

# ЭТП

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
И ТЕПЛОВОЗНАЯ  
ТЯГА

3 \* 1990



ISSN 0422-9274





## ФОРУМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКОВ СТРАНЫ

Недавно в Москве состоялось Всесоюзное совещание железнодорожников. Оно собралось в очень тревожное для транспорта время. Впервые за двенадцатую пятилетку на железнодорожных дорогах допущены серьезные сбои в перевозках грузов и пассажиров. Печальной реальностью стали забастовки, блокады, другие противоправные действия.

На совещании были приняты решения о необходимости дальнейшей мобилизации железнодорожников на максимальное использование имеющихся резервов, безусловное выполнение всех показателей государственного плана на 1990 г., значительное улучшение социального положения трудящихся. Собравшиеся со всей страны посланцы отрасли решительно заявили, что железнодорожный транспорт не может быть игрой в руках экстремистов и призвали повсеместно крепить дисциплину труда, ответственность за порученное дело.

В работе Всесоюзного совещания участвовали Председатель Совета Министров СССР Н. И. Рыжков, другие руководители правительства.

**Ежемесячный массовый производственный журнал**

Орган Министерства путей сообщения

**МАРТ 1990 г., № 3 (399)**

Издается с января 1957 г.,  
г. Москва

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

**СЕРГЕЕВ В. И.**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

БЕВЗЕНКО А. Н.  
БЖИЦКИЙ В. Н.  
(зам. главного редактора)  
ГАЛАХОВ Н. А.  
ИНОЗЕМЦЕВ В. Г.  
КАЛЬКО В. А.  
КРЫЛОВ В. В.  
ЛИСИЦЫН А. Л.  
МЫШЕНКОВ В. С.  
НИКИФОРОВ Б. Д.  
ПЕТРОВ В. П.  
РАКОВ В. А.  
РУДНЕВА Л. В.  
(отв. секретарь)  
СОКОЛОВ В. Ф.  
ТРОИЦКИЙ Л. Ф.  
ШИЛКИН П. М.

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

Беленький А. Д. (Ташкент)  
Виташевич Н. А. (Орша)  
Гетта Ю. Н. (Ростов)  
Дымант Ю. Н. (Рига)  
Евдокименко Р. Я. (Днепропетровск)  
Захаренко В. С. (Москва)  
Звягин Ю. К. (Кемь)  
Инухин А. И. (Даугавпилс)  
Козлов И. Ф. (Москва)  
Коренко Л. М. (Львов)  
Кривенко В. М. (Гребенка)  
Макаров Л. П. (Георгиев-Дж.)  
Мелкадзе И. Г. (Тбилиси)  
Нестрахов А. С. (Москва)  
Овчинников В. М. (Гомель)  
Осаяев А. Т. (Москва)  
Ридель Э. Э. (Москва)  
Савченко В. А. (Москва)  
Спирров В. В. (Москва)  
Фукс Н. Л. (Иркутск)  
Четвергов В. А. (Омск)  
Шевандин М. А. (Москва)

**РЕДАКЦИЯ:**

ЕРМИШИН В. А.  
ЗИМТИНГ Б. Н.  
КАРЯНИН В. И.  
КОНДРАХИН Ю. В.  
СЕРГЕЕВ Н. А.  
ФОМИНА Н. Е.

# В НОМЕРЕ:

Задача трудная, но выполнимая (интервью с Л. И. Пингаревым) . . . . . 2

**НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ**

МАТВЕЕВ Б. Н. Укатились... (документальный очерк) . . . . . 5

АЛЕКСЕЕВ В. А. Откуда взяться оптимизму . . . . . 7

Положение об общественном контроле за обеспечением безопасности движения на железнодорожном транспорте . . . . . 8

Почетные железнодорожники . . . . . 10

Почтовый ящик «ЭТП» . . . . . 11

ПАЛЕЙ Д. А., ФАКТОРОВИЧ М. А. Работа диспетчера на персональной ЭВМ (микроЭВМ в депо) . . . . . 12

АСВАДУРОВА Н. С. Грузовым поездам — совершенные системы управления . . . . . 14

БУЯНОВ А. Ф. Свидетельствуют документы... . . . . . 15

**В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ**

АРЦЫБАШЕВ В. С., ОРЛОВ А. В. Электровоз ВЛ10У: устранение неисправностей в электрических цепях . . . . . 16

ГИЗАТУЛЛИН Р. К. Стабильность нагрузочных характеристик топливных насосов . . . . . 19

ШИРЯЕВ В. В., СОРОКИН С. В. Посекционное регулирование мощности электровоза ВЛ80С (опыт Целинной дороги) . . . . . 21

ИВАНОВ В. В. Изменения в схеме электровоза ВЛ80Т (цветная схема — на вкладке) . . . . . 23

ПОКРОВСКИЙ Ю. С., МЕНЯЙЛО Н. П. и др. Повышение надежности коллекторно-щеточного узла . . . . . 25

ДУРАНДИН Г. Б., СУХОГУЗОВ А. П., ДУРАНДИН М. Г. Совершенствование изоляции тяговых двигателей электровозов . . . . . 26

АПАНАСОВ В. В., ЧУРКИН В. В. Стенд воздухораспределителя на интегральной схеме . . . . . 29

ЧЕТВЕРГОВ В. А., ПАРФЕНОВА И. Ф., ХУТОРЕНКО В. М. Осушка воздуха для подвижного состава (в лабораториях ученых) . . . . . 31

КУЛИНИЧ П. Я., ГЕЛЬМАС Р. И. Конструктивные недостатки боковых опор электровозов ВЛ10, ВЛ80 . . . . . 33

ЛАРИН Т. В., ЧАЙКОВСКИЙ К. Р. Тормозные колодки повышенной стойкости . . . . . 35

Уголок изобретателя и рационализатора . . . . . 37

Ответы на вопросы . . . . . 38

**ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

ВАСИЛЯНСКИЙ А. М. Новое в электроснабжении БАМа . . . . . 39

**В МИРЕ МОДЕЛЕЙ**

ИНДРА И. Л. Водонапорная башня . . . . . 40

**ЗА РУБЕЖОМ**

ЗМЕЕВ А. А. Железные дороги мира (Великобритания, Бельгия, Нидерланды) . . . . . 42

**СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ**

ВЕТРОВ И. По заданию ставки . . . . . 45

**В ЧАСЫ ДОСУГА**

ПОДШИВАЛКИН А. Во сне и наяву (рассказ) . . . . . 47

На 1-й с. обложки: на Всесоюзном совещании железнодорожников; встреча Председателя Советы Министров СССР Н. И. РЫЖКОВА и министра путей сообщения Н. С. КОНАРЕВА с участниками совещания; свои проблемы обсуждают локомотивщики. Фото В. П. БЕЛОГО

Адрес редакции:  
107140, г. МОСКВА,  
ул. КРАСНОПРУДНАЯ, 22/24,  
редакция журнала «ЭТП»  
Телефон 262-12-32  
Технический редактор  
Кульбачинская Л. А.  
Корректор  
Р. В. Маркина

Сдано в набор 09.01.90.  
Подписано в печать 08.02.90 Т-06133  
Офсетная печать  
Усл. печ. л. 5,04+1,3 вкл  
Усл. кр.-отт. 13,18  
Уч.-изд. л. 8,67+1,86 вкл.  
Формат 84×108 1/16.  
Тираж 59685 Заказ 3041  
Ордена «Знак Почета»  
Издательство «Транспорт»  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат  
Государственного комитета СССР  
по печати  
142300, г. Чехов Московской обл.

