 31 кг/э. л. с. На нем применена электропередача переменного-постоянного тока.

Выпуская тепловозы в течение 25 послевоенных лет, харьковские конструкторы и строители поднимали мощность локомотивов в 6 раз и уменьшили металлоемкость в 4 раза. Харьковский завод транспортного машиностроения имени В. А. Малышева проектировал, строил и выпускал тепловозы до 1969 г. За это время было построено 12 образцов новейших локомотивов.

В создание тепловозов большой вклад внесли А. Е. Смолянинов и А. М. Хрычиков, Н. П. Синенко, А. Э. Симсон и другие. На заводе «Электротяжмаш», где изготавливали электрооборудование для тепловозов, многие сделали В. С. Борушко, В. А. Васильев, В. Е. Верхогляд и другие.

(Продолжение следует)

Канд. техн. наук Н. И. СУБОЧ



# НОВОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЗНОЙ ТЯГИ

Обзор материалов, опубликованных в журнале «Железные дороги мира»

Во втором полугодии 1984 г. журнал «Железные дороги мира» («ЖДМ») широко освещал вопросы электрической и тепловозной тяги, а также проблемы эксплуатации и текущего содержания устройств тягового электроснабжения.

Государственные железные дороги ФРГ (DB) проводят эксплуатационные испытания пяти опытных электровозов серии 120 с трехфазным приводом («ЖДМ» № 7). Первый этап испытаний (1 млн км суммарного пробега) показал, что наработка на отказ каждого электровоза составила 14,5 тыс. км. За это время было зафиксировано 50 серьезных неисправностей, вызвавших задержки движения поездов. Повреждения распределены по группам оборудования следующим образом: электроника цепей управления — 17 случаев, силовая электроника — 6, преобразователь вспомогательных машин — 14, обычное электрооборудование — 7, механическая часть — 6 случаев.

После внесения ряда усовершенствований эксплуатационные испытания были продолжены. К началу 1983 г. пробег каждого из электровозов составил 230—630 тыс. км, а выполненная перевозочная работа 125—430 млн. т·км. В настоящее время повышают надежность конструкции, чтобы увеличить межремонтный пробег электровозов до 500 тыс. км.

В ФРГ прошел лабораторные, стендовые и эксплуатационные испытания экспериментальный электровоз с трехфазными асинхронными тяговыми двигателями фирмы AEG — Telefunken («ЖДМ» № 11). Максимальная скорость электровоза 160 км/ч, осевая нагрузка 21 тс, длительная сила тяги 280 кН, при трогании — 340 кН. При расчете мощности специалисты исходили из того, что на подъеме 5‰ электровоз должен вести пассажирский поезд массой 700 т с максимальной скоростью 160 км/ч или грузовой состав массой 1500 т со скоростью 100 км/ч.

На этом четырехосном электровозе применено индивидуальное управление приводом осей. Поэтому для каждой из них предусмотрен отдельный тяговый блок, состоящий из двухзонного несимметричного полупроводящего мостового выпрямителя, промежуточного звена постоянного тока, инвертора с последовательной коммутацией фаз и трехфазного асинхронного тягового двигателя.

Мощность локомотива 5000 кВт, обшая масса 83 т.

В 1976—1978 гг. фирма BBC работала проект универсального магистрального электровоза серии Re 4/4 IV для Швейцарских федеральных железных дорог («ЖДМ» № 9). Он предназначен для работы на линиях с системой тока 15 кВ, 16⅔ Гц. Высокая длительная мощность (4872 кВт) позволяет использовать его на линии, идущей через Сен-Готтардский перевал. Длительная сила тяги составляет 200 кН, служебная масса 80 т. Электровоз оборудован выпрямителями с фазовым регулированием и восьми полюсными тяговыми двигателями пульсирующего тока. Максимальная скорость локомотива 160 км/ч.

Для узкоколейных линий MOB и GFM в Швейцарии фирмами BBC и SLM этой страны изготовлены 6 электровозов постоянного тока серии GDe 4/4 с широтно-импульсным регулированием силовой цепи («ЖДМ» № 10). Локомотивы предназначены для работы в горных условиях. Минимальные радиусы кривых на этих линиях 45 и 90 м, уклоны соответственно 40—70 ‰ и 50 ‰. В цепь каждого из четырех тяговых двигателей длительной суммарной мощностью 1016 кВт включены импульсные регуляторы. Сила тяги при скорости 44,2 км/ч составляет 80,7 кН, при трогании — 170 кН. Максимальная скорость электровоза 100 км/ч. Напряжение в контактной сети 600 В.