# ЗАДАЧА ТРУДНАЯ, НО ВЫПОЛНИМАЯ

Страна вступила в пятый, завершающий год двенадцатой пятилетки. Четыре года назад в новой Программе Коммунистической партии Советского Союза было подчеркнуто, что КПСС считает законом деятельности всех государственных и хозяйственных органов, общественных организаций неослабную заботу о решении социальных вопросов труда, быта, культуры и удовлетворение интересов и нужд людей.

— Еще несколько лет назад интервью и выступления по социальным вопросам руководителей министерства изобиловали цифрами планов и пространными обещаниями. Время, однако, шло, а положение к лучшему практически не менялось. Вот и сегодня редакция «ЭТТ» ежедневно получает письма от работников локомотивного хозяйства, в которых они сетуют на затянувшееся на долгие годы решение проблем обеспечения их жильем, детей — дошкольными учреждениями и школами, нехватку мест в поликлиниках и больницах, низкое качество обслуживания на предприятиях общественного питания и многое другое, что мы называем коротко — социальная сфера.

Давайте попробуем, Леонид Иванович, ответить на многочисленные вопросы наших читателей в духе времени, в духе гласности, не скрывая трудностей. Думаю, что правду, даже самую неприятную, люди воспримут лучше, чем сладкие, но невыполнимые обещания.

— Полностью с вами согласен — сегодня с людьми надо говорить откровенно и честно. Примером тому яркие и запоминающиеся выступления народных депутатов на съездах и сессиях Верховного Совета СССР.

Действительно, к большому нашему сожалению, в улучшении жилищных условий нуждаются свыше 12 процентов железнодорожников. И цифра эта не меняется из года в год. Причин здесь много. Одна из них — происходящая на транспорте смена поколений. Уходят на пенсию ветераны, их места занимает молодежь, которые справедливо требуют создания им нормальных бытовых условий. Другая причина — недостаточное выделение средств на жилищное строительство и выполнение других социальных программ со стороны центральных планирующих органов.

Так, недавно Госплан СССР вновь срезал нам ассигнования на эти цели, мотивируя свои действия тем, что железнодорожники имеют, якобы, большое количество жилья, находящегося на балансе дорог. При этом совершенно не посчитались с тем, что в большинстве это старые деревянные дома баракного типа, построенные порой еще в прошлом веке. К тому же, в этих домах часто проживают люди, не имеющие к транспорту никакого отношения. Поэтому в связи с очень ограниченными средствами на рубеже двенадцатой пятилетки строилось жилья в два раза меньше, чем в целом по стране.

Министерство стремится исправить существующее положение. Совместно с ЦК профсоюза была разработана программа, по которой к 2000 году все транспортники должны быть обеспечены жильем, медицинскими и дошкольными учреждениями, спортивно-оздоровительными комплексами. В двенадцатой пятилетке планируется построить 220 тысяч благоустроенных квартир для железнодорожников. О серьезности подхода к решению этой задачи говорит тот факт, что более 10 процентов средств переключено на эти цели с объектов производственного назначения.

— Как идет выполнение этой программы?

— За четыре года пятилетки построено уже свыше 170 тысяч квартир. В 1989 году было запланировано ввести

Министерство путей сообщения СССР и ЦК отраслевого профсоюза, понимая важность задачи, разработали долгосрочную программу развития социальной сферы отрасли. О том, как она выполняется и какие проблемы стоят на пути скорейшего решения назревших проблем, беседуют наш специальный корреспондент Б. Н. ЗИМТИНГ и заместитель министра путей сообщения Л. И. ПИНГАРЕВ.

в эксплуатацию по отрасли за счет всех источников финансирования 2229 тысяч квадратных метров общей площади жилых домов. По предварительным данным сверх плана сооружено 275 тысяч квадратных метров жилья, что позволило в целом перевыполнить годовой план жилищного строительства.

Хороший темп по реализации намеченной программы жилищного строительства поддерживают коллективы Дальневосточной, Целинной, Алма-Атинской, Западно-Казахстанской, Южно-Уральской, Белорусской, Восточно-Сибирской и некоторых других дорог. Здесь в условиях хозрасчета и самофинансирования инициативно и творчески решают вопросы строительства жилья, находят пути увеличения его объемов и систематически перевыполняют плановые задания.

В то же время на отдельных дорогах и отделениях все еще недооценивают важность решения социальных проблем, проявляют безответственность и продолжают срывать выполнение планов жилищного строительства и социальных объектов. Крайне плохо строится жилье на Приволжской дороге, где за четыре года текущей пятилетки железнодорожники недополучили 27 тысяч квадратных метров планового жилья, а также на Свердловской, Азербайджанской, Закавказской и ряде других дорог.

Министерство транспортного строительства, являясь основным исполнителем работ по развитию железнодорожного транспорта, крайне медленно обновляет на своих заводах выпуск конструкций крупнопанельного домостроения. По этой причине сдерживается проектирование и привязка жилых домов на Куйбышевской, Горьковской, Северной, Московской и других дорогах.

Подразделения Минтрансстроя совершенно не принимают участия в строительстве кооперативных домов на сети дорог. За четыре года пятилетки ими не построено ни одного квадратного метра домов ЖСК для железнодорожников, хотя отсутствие подрядных мощностей является одной из главных причин, сдерживающих развитие жилищно-кооперативного строительства в отрасли.

Вместе с тем не произошло коренного перелома в отношении к кооперативному строительству и на железных дорогах. Годовой план по ЖСК выполнен лишь на 75,9 процента. Сорван ввод кооперативных домов на Юго-Восточной, Приволжской, Алма-Атинской, Красноярской и Восточно-Сибирской дорогах. На Октябрьской, Прибалтийской, Белорусской, Азербайджанской, Закавказской и Свердловской дорогах кооперативным строительством практически вообще не занимались. Крайне малы в организациях и подразделениях транспорта и объемы индивидуального строительства жилья.

В минувшем году сделан шаг вперед в деле развития жилищного строительства хозяйственным способом. Собственными силами трудовых коллективов введено в эксплуатацию около 500 тысяч квадратных метров жилья. Свыше трети от общего ввода жилой площади построили хозяйственным способом на Южно-Уральской, много на Целинной, Алма-Атинской, ряде других дорог. Лишь на Азербайджанской не построено хозспособом ни одного квадратного метра жилья.

— Важность жилищной проблемы в деле обеспечения четкой и безаварийной работы локомотивных бригад нет необходимости доказывать. Человек, не имеющий возможности нормально отдохнуть дома, может допустить в поездке нарушения различной тяжести...

— Совершенно верно. Но и здесь, увы, порадовать локомотивщиков пока нечем. Количество очередников на улучшение жилищных условий в локомотивных депо составляет сегодня 86 тысяч человек, или около 17 процентов от работающих в хозяйстве. А в таких крупных предприятиях, как депо Георгиев-Деж, Львов-Запад, Нижнеднепровск-Узел, Балджары, Алма-Ата и других очередники составляют до 25 процентов. Многие молодые машинисты и помощники не имеют элементарных условий для отдыха перед поездками, поскольку живут в общежитиях или на частных квартирах.

Но есть и положительные примеры. Их показывают руководители депо Курган, Гребенка, Кандалакша, Даугавпилсского локомотиворемонтного завода, где каждый год возводят один или несколько жилых домов. Однако в целом по сети положение остается очень напряженным.