В середине 1983 г. в Зимбабве сдана в эксплуатацию первая электрифицированная линия Дабука — Хараре протяженностью 335 км («ЖДМ» № 10). Эта линия с шириной колеи 1067 мм имеет максимальный уклон 25‰ и минимальный радиус кривой 100 м, систему тока 25 кВ, 50 Гц. Для нее заказано 30 магистральных шестиосных электровозов серии EL1 фирм, специализирующихся на поставках оборудования для систем электротяги на переменном токе с частотой 50 Гц.

Локомотив должен обеспечивать: длительную тягу не менее 260 кН при скорости движения не ниже 32 км/ч, мощность электрического тормоза 1900 кВт при скорости выше 30 км/ч, постоянную тормозную силу при скорости ниже 30 км/ч, максимальную скорость 60 км/ч с грузовым поездом массой 1700 т, 90 км/ч — с пассажирским.

На обеих трехосных тележках электровоза установлено по одному регулируемому выпрямителю. Каждый из них состоит из двух мостов, в одном из которых ведется секторное регулирование, в другом — обычное фазовое. Такое комбинированное фазово-секторное регулирование позволяет увеличить коэффициент мощности. Для питания обмоток независимого возбуждения тяговых двигателей служит отдельный выпрямитель.

На Государственных железных дорогах Италии (FS) прошел испытания и поступил в регулярную эксплуатацию электровоз серии E632/633 с импульсным регулятором постоянного тока («ЖДМ» № 9). Он предназначен для обращения на линиях постоянного тока напряжением 3 кВ со сложным профилем и большим числом кривых. При его разработке одним из главных требований было снижение воздействия на путь, поэтому осевая нагрузка электровоза принята равной 18 тс. Модификация E632 рассчитана на максимальную скорость 160 км/ч, что позволяет использовать этот электровоз на скоростной линии Флоренция — Рим (Direttissima).

Модификация E633 имеет максимальную скорость 130 км/ч. Эти электровозы — шестiosные, с тремя двухосными тележками. На каждой из тележек установлено по одному тяговому двигателю Т850 мощностью около 1700 кВт, питающемуся через отдельный импульсный регулятор и осуществляющему привод обеих колесных пар. При трогании с места локомотив E632 развивает силу тяги 236 кН, а E633 — 293 кН. Наличие системы электрического торможения позволяет вести поезд массой 1100 т на спуске 12‰ со скоростью 80—90 км/ч. В настоящее время уже эксплуатируется 90 электровозов обеих модификаций. Договор, заключенный FS с фирмами-изготовителями, предусматривает поставку еще 125 электровозов.

На DB продолжают работы над скоростным электропоездом ICE, рассчитанным на скорость 350 км/ч («ЖДМ» № 7). Его изготовление уже начато и должно быть закончено в 1985 г. к 150-летию немецких железных дорог. Экспериментальный четырехвагонный поезд состоит из двух моторных вагонов, одного прицепного



демонстрационного с пассажирским салоном и прицепного вагона-лаборатории.

Электрооборудование поезда будет подобно тому, которое установлено на электровозе серии 120. Трехфазный тяговый двигатель и корпус тягового редуктора устанавливаются вдоль оси колесной пары. Они подвешиваются к кузову, допуская поворот тележки. Наружный торец блока «тяговый двигатель — редуктор» опирается через вертикальные связи на раму тележки. Длительная мощность каждого моторного вагона 2800 кВт, а максимальная — 4200. Этого достаточно для тяги пятивагонного поезда со скоростью 350 км/ч или проектируемого 14-вагонного IC2000 массой 632 т со скоростью 250 км/ч.

В 1982 г. в Японии разработан новый поезд для линии Ginza токийского метро («ЖДМ» № 11). На этой старейшей линии используется система постоянного тока напряжением 600 В. Новый поезд оборудован тяговыми двигателями постоянного тока с параллельным возбуждением, питающимися от контактной сети с третьим рельсом через импульсные регуляторы, в которых использованы силовые выключаемые тиристоры и микропроцессорные схемы управления. Охлаждение регуляторов — фреоновое. Регулярная эксплуатация опытных вагонов начата с января 1984 г. В течение последующих двух лет предполагается заменить 14 старых поездов новыми.

Для сокращения затрат на перевозку угля в Канаде было принято решение об электрификации линии Tumbler Ridge в Скалистых горах («ЖДМ» № 9). Линия, имеющая длину 129 км, принадлежит железной дороге British Columbia Railway (BCR). Для электрификации решено использовать систему переменного тока напряжением 50 кВ. Линия проходит в гористых районах с холодными зимами и сильными снегопадами. Она имеет максимальный уклон 13‰ в груженом направлении и 15‰ — в порожнем.

Для тяги маршрутных угольных поездов фирме General Motors заказано семь шестиосных электровозов серии CF6C мощностью 4400 кВт. Они строятся на основе лицензионного соглашения со шведской фирмой ASEA, которая изготовит всю электрическую часть, за исключением тяговых двигателей. Электровоз имеет массу 178 т и длину по сцепкам 20980 мм. Он оборудован шестью тяговыми двигателями независимого возбуждения с опорно-осевой подвеской.

Сила тяги электровоза при трогании 605 кН, в длительном режиме — 400 кН, максимальная скорость 90 км/ч. Локомотив имеет реостатный и колодочный тормоза. На линии планируется движение углевозных поездов массой 13 тыс. т брутто

(98 вагонов), для тяги которых будут использоваться по четыре электровоза.

Материалы, публиковавшиеся по тепловозной тяге, связаны главным образом с вопросами расхода дизельного топлива. На железных дорогах ГДР большое внимание уделяется его экономии («ЖДМ» № 7). Здесь разработаны способы определения расхода топлива с помощью измерительных поездов. Во время этих поездов измеряются и фиксируются скорость вращения дизеля, давление наддувочного воздуха, температура охлаждающей жидкости, мощность, расходуемая на тягу и вспомогательные нужды. По этой причине опытные поезда обычно проводятся с измерительным вагоном и тормозным локомотивом. Для разработки точных норм потребления топлива тяговым подвижным составом в различных условиях производится энергетическая оценка его использования.

Фирма General Electric (США) выпускает четырех- и шестиосные тепловозы с индивидуальным приводом колесных пар и тяговыми двигателями с опорно-осевой подвеской. Все тепловозы имеют капотный кузов. Типичные мощности маневровых тепловозов 1000—1250 кВт, маневрово-вывозных и работающих с местными поездами — 1250—1950 кВт, магистральных грузовых — 1650—3000 кВт. В течение последних 5 лет на серийных моделях достигнуто снижение расхода топлива на 6—14 %. Примерно для 85 % поездов на железных дорогах США применяется кратная тяга с использованием до шести тепловозов.

Тепловозостроительные фирмы и Ассоциация американских железных дорог (AAR) ведут интенсивные исследования с целью отыскания альтернативных видов топлива для двух- и четырехтактных дизелей. Охватывается широкий диапазон веществ — от растительных масел и метилового спирта до тяжелых нефтепродуктов. Программа исследований нацелена на определение таких смесей, которые могут быть получены в достаточных количествах, не ухудшают работу дизеля, безопасны в перевозке и хранении, имеют низкую стоимость.

В области электроснабжения журнал опубликовал ряд материалов по измерениям на контактной сети, а также по ее ремонту и текущему содержанию. Электрифицированные линии ДВ составляют 39 % всей сети, но на них осуществляется 85 % общего объема перевозок («ЖДМ» № 11). Эти цифры позволяют оценить нагруженность электрифицированных линий и важность качественного выполнения работ по их текущему содержанию.

На ДВ, имеющих 31632 км развернутой длины контактной сети, текущее содержание осуществляют 54 отделения, в каждом из которых есть

дистанция контактной сети. В них занято 2200 монтеров. Таким образом, на каждые 100 км развернутой длины контактной сети приходится в среднем 7 монтеров. Система текущего содержания контактной сети в условиях интенсивного движения предусматривает применение эффективных методов труда, четкую организацию работ на линии, механизацию труда.

Из средств механизации важнейшим является специальный подвижной состав. На ДВ используется 165 стандартных моторных вагонов с вышками серии 701/702. Новый вагон серии 704 оборудован телескопической вышкой с асимметричным закреплением рабочей площадки, с которой может выдвигаться лестница на высоту до 18 м над уровнем рельсов. Для монтажа контактной сети применяется специальная платформа серии 576, оборудованная приводными механизмами, на которых крепятся барабаны с контактными проводом и несущим тросом.