— Насколько я знаю, не легче положение и со строительством объектов народного образования и детских дошкольных учреждений. Многие женщины, имеющие железнодорожные профессии, вынуждены сидеть дома, поскольку хронически не хватает детских яслей и садиков, а ребята постарше вынуждены заниматься в школах в переполненных классах в две, а то и три смены.

— Да, и это несмотря на то, что строительство таких объектов имеет тенденцию роста. Однако же программа полного удовлетворения в детских дошкольных учреждениях и школах идет с отставанием.

Ежегодно при формировании плана капитального строительства возникают большие трения с Министерством транспортного строительства, тресты которого упорно отказываются брать в загрузку эти объекты. А те, что включают в план, не возводят в установленные сроки. Так, в 1988 году транспортные строители сорвали ввод в эксплуатацию школы в Минеральных Водах, детских садов на станциях Вековка Горьковской, Ереван Закавказской, Укладочный Западно-Сибирской.

Большое недоисполнение средств допущено по задельным объектам 1988 года. Оно составило 34,5 процентов по школам и 50 процентов по детским дошкольным учреждениям. Из тридцати задельных объектов детских учреждений на половине работы не были начаты, что привело к срыву ввода их в эксплуатацию в минувшем году.

В 1989 году тресты Минтрансстроя не включили в загрузку школу на 1176 мест на станции Туркестан Алматинской, детские сады на станциях Котельнич Горьковской, Слободка Одесской, Благодарное Северо-Кавказской, Астрахань и Качалино Приволжской, Узбекистан Среднеазиатской. И все это происходит вопреки решению директивных органов вводить при строительстве комплексных титулов объекты социально-бытового назначения в первую очередь. Как видим, здесь налицо старое, давно осужденное отношение к строительству объектов социальной сферы.

Нашим министерством для удовлетворения потребностей детей железнодорожников в дошкольных учреждениях была разработана специальная программа. Железные дороги должны построить до конца 1990 года детские сады на 67,5 тысяч мест.

К началу минувшего года по уточненным данным потребность составила 52,5 тысяч мест. На селекторном совещании начальники дорог заверили министерство, что пересмотрят свои планы в сторону увеличения. В действительности же руководители Северной, Среднеазиатской, Приволжской, Прибалтийской, Западно-Казахстанской, Свердловской и некоторых других дорог не включили в планы строительства целый ряд детских учреждений. Думаю, что железнодорожники не простят такого отношения к их нуждам.

— Как известно, не менее острое положение сложилось в отрасли со здравоохранением. Что вы можете сказать по этому поводу?

— Укрепление и развитие материально-технической базы железнодорожного здравоохранения является одной из острых социальных проблем. Сегодня недостает больниц на 15 тысяч коек и поликлиник на 94 тысячи посещений в смену. Принимая во внимание то, что более 20 процентов больниц размещены в деревянных, плохо приспособленных зданиях и помещениях, для приведения их в соответствие с санитарными нормами необходимо построить до 2000 года новые здания на 37 тысяч больничных коек и поликлиник на 155 тысяч посещений в смену.

Только на Московской дороге не хватает больниц на 4,2 тысячи коек и амбулаторно-поликлинических учреждений на 9 тысяч посещений в смену. На Октябрьской соответственно 2,1 и 4,7, Свердловской — 1,7 и 7,4, Юго-Восточной — 1,3 и 6,5, Западно-Сибирской — 1,1 и 5,7. Так же большая нужда в лечебных учреждениях на Забайкальской, Целинной, Западно-Казахстанской, Куйбышевской, Северо-Кавказской, Львовской, Северной дорогах.

Положение с укреплением материально-технической базы здравоохранения осложняется тем, что ежегодно не осваивается более 10 миллионов рублей строительно-монтажных работ на этих объектах. А в связи с этим значительно увеличиваются сроки строительства и сдерживаются работы на вновь начинаемых объектах.

Годовой план строительно-монтажных работ по сооружению больниц и поликлиник в минувшем году выполнен на 71,6 процента, в том числе предприятиями Минтрансстроя — на 64,2 процента. Наибольшее недовыполнение допущено на Южно-Уральской, Среднеазиатской, Алма-Атинской, Закавказской, Восточно-Сибирской, Южной, Северо-Кавказской, Юго-Восточной и Целинной дорогах.

Организациями Минтрансстроя допущено отставание в строительстве медицинских учреждений на станциях Тбилиси, Тамбов, Миргород, Иркутск-Сортировочный, Целиноград. Сооружение больницы на 330 мест в Краснодаре ведется с 1980 года, столько же времени строители не могут возвести больничный комплекс на станции Старатель Свердловской дороги. Вызывает тревогу положение дел со строительством медицинских учреждений на станциях Россось, Няндома, Бердяуш, Бузулук, Шарья.

Даже при таком остром положении с недостатком больниц и поликлиник для обслуживания железнодорожников и членов их семей ряд руководителей железных дорог и отделений не принимают существенных мер по улучшению планирования и наращиванию объемов строительства медицинских учреждений. Так, после окончания сооружения в Кишиневе больницы больше на Молдавской дороге ничего не строится, хотя в медицинских учреждениях есть большая необходимость на станциях Рени и Унгены. Второй год ничего не строит Львовская дорога, а пятилетним планом предусматривалось возведение поликлиник в Львове, Черновцах и Сtryе. На Октябрьской сорвано сооружение поликлиники в Новгороде, затянулось проектирование больницы в Болгом.

Практика показывает, что развитие объектов социальной сферы зависит от активности и, если хотите, желания первых руководителей дорог, отделений и предприятий отрасли. Сейчас в Москве полным ходом идут проектные работы по строительству при каждой из четырех центральных клинических больниц новых мощных корпусов на 10—16 этажей по 400—600 коек каждый. Начато строительство детской центральной клинической больницы на 300 коек с консультативной поликлиникой, ведется реконструкция 700-коекной дорожной больницы в Люблино.

В минувшем году начато сооружение девятиэтажного хирургического корпуса, проектирование новой дорожной поликлиники на 1200 посещений в смену. Эти объекты будут возведены в 1991—1992 годах. А в нынешнем должен открыться хирургический корпус в Туле, поликлиники на станциях Лосиноостровская, Александров, Фаяновская, Рославль. Такая активность в развитии материально-технической базы здравоохранения на Московской дороге объясняется тем, что за ходом проектирования и строительства этих объектов внимательно следят ее начальник И. Л. Паристый.

Надо отдать должное бывшему начальнику Ленинградского метрополитена В. А. Елскулову. Под его конт-

ролем шло строительство нового семиэтажного корпуса дорожной больницы на 320 коек и крупнейшей в Ленинграде поликлиники метрополитена. Они сданы в эксплуатацию соответственно в 1988 и 1989 годах.

— Особая роль на производственных предприятиях отводится организациям общественного питания. Судя по редакционной почте, в ряде локомотивных депо с этим делом тоже не все в порядке. Машинисты, помощники, работники ремонтных цехов выражают недовольство качеством приготовления пищи, антисанитарными условиями в пищеблоках, а то и вообще отсутствием столовых на их предприятиях.

— Проблемы в организации общественного питания на предприятиях транспорта, в том числе и в локомотивных депо, нам известны. К ним прежде всего относится недостаточная обеспеченность сетью столовых. На ряде дорог — Западно-Сибирской, Западно-Казахстанской, Северной, Куйбышевской — она не превышает 70—80 процентов к установленному нормативу.

На некоторых отделениях дорог и предприятиях этот показатель еще ниже.

Не отвечают санитарным требованиям столовые в депо Моршанска Куйбышевской, Илецк и Эмба Западно-Казахстанской, Сивая Маска Северной, Сковородино, Борзя, Могоча, Завитая, Уруша Забайкальской, Вязьма Московской. Все они крайне малы, содержатся неудовлетворительно. Во многих столовых и буфетах нет подсобок и цехов, не работает вентиляция, часто нарушается горячее водоснабжение.

В новых условиях хозяйствования многие руководители депо и отделений дороги переадресуют претензии своих работников к руководителям ГлавУРСа, забывая о том, что у главка денег на строительство нет. Все деньги сегодня в отделениях и на дорогах. Их руководители и должны быть рачительными, заботливыми хозяевами, внимательно относящимися к нуждам своих подчиненных. А руководители локомотивного главка обязаны более настойчиво добиваться строительства столовых и буфетов в локомотивных депо и бригадных домах отдыха.

— Раз уж зашла речь о питании людей, нельзя обойти вниманием организацию сельских подсобных хозяйств. Тем более что на июльском Пленуме ЦК КПСС в 1988 году продовольственный вопрос был сформулирован как коренной вопрос социально-политической важности.

— Добавлю к этому, что Совет Министров СССР 10 августа 1988 года принял постановление «О мерах по увеличению производства и улучшению снабжения населения продовольственными товарами в 1988—1990 годах». Перед министерствами и ведомствами поставлена задача принять дополнительные меры к организации подсобных сельских хозяйств предприятий и организаций, повышению их эффективности и обеспечить в 1990 году производство в расчете на каждого работающего мяса до 10, молока до 15 килограммов, а в 1995 году соответственно 30 и 50 килограммов.

Задача нелегкая, если учесть, что в 1988 году подсобные хозяйства железнодорожного транспорта реализовали в среднем всего лишь 4,2 килограмма мяса и 4,7 килограммов молока на одного работающего. Задача трудная, но посильная и выполнимая, если учесть, что в том же 1988 году ряд предприятий реализовал по 50—70 и даже 100 килограммов мяса на человека. Это прежде всего станция Сейма Горьковской, где получено по 200 килограммов, Ростовская дистанция лесозащитных насаждений — 97, Миллеровская дистанция пути — 71, локомотивное депо Есиль Целинной — 63, Кизиль-Арватский вагоноремонтный завод — 89 килограммов.

В то же время большинство предприятий железнодорожного транспорта не имеет своих подсобных хозяйств. В оправдание их руководители ссылаются на разные причины: нехватка земельных угодий, отсутствие сельскохозяйственной техники, трудности с покупкой молодняка для откорма... Да, трудности есть. Но успеха добивается тот, кто занимается этим нелегким, но крайне необходимым делом.

Имеются решения правительства, что экономически слабые колхозы, совхозы или их отделения могут быть переданы на баланс промышленным предприятиям и преобразованы

в подсобные хозяйства или переданы в аренду. Такие примеры есть и на железнодорожном транспорте. Так почему же этой возможностью не могут воспользоваться руководители других транспортных предприятий? Заслушав 18 руководителей дорог и отделений, я пришел к выводу, что никаких объективных причин, мешающих создать подсобные хозяйства, у них нет.

Настроаживает также очень различная продуктивность уже действующих подсобных хозяйств. Выше всего она там, где люди работают на бригадном, арендном или семейном подряде. В настоящее время в наших сельскохозяйственных цехах на бригадном подряде трудятся 124 коллектива общей численностью более тысячи человек, на семейном — 35 семей из 236 человек. Опыт работы таких коллективов надо развивать и повсеместно распространять.

— В сегодняшнем нашем разговоре, Леонид Иванович, мы, как и договаривались, обратили особое внимание на недостатки и нерешенные вопросы в социальной сфере отрасли. Поэтому логично будет закончить разговор конкретными предложениями по искоренению этих недостатков. Что могут сегодня, в новых условиях хозяйствования, сделать в этом направлении трудовые коллективы предприятий и какова роль руководителей отделений и железнодорожных дорог?

— Исходя из реальной обстановки основные объемы жилищного строительства придется, видимо, выполнять собственными силами. В настоящее время дорожные строительные тресты ежегодно вводят в действие около 900 тысяч квадратных метров жилья. Чтобы обеспечить выполнение заданий, установленных на тринацатую пятилетку, нынешние объемы должны быть увеличены, как минимум, в полтора раза и составить около 1,5 миллиона квадратных метров в год. Для решения этой задачи следует, в первую очередь, переориентировать загрузку дортрестов с производственного строительства на сооружение жилья и социальных объектов.

Надо развивать строительство жилья хозспособом. Сейчас предприятия транспорта вводят в эксплуатацию ежегодно свыше 400 тысяч квадратных метров жилья, или 21 процент общего объема. Наибольшее количество квартир для своих работников возводят локомотивчики, путейцы, вагонники.

У нас на сети дорог около шести тысяч основных предприятий. Если бы каждое из них построило ежегодно хотя бы по одной-двум квартире, то нетрудно подсчитать, какую прибавку в жилье можно было получить дополнительно к плану.

Одной из конкретных форм реализации жилищной программы является создание молодежных жилищных комплексов (МЖК). В минувшем году таким способом построено 32 тысячи квадратных метров жилья. Особенно активно работали МЖК на Забайкальской, Кемеровской и Западно-Сибирской дорогах.

Руководителям дорог, отделений и предприятий необходимо всячески поддерживать инициативу молодежи в создании МЖК с тем, чтобы они действовали не только на каждом отделении, но и на каждом крупном железнодорожном узле. Это позволит ускорить решение жилищной проблемы для молодых семей.

Отрасль второй год работает в новых условиях хозяйствования, когда дана практически полная самостоятельность в ведении хозяйства и решении социальных проблем. К сожалению, некоторые руководители линейных предприятий, отделений и дорог, вместо поиска путей увеличения доходов, сокращения эксплуатационных расходов, наращивания прибылей, более полного решения социальных проблем, встали на неправильный путь выклянчивания от имени трудовых коллективов у министерства дополнительных фондов заработной платы, капитальных вложений и материальных ресурсов.

Такая практика сегодня совершено неприемлема. Социальные проблемы необходимо решать на местах за счет прибыли, полученной от улучшения эксплуатационной работы всех подразделений транспорта. Обо всех этих проблемах и задачах, кстати, говорилось на состоявшемся в декабре 1989 года Всесоюзном совещании железнодорожников. Многие из поставленных вопросов зафиксированы в принятом на нем решении.

— Благодарю Вас за содержательную беседу.



# УКАТИЛИСЬ...

## Документальный очерк

Утро для конца сентября выдалось прекрасное. Неяркое осенне солнце играло золотыми и багряными красками бегущего вдоль окон локомотива леса, отражалось в отшлифованных головках рельсов. Свежий ветерок, врываясь в полуоткрытое окно кабины, приятно холодил спину.

— Красота-то какая! — помощник машиниста Г. В. Матвеев расслабленно откинулся на спинку сиденья.

— Ты особенно по сторонам не глазей. Следи лучше за сигналами. Видишь: солнце в глаза светит, — откликнулся машинист. Сказал беззлобно, больше для порядка. Знал — помощник у него опытный, скоро сам пересядет за правое крыло.