Для измерения параметров контактной сети используются различные методы («ЖДМ» № 10). Высота расположения контактного провода измеряется на ДВ с помощью специальной штанги, оптическим методом и при помощи измерительного токоприемника фирмы Dozler. Этот токоприемник имеет значительно меньшую массу, чем стандартный, поэтому он реагирует на все изменения высоты подвески. Результаты измерения из высоковольтной части в низковольтную передаются с помощью сигналов инфракрасного диапазона. После преобразования они регистрируются двухканальным компенсационным самопишущим прибором.

Для определения статического положения контактного провода используется бесконтактный метод, основанный на триангуляционном способе измерений («ЖДМ» № 9). Он реализуется с помощью двух телевизионных камер, укрепленных на крыше измерительного вагона. Принятое на экран из фотодиодов изображение контактного провода преобразуется в электрические сигналы с помощью специальной микропроцессорной схемы.

Точность измерений: 2—6 мм при измерении высоты, 1,5—2,5 мм — при измерении зигзага контактного провода. Наличие специальных галогенных ламп для освещения контактного провода позволяет работать и ночью. Максимальная рабочая скорость 140 км/ч.

Сочетание методов определения статического и динамического положения контактного провода позволяет разработать современную технологию текущего содержания контактной сети, основанную на обнаружении ее слабых мест при измерительных поездках.

Н. П. ЧЕВАЛКОВ



# Вы захотели написать В РЕДАКЦИЮ...

## Как правильно оформить письмо, статью?

Ежегодно в редакцию «ЭТ» приходят свыше 1300 писем, сотни статей. Работая с этой почтой, мы стремимся быстро и квалифицированно ответить авторам, помочь решить ту или иную проблему. Кроме того, вопросы, суждения и предложения наших читателей — основной источник тем для публикаций в журнале.

При подготовке писем и статей в редакцию необходимо придерживаться определенных правил, которые облегчают и ускоряют работу с почтой. Рассмотрим подробнее эти правила.

### ПИСЬМА

Содержание их должно быть изложено четко, без излишних подробностей. Конечно, писать письма следует ясным почерком. Если читатель просит дать консультацию по какому-либо техническому, юридическому вопросу, разъяснить пункты ПТЭ, инструкций, положений об оплате труда, то лучше изложить вопросы на отдельных листах: на одном, скажем, — по конструкции локомотива, на другом — по труду и заработной плате.

В письме следует сообщить свою фамилию, имя и отчество, место работы и должность, подробный адрес, по которому автор хочет получить ответ. Работники промышленного железнодорожного транспорта должны также указать министерство, к которому относится их предприятие.

### СТАТЬИ

Их объем желателен до 12—15 страниц текста, напечатанного на машинке через 2 интервала на одной стороне листа. Материал нужно высылать в двух экземплярах, один из которых — первый. Принимаются и статьи, написанные от руки, но разборчиво и также на одной стороне листа. Сопроводительное письмо от руководства организации, где работает автор, не обязательно.

В таблицах наименования следует писать полностью, приводить единицы измерения. Излишне громоздкие

таблицы давать не рекомендуется — это осложняет типографский набор.

В статьях, как правило, не должно быть математических формул. Лишь в тех случаях, когда без них нельзя обойтись, можно привести минимальное их количество. Формулы следует писать разборчиво, с выделением прописных и строчных букв; индексы помещают ниже строки, показатели степени — выше. Латинские буквы подчеркивают синим карандашом, греческие — обводят красным.

Предложения, касающиеся изменений конструкции и схем подвижного состава и устройств электроснабжения, публикуются после разрешения соответствующих главков министерства. Рационализаторские предложения должны быть предварительно рассмотрены техническим советом предприятия. На определенные материалы нужно оформить «Акт экспертизы» или справку от руководства депо, энергоучастка.

Статьи можно проиллюстрировать фотографиями и чертежами, посылаемыми в двух экземплярах. К иллюстрациям нужно составить подписные подписи. Чертежи и фотографии в текст не вклеивают, а прилагают отдельно, пронумеровав и сделав ссылки на них в тексте.

Чертежи (желательно, чтобы их размер не превышал 25×25 см) следует выполнить карандашом или тушью на простой или миллиметровой бумаге, но обязательно с применением чертежных инструментов. Принимаются и синьки с четким изображением. В чертежах и электрических схемах необходимо соблюдать требования ГОСТов на условные графические изображения.

Изображения на чертеже нужно располагать экономно, без ненужных

пустот, приводя лишь те узлы, детали и надписи, которые дают достаточно полное представление о конструкции, принципе ее действия и основных размерах. Чтобы не загромождать чертеж, не следует показывать второстепенные детали. Из тех же соображений исходят и при вычерчивании электрических схем. Цифровые значения сопротивлений, конденсаторов, тип аппаратуры лучше указывать в подписной подписи.