— Есть следить за сигналами! — весело откликнулся тот. И тут же другим, сразу посеревшем голосом: — На локомотивном желтый!

— Вижу желтый!

Порожняк дернулся и послушно сбросил скорость до 40 километров в час.

— Механик! На локомотивном — «КЖ»! — раздался голос помощника.

— Вижу!

— Белый!

— Вижу!

Бросив ручку крана машиниста в крайнее положение, С. К. Ганцев произвел экстренное торможение.

— Что за черт! Неужели опять СЦБ барахлит? — выругался он и потянулся к трубке радио, чтобы сообщить об остановке диспетчеру.

И в это время они оба — машинист грузового поезда С. К. Ганцев и его помощник Г. В. Матвеев — одновременно увидели, как вдали показался хвост движущегося им навстречу поезда.

— Механик, по нашему пути... — только и успел выдохнуть помощник.

— Некогда рассуждать! Быстро за башмаками!

Выскочив из кабины своего ВЛ10У, бригада с тормозными башмаками бросилась вперед, к мчащимся навстречу вагонам. Их скорость оказалась гораздо выше, чем казалось издали. Машинист с помощником успели пробежать только 150—200 метров, как хвост поезда оказался совсем рядом. Успев в последний момент поставить на рельсы тормозные башмаки, Ганцев и Матвеев отскочили на обочину.

Неуправляемый состав наехал на башмаки, но его масса была настолько велика, что торможение ничего не дало. С пронзительным визгом вагоны продолжали мчаться юзом к застывшему на рельсах электровозу.

А дальше... Дальше отбежавшие к лесополосе локомотивчики ошарашено наблюдали, как вздрогнул от удара их электровоз, сплющилась всплытку кабина, где всего несколько минут назад они сидели, как стали подниматься торчком и опрокидываться на нечетный путь и под откос вагоны, превращаясь в бесформенную груду металла транспортировавшаяся на платформах сельхозтехники, как сложились опоры контактной сети и безвольно повисли провода...

Очнувшись от минутного шока, бригада побежала к месту крушения. Чтобы не случилось большей беды, надо было срочно закрепить свой состав, оградить нечетный путь и сообщить о случившемся диспетчеру и дежурным по близлежащим станциям.

Но связаться с ДНЦ по радио со своего электровоза нечего было и думать — первая секция, совершенно разбитая, лежала на боку. Тогда Ганцев с Матвеевым побежали в голову неуправляемого состава. Необходимо было уточнить, что это: группа вагонов, оторвавшаяся на подъеме от поезда, или же состав целиком? В таком случае, возможно, произошла беда с локомотивной бригадой?

Добираться до головы пришлось долго. Состав оказался немаленьким — 62 вагона. И первое, что услышали взмыленные локомотивчики от своего коллеги, был вопрос:

— Ребята, а что там случилось?

— Как, вы ничего не почувствовали?

— Да понимаешь, прикрыл глаза, потом смотрю — состав назад идет. Применил торможение. Встали. Потом помощник выглянул, говорит: вагон в хвосте на нечетном пути лежит.

— Ну, смотри парень, — только и смог произнести С. К. Ганцев, — не вздумай скоростемерную ленту уничтожить.

Так что же произошло 28 сентября 1989 года в 9 часов 45 минут на 1454 километре перегона Глуховская — Аксеново Башкирского отделения Куйбышевской дороги? По версии машиниста А. А. Цуканова во время движения грузового поезда весом 3562 тонны перед девятнадцатым подъемом у станции Аксеново у его электровоза ВЛ10У-112 не стала собираться первая позиция контроллера. Пока поезд следовал на выбеге, он решил пойти в машинное отделение устранить неисправность. В суматохе не заметил, как поезд остановился и покатился назад. О движении поезда в обратном направлении сообщил помощник. Тогда он заскочил в кабину и затормозил состав. В это время обнаружил, что в контактной сети нет напряжения. А выглянувший помощник сообщил, что с левой стороны по ходу на нечетном пути лежит вагон.

Этой версии машинист А. А. Цуканов придерживался и на оперативном совещании в отделении дороги, и при разборе факта крушения в управлении. Помощник машиниста В. В. Усачев оказался более честным человеком. Он объяснил, что в этот момент у него был кратковременный пропал памяти.

Компетентная комиссия, расследовавшая крушение двух грузовых поездов, единодушно пришла к заключению: его причиной стало преступное отношение машиниста А. А. Цуканова и помощника машиниста В. В. Усачева к обеспечению безопасности движения поездов, а точнее — их сон на рабочем месте. В результате после самопроизвольной остановки на подъеме и тридцатисекундной стоянки неуправляемый поезд пришел в движение в обратном направлении.

Цуканов также пытался доказать комиссии, что несбор первой позиции контроллера произошел из-за отгара провода Н236 (Н237) в блокировке ЭПК внутри кожуха. Этот недостаток был действительно обнаружен специалистами и устранен при осмотре электровоза в депо Дема. Однако эта неисправность не могла повлечь за собой крушение.

Главный ревизор дороги по безопасности движения Г. А. Заводовский в техническом заключении отметил, что на электровозе ВЛ10У-112 замечаний по сбору схемы не было ни раньше, ни при отправлении со станции. Более того, тумблер «К», шунтирующий блокировку ЭПК, чем и собирается первая позиция контроллера, находился во включенном состоянии.

Комиссия также установила, что скатывания поезда назад, а следовательно и крушения, могло не быть даже при самопроизвольной остановке поезда. Электровоз ВЛ10У приписки депо Пенза III был оборудован устройством предупреждения от ухода назад Р-1111. Однако из-за перекрытия разобщительного крана автоматической остановки поезда не произошло. Причина — халатность машиниста, не проверившего работу всех приборов локомотива до поездки.

Выстрадывается знакомая цепочка: вначале — нарушение, затем — преступление. И, конечно, просто наивно звучат объяснения А. А. Цуканова, пусть молодого и неопытного машиниста, о том, что он «не заметил», как состав остановился и затем разбежался назад до скорости 38 километров в час!

При расследовании крушений, особенно связанных со сном бригады на рабочем месте, всегда обращается особое внимание на жилищные условия машинистов, возможность нормального отдыха перед поездкой, количество сверхурочных часов, личность виновников происшедшего. Кто же они, наши «герои»?

Машинисту А. А. Цуканову 27 лет. На транспорте работает девять лет, имеет IV класс квалификации. Женат, детей нет. В течение 1989 года был лишен двух талонов предупреждений с перерывом в один месяц. Первый талон у него был отобран за нарушение инструкции по тормозам, а второй — за низкую техническую грамотность и непосещение технических занятий.

Помощник машиниста В. В. Усачев на три года старше своего «механика». Окончил техникум, с 1982 года работает в должности помощника. Прав управления не имеет. Женат, воспитывает двухлетнего сына. В нарушение приказа № 32/ЦЗ 1986 г. был допущен машинистом-инструктором А. Х. Идиятуллиным к работе без сдачи очередных испытаний по ПТЭ.

У машиниста отдых перед поездкой составил 60 часов при норме 34 часа. За предыдущие 12 месяцев переработка составила 122 часа, что почти укладывается в норму. В сентябре при норме 154 часа выработал всего 103. У помощника отдых перед рейсом был 29 часов при норме 25,5. А вот переработка за последние 12 месяцев вдвое выше нормы.