Черно-белые фотографии должны быть контрастными, напечатанными на глянцевой бумаге размером не менее 9×12 см. Цветные фотографии, публикуемые на обложке, изготавливают в типографии с цветной обратной пленки (слайдов) с размером кадров 6×6 или 6×9 см. Принимаются слайды, сделанные как на импортной, так и на отечественной пленке, с хорошим качеством проявки. К слайду должен быть приложен черно-белый контратип соответствующего размера — 6×6 или 6×9 см. Фотографии, отпечатанные на цветной фотобумаге, не принимаются.

К рукописи следует приложить подробные сведения об авторе (авторах): фамилию, имя, отчество, место работы и занимаемую должность, ученую степень, служебные и домашние адреса (с почтовыми индексами) и телефоны (желательно железнодорожные).

Материалы в редакцию следует посылать простыми или заказными письмами, а не бандеролями или посылками.

Наш адрес:  
107140, г. МОСКВА,  
ул. КРАСНОПРУДНАЯ, д. 22/24,  
редакция «ЭТ»

Сдано в набор 13.12.84.  
Подписано в печать 18.01.85. Т-23460.  
Высокая печать. Усл.-печ. л. 5,04  
Усл. кр.-отт. 11,34 Уч.-изд. л. 8,3  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Тираж 109 630 экз. Заказ тип. 3118  
Ордена «Знак Почета»  
издательство «Транспорт»

Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат  
ВО «Союзполиграфпром»  
Государственного комитета СССР  
по делам издательств, полиграфии  
и книжной торговли  
142300 г. Чехов Московской обл.



# Творчество наших читателей

## НА ТРУДОВОЙ ВАХТЕ В ЧЕСТЬ 40-ЛЕТИЯ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

Почетный железнодорожник, кавалер орденов Трудовой Славы II и III степеней, мастер колесного цеха депо Златоуст Южно-Уральской дороги **Василий Константинович ХИЖНЯК**.

Фото Л. В. ВИКТОРОВА (Москва)

Неоднократные победители социалистического соревнования, слесари бригады по ремонту дизель-поездов депо Здолбунов Львовской дороги (слева направо) **А. С. ЦИЦЮРА, Б. М. КУЧЕРУК, К. Н. СЕМЕНЮК, В. С. МАЗУРОК**.

Фото М. Ф. САДОВОГО (Львов)



# Локомотивы

## одиннадцатой

### пятилетки:

## ЧС7

В нашу страну из Чехословакии поступают пассажирские электровозы постоянного тока ЧС7. Это двухсекционные восьмисекционные локомотивы с длительной мощностью 6160 кВт и максимально допустимой в эксплуатации скоростью 160 км/ч. Они обладают длительной силой тяги 25 тс и нагрузкой от оси на рельсы 21,5 тс, что позволяет водить составы до 33 вагонов.

Электровозы имеют следующие габаритные размеры: длину между осями автосцепок 34,04 м, ширину кузова 3 м, расстояние от полоза токоприемника в рабочем состоянии до уровня головки рельса 5,4—6,9 м.

Электрической схемой предусмотрена возможность реостатного торможения при питании обмоток возбуждения тяговых двигателей от статических преобразователей; длительная мощность реостатного тормоза — 6500 кВт. На локомотивах установлены устройства для обнаружения неисправностей в основных низковольтных цепях «ПУМ-Шкода», широко используется электроника.

Механическую часть отличают двухосные тележки с опорно-рамным подвешиванием тяговых двигателей, система люлечного опирания кузова на тележки. Благодаря рессорному подвешиванию из винтовых пружин с гидравлическими амортизаторами в первичной и вторичной ступенях достигнута высокая плавность хода. Секции электровоза соединяются автосцепкой. Удобное расположение оборудования облегчает его обслуживание и ремонт.

Конструкторы позаботились об улучшении условий труда локомотивных бригад. Кабины просторны и комфортабельны, усовершенствован пульт управления. Установлены мягкие кресла как для машинистов, так и для их помощников. Имеются кондиционер, холодильник, электроплитка, санузел и др.

В ближайшее время начнется серийный выпуск электровозов ЧС7. Они придут на смену отслужившим свой срок пассажирским локомотивам постоянного тока.

Индекс  
71103  
40 коп.