Заместитель начальника депо Абдулино А. В. Березкин после крушения проверил условия соблюдения режима труда и отдыха этой локомотивной бригады. Он выяснил, что перед поездкой машинист и помощник имели нормальный отдых, спали по 7,5—8 часов. Сопоставив эти цифры с предыдущими данными, можно сделать вывод: со стороны руководства депо никаких нарушений не было, во всем виновны только сами члены бригады.

Несомненно, это так. Но вот только одна цифра не дает покоя — количество сверхурочных. К сожалению, мы не располагаем данными общей суммы переработки машиниста Цуканова и помощника Усачева за все годы их работы. Однако не исключено, что если бы комиссия копнула поглубже, она бы обнаружила много интересного. Цифры эти могли бы быть более впечатляющими. И если, как утверждает медицина, остаточный запас усталости не рассасывается в организме, то сон бригады в рейсе мог и не быть случайностью, а скорее закономерностью.

Впрочем, такой же закономерностью является и крайне неблагополучное состояние безопасности движения в депо Абдулино. Вот какие цифры выявила комиссия управления Куйбышевской дороги. За 8 месяцев 1988 года работниками этого депо было допущено 156 случаев нарушения дисциплины. Из них: нарушений ПТЭ — 9, прогулов — 25, случаев выхода на работу в нетрезвом состоянии — 5. На токарном суде было разобрано 13 человек.

За тот же период 1989 года количество нарушений составило уже 186 случаев. Нарушений ПТЭ — 10, прогулов — 25, на токарном суде разобрано 17 человек. Все эти данные говорят о том, что в депо воспитательная работа с локомотивными бригадами находится на очень низком уровне. Упала роль машинистов-инструкторов. Судите сами: если бы машинист-инструктор В. Н. Жабин, убедившись в крайне слабых знаниях своего подопечного А. А. Цуканова, проявил большую принципиальность и после лишения двух талонов предупреждений отстранил его от поездной работы, крушения могло и не быть.

А если посмотреть с другой стороны, то возникает вопрос: как могли машинисты-инструкторы В. Н. Жабин и А. Х. Идиятуллин проявлять требовательность и принципиальность, если сами нерегулярно совершали контрольно-инспекторские поездки и имели от руководства депо по выговору за ослабление трудовой и воспитательной работы в прикрепленных колоннах?

Может быть этим и объясняется тот факт, что оба машиниста-инструктора дали «авторам» крушения прекрасные характеристики. Несмотря на лишение двух талонов предупреждений, Цуканов, оказывается, все это время «работал без браков и нарушений», а Усачев «за время работы за рекомендовал себя с положительной стороны» (?).

А может быть на всю атмосферу в депо Абдулино, в том числе связанную и с состоянием безопасности движения, прольет свет необычайно мягкий приказ его начальника А. А. Мараховского по поводу этого крушения? По нему машинист А. А. Цуканов только лишь лишается прав управления локомотивом и переводится на работу, не связанную с движением поездов, сроком на один год, а помощник В. В. Усачев лишается на год свидетельства помощника машиниста. В счет возмещения убытков с них также решено взыскать по среднему месячному заработку.

Надо отдать должное начальнику отделения Н. М. Протасову. Он решил иначе. За допущенное крушение машиниста электровоза Цуканова и помощника машиниста Усачева с железнодорожного транспорта уволить, а дело передать в следственные органы. Машинистов-инструкторов Жабина и Идиятуллина от занимаемых должностей отстранить. Материальный ущерб, причиненный Башкирскому отделению, предъявить локомотивному депо Абдулино.

Теперь некоторые данные о последствиях крушения. Полностью исключены из инвентаря МПС 10 вагонов общей стоимостью около 100 тысяч рублей, электровоз стоимостью около 250 тысяч рублей. Общий убыток от потерь грузов при перевозке составил 65,5 тысяч рублей. Расходы по ремонту пути и контактной сети — почти 5 тысяч рублей. Общая сумма ущерба от задержек поездов — 7,2 тысячи рублей.

И последнее. За проявленную инициативу и оперативные действия по ликвидации последствий крушения машинист локомотивного депо Дема С. К. Ганцев и помощник машиниста Г. В. Матвеев приказом начальника дороги премированы денежной премией в размере месячного оклада каждый.

Б. Н. МАТВЕЕВ,  
спец. корр. журнала

# ОТКУДА ВЗЯТЬСЯ ОПТИМИЗМУ...

При чтении ежемесячных сводок Главного управления по безопасности движения МПС невольно обращаешь внимание на их односторонний характер. То есть анализируются, в основном, негативные факты, имевшие тяжелые последствия.

Вот несколько коротких выдержек: «... на Приволжской к крушению пассажирского поезда привело нарушение правил маневровой работы. С рельсов сошли тепловоз и багажный вагон. На локомотиве возник пожар... На Северо-Кавказской грузовой поезд, проехав запрещающий сигнал, столкнулся с хвостовой частью стоявшего у входного сигнала станции другого грузового состава. С рельсов сошли электровоз и пять вагонов... На Октябрьской допущено крушение грузового из-за излома рельса...»

Приводится печальная статистика, называются виновные, следует вывод, с которым трудно не согласиться: «... у некоторых работников наблюдается пренебрежительное отношение к соблюдению требований ПТЭ и инструкций».

Что ж, все это так. Против нарушителей в подобных случаях возбуждаются уголовные дела, суды воздают по заслугам.

А как же поступают на местах в тех случаях, когда машинисты, их помощники предотвращают наезды и крушения, ценой неимоверных усилий спасают жизни людей и дорогостоящий груз? Именно об этом уже шел разговор в статье специального корреспондента нашего журнала В. А. Ермишина «С болью и тревогой...», опубликованной в 12-м номере «ЭТТ» минувшего года. Если читатели помнят, речь в ней шла и о том, как вернуть престиж профессии машиниста, поднять ее авторитет на качественно новый уровень. Ведь старые и опытные кадры постепенно уходят на заслуженный отдых, а молодежь работа на «железке» не очень-то прельщает.

Почему? Может, рекламы мало? Заработка низкие? Ответы на эти и многие другие вопросы легко найти в редакционной почте, где читатели «ЭТТ» откровенно делятся наболевшим.

Наш давний автор машинист депо Гребенка Южной дороги Виталий Никифорович Гуливатый законно возмущается: «Работаю многие годы. Поощрениями не обделен. Но вот вручили мне значок «За безаварийный пробег на локомотиве 1 000 000 км», а имя в удостоверении перепутали. Зашел я в отдел кадров. Пообещали разобраться. Через неделю вновь заглянул. Кадровик и говорит: «Звонил я в управление дороги, там сказали, что ничего страшного нет». О каком жеуважении к ветерану и персоналу можно вести разговор?»

Действительно, без ложки дегтя не обошлось. Вроде бы и наградили человека, а вот, поди ж ты, имя перепутали. В таком случае извиниться бы, ошибку исправить...

«Сама я работаю дежурной по станции Югла Прибалтийской дороги, — делится своими невеселыми мыслями Татьяна Ивановна Попова из Риги. — Муж трудится машинистом тепловоза. Видимся редко. Домой-то он приезжает в два-три часа ночи. А на следующую ночь ему по графику опять в поездку. И это бывает довольно часто. Живем в десятиметровой комнате. Вот сын у нас родился. Как вы думаете, может человек нормально отдохнуть, если рядом плачет ребенок? Я понимаю, дело житейское. У иных бытовые условия еще хуже. А пишу к тому, что о машинистах у нас плохо заботятся. Сегодня, когда о проблемах железнодорожного транспорта заговорили в полный голос и на самых высоких уровнях, мало издавать умные приказы и распоряжения, необходимо добиваться их практического решения на местах.

Муж не мыслит себя без локомотивной работы, но мне больно каждый раз провожать его в очередную поездку. Надолго ли человека хватит?»

Таких писем редакция нашего журнала получает великое множество. В них — крик души, доведенный до отчаяния. Люди хотят и должны жить по-человечески, трудиться и отдыхать в нормальных условиях. Тогда от них можно требовать и максимальной отдачи.

Хотя в последнее время Коллегия МПС и Президиум ЦК отраслевого профсоюза предприняли решительные шаги по улучшению условий работы на транспорте, многие хорошие

инициативы так и остаются на бумаге. А все потому, что важные директивы, указания и распоряжения выполняются частично, либо не реализуются вообще.

Свидетельством тому — сравнительно недавняя командировка в депо Смоленск, где мне удалось переговорить с десятками людей, в том числе, разумеется, и с локомотивщиками. Грустными оказались те встречи. В голосах моих собеседников довольно часто звучали нотки пессимизма. Машинисты и помощники, их родные и близкие с нескрываемым раздражением говорили о тяжелых условиях труда, отдыха и жизни в целом. Люди не жаловались. Они просто называли вещи своими именами. Впрочем, судите сами, уважаемые читатели.

Вместе с инженером цеха эксплуатации Людмилой Евдокиевной Потапенко ходили мы от дома к дому, стучались в квартиры, которые и жилищем-то человеческим не назовешь. Вот, к примеру, ветхий барак, построенный еще пленными немцами в 1945 году. Фундамент сгнил. Окно подслеповато уставились в землю. На замшелой доске чудом держится табличка: «Центральная, 9-а».

— Воды у нас нет, туалет на улице, о телефоне и говорить не приходится, — машинист с десятилетним стажем Владимир Петрович Габрусенок неохотно приглашает в дом. Хозяину стыдно за убогость своего жилья. — Из-под полов сыростью тянет. Дети зимой мерзнут, часто болеют. Даже две печки не спасают...

В таких же непригодных условиях живут семейные машинисты Александр Винокуров, Игорь Бондарев, Леонид Бодрый, Виктор Крюков, многие другие. Да разве всех назовешь...

Восемнадцатилетним паренъком пришел в это депо П. Е. Архипов. Отработали они с женой на транспорте около тридцати лет. И столько же времени тянутся в коммуналке. Неужели ветераны не заслужили отдельной добротной квартиры? Жизнь-то их уж на осень потянула...

Четверть века трудится в коллективе Л. В. Бодрый. Одной дочери — двадцать лет, другой — тринадцать. Живут в комнатах, перегороженной... шторами. А по-соседству днем и ночью пьянятся, устраивая оргии, выселенная из Москвы за аморальный образ жизни «веселая вдова». И ничего ведь лучшего не придумали, как подселить ее к семье машиниста. Вот и отыхает тут после изнурительной поездки, либо перед дальним рейсом...

Это истории чуть больше десяти лет, но в депо Смоленск о случившемся рассказывают так, словно вчера все было. Машинист В. А. Хомяков вел пригородный поезд по маршруту Витебск — Смоленск. Июльский день медленно догорал. Состав шел по кривой. Метров за шестьдесят машинист увидел, как на переезд вплоть к мощному КрАЗ. И остановился.

Оповестив о надвигавшейся опасности пассажиров, Виктор Андреевич включил экстренное. Помощника он вытолкнул в машинное отделение. Звон стекла утонул в скрежете металла. Три вагона, словно в замедленном кино, мягко легли на бок. Ни один из пассажиров не погиб.

Шесть часов Хомякова вырезали автогеном из деформированной кабины. Наградой мужественному машинисту был орден «Знак Почета». На этом бы и поставить точку, но получил Виктор Андреевич II группу инвалидности. О его геройском поступке писали многие газеты.

А как он живет сегодня? И об этом рассказали деповчане. Перевели Хомякова на III группу, то есть рабочую. Да какой из него работник, если ходит до сих пор в специальном корсете, носит ортопедическую обувь, правой рукой не может пошевелить. И никаких ему льгот. Существует на шестьдесят рублей в месяц. Вот вам, читатель, и награда за подвиг. А обратиться за помощью Виктор Андреевич просто стесняется. Такой характер у этого человека...

Я умышленно начал этот материал с ежемесячных сводок Главного управления по безопасности движения МПС, где детально анализируются крушения и аварии, называются фамилии виновных. А кто пробовал подсчитать, сколько аварий и крушений предотвращают локомотивные бригады за год?

Сколько человеческих жизней и государственного добра спасают они за месяц? Где искать данные о машинисте В. П. Потягове, предотвратившем наезд на детей? В какой приказ о поощрении попали машинисты В. А. Неудачин, А. А. Клыгин, С. А. Степанов, А. И. Фролов, В. А. Волчков, которые ценой неимоверных усилий спасли жизни людей? Фамилии машинистов, честно выполнивших свой профессиональный и гражданский долг в экстремальных условиях, можно продолжать до бесконечности. И красиво рассказать о каждом случае. Только за один год локомотивные бригады депо Смоленск предотвратили 148 наездов.

Ведь это статистика лишь одного депо. А если взять цифры по всей сети? Представляете,уважаемый читатель, какая картина получится? Но нет такой статистики. По крайней мере, не смогли мне назвать точные цифры ни в одном главке МПС.

**Н**аш Всесоюзном совещании железнодорожников, проходившем в Москве с 5 по 8 декабря минувшего года, первостепенное внимание было уделено труженику транспорта — главной созидающей силе отрасли, его нуждам, интересам, потребностям. Поставлена и конкретная задача — направить максимум имеющихся средств и возможностей для дальнейшего повышения жизненного уровня железнодорожников.

Об этом и многом другом говорится в телеграмме № 2907 от 22 декабря 1989 года, подписанный министром путей сообщения Н. С. Конаревым и председателем ЦК профсоюза отрасли И. А. Шинкевичем. Этот важный документ получили руководители всех рангов, профсоюзные лидеры и секретари партийных организаций. В нем заложена программа практических действий на ближайший период. Определены и меры по улучшению организации основных производственных процессов, содержанию технических средств, внедрению достижений научно-технического прогресса и передового опыта, совершенствованию хозяйственного механизма, усилению всего комплекса работ по обеспечению безопасности движения и укреплению трудовой дисциплины.

Весь этот комплекс мер уже сегодня должен действовать. Он обязан работать на каждого конкретного труженика отрасли и на страну в целом.

Главное, чтобы среди тонн и километров, как это бывало прежде, не потерялся живой человек, днем и ночью ведущий пассажирские и грузовые поезда по стальным магистралям. Будет ему хорошо — будет и стране хорошо. И тогда не возникнет странного вопроса: откуда взяться оптимизму?

**В. А. АЛЕКСЕЕВ,**  
спец. корр. журнала

# ПОЛОЖЕНИЕ

## об общественном контроле за обеспечением безопасности движения на железнодорожном транспорте

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Обеспечение безопасности движения поездов было и остается важнейшим условием выполнения железнодорожным транспортом задач по своеменному, качественному и полному удовлетворению потребностей народного хозяйства и населения в перевозках. Нарушения правил безопасности движения и их последствия наносят невосполнимый моральный и материальный ущерб всему народному хозяйству.

Положение указывает, что общественные инспекторы избираются открытым голосованием на общем собрании (конференции) трудового коллектива сроком на 2—3 года из числа инициативных рабочих и служащих, передовиков и новаторов производства, ветеранов труда, пенсионеров, пользующихся авторитетом и уважением в коллективе, проявляющих образец ответственного отношения к вопросам обеспечения безопасности движения. Состав и количество общественных инспекторов определяются в зависимости от конкретных условий и особенностей производства.

Администрация структурной единицы совместно с ревизорским аппаратом отделения дороги в месячный срок после избрания общественников организует их обучение, обеспечивает инструкциями и другими нормативно-справочными материалами по вопросам безопасности движения, создает

стvu, значительно снижают пропускную способность железных дорог и ставят в тяжелое экономическое положение коллективы стальных магистралей.

Одной из эффективных форм обеспечения безопасности движения является профилактическая работа, проводимая общественными инспекторами. Их постоянная активность в сочетании с преданностью делу и высокой профессиональной квалификацией во многом способствует предупреждению и

устранению причин, порождающих случаи брака, аварии и крушения.

МПС и ЦК отраслевого профсоюза утвердили новое Положение об общественном контроле № ЦРБ-4612 от 16.08.88 г. Одновременно считается утратившим силу Положение № ЦРБ-4200 от 2.06.84 г. Новое Положение определяет организацию и порядок работы общественных инспекторов, а также основные направления совершенствования и улучшения их деятельности.

им необходимые условия для успешной работы, активно содействует реализации внесенных ими предложений и замечаний по повышению безопасности движения поездов.

Каждому общественному инспектору выдается удостоверение установленного образца с подписью начальника отделения железной дороги и председателя райпрофсоюза.

Непосредственное руководство общественными инспекторами осуществляют Советы общественных инспекторов структурных единиц, отделений дорог и железных дорог.

Документ определил основные задачи деятельности общественных инспекторов. Они должны осуществлять контроль за выполнением Правил технической эксплуатации железных дорог Союза ССР, инструкций, приказов и указаний МПС по вопросам обеспечения безопасности движения, должностных обязанностей работников, связанных с движением поездов,

а также контроль за техническим состоянием пути, подвижного состава, сооружений и устройств. В их обязанность вменяется принятие мер к устранению выявленных недостатков и нарушений, активное участие в работе по укреплению дисциплины, создание в трудовых коллективах обстановки непримиримости к фактам недобросовестного отношения к выполнению служебных обязанностей, проявлением халатности, беспечности и недисциплинированности отдельных работников.

Главным в деятельности общественных инспекторов является безупречное отношение к своим служебным обязанностям, а также воспитание этого качества у своих товарищ по работе, предупреждение нарушений правил, инструкций, технологической дисциплины, порождающих случаи брака, аварии и крушения.

В своей работе общественные инспекторы руководствуются действующими правилами, инструкциями, при-

казами, указаниями Министерства путей сообщения, ЦК профсоюза, управлений и отделений дорог, дорожных и районных комитетов профсоюза по вопросам обеспечения безопасности и этим Постановлением.

Выполнение поручений общественными инспекторами должно производиться, как правило, в свободное от основной работы время.

Выборы общественных инспекторов в трудовых коллективах рекомендуется проводить в октябре-ноябре отчетного года, а довыборы — по необходимости. Общественные инспекторы, не оправдавшие оказанного им доверия, допустившие брак в работе или нарушения трудовой дисциплины, могут быть досрочно выведены из состава общественных инспекторов решением общего собрания (конференции) трудового коллектива.

В новом положении четко сформулированы основные направления работы общественных инспекторов. Они должны регулярно проводить в линейных подразделениях проверки, рейды и смотры, выявлять нарушения в содержании технических средств и в действиях железнодорожников, связанных с движением поездов. Вести профилактическую и воспитательную работу в коллективах по предупреждению аварийности, пропагандировать и распространять в своих коллективах передовые методы и приемы организации труда.

Основное внимание общественным инспекторам следует уделять вопросам предупреждения проездов запрещающих сигналов, неправильного управления автотормозами, превышения установленной скорости, случаев порчи локомотивов в пути следования, нарушений правил производства маневров, приготовления маршрутов приема и отправления поездов, закрепления подвижного состава от самопроизвольного ухода, перехода с основных средств сигнализации на другие при движении поезда.

Также они должны предотвращать нарушения технологии и правил содержания и ремонта пути, ограждения мест производства путевых работ, случаев наезда поездов на транспортные средства, нарушения технологии осмотра и ремонта подвижного состава в депо, на пунктах технического обслуживания, а также при его подготовке к перевозкам, особенно буксового узла и автотормозов.

Общественные инспекторы обязаны не допускать повреждения вагонов при погрузке, выгрузке и маневровых работах, нарушений правил погрузки и крепления грузов на открытом подвижном составе, постановки в поезда вагонов с открытыми дверями, люками полувагонов, следить за правилами содержания и ремонта устройств СЦБ и связи, особенно автоматической локомотивной сигнализации, поездной радиосвязи.

В их обязанности также вменяется контроль за нарушениями режима тру-

да и отдыха локомотивных бригад и другими недостатками, влияющими на обеспечение безопасности движения и сохранность подвижного состава. В зависимости от местных условий и обстановки общественники решают и другие конкретные задачи, направленные на усиление безопасности движения поездов.

Вскрыв нарушения, общественный инспектор обязан немедленно поставить в известность бригадира, мастера или другого руководителя и через него принимать меры к устранению замечанных недостатков. Поступившие в адрес руководства структурных единиц, отделений и управлений дорог замечания общественных инспекторов регистрируются и рассматриваются таким же порядком, как жалобы и предложения трудающихся.

О своей работе и результатах проверок общественные инспекторы должны систематически, но не реже двух раз в год отчитываться на собраниях коллективов цехов, смен или бригад.

В новом Положении расширены права общественных инспекторов по безопасности движения. Теперь они имеют право проверять производство работ при эксплуатации и ремонте технических средств транспорта, контролировать содержание пути, искусственных сооружений, других обустройств, делать замечания и требовать от исполнителей строгого соблюдения Правил технической эксплуатации, инструкций и приказов по вопросам обеспечения безопасности движения.

Общественникам дана возможность бесплатно пользоваться служебной связью и подавать телеграммы по вопросам, связанным с обеспечением безаварийной работы транспорта, ездить на локомотивах и в поездах в пределах отделения дороги при наличии предписания на право проверки, выданного руководителем структурной единицы и председателем профсоюзного комитета, и удостоверения личности.

По выявленным нарушениям правил обеспечения безопасности движения, а также трудовой дисциплины (нахождение в нетрезвом виде или наркотическом состоянии) требовать от руководства структурной единицы и ревизорского аппарата отстранения виновных от работы.

Общественным инспекторам предоставляется право по предварительному уведомлению (телеграммой, телефонограммой, записью в соответствующем журнале и др.) руководства структурной единицы, ревизорского аппарата отделения дороги, прекращать движение по неисправным путям и стрелочным переводам, запрещать эксплуатацию локомотивов и вагонов, не удовлетворяющую требованиям ПТЭ и инструкций, а также прекращать пользование устройствами, не гарантирующими безопасность движения вперед до устранения недостатков.

Они могут вносить предложения заслушать в трудовом коллективе или

профсоюзном комитете мастера или другого руководителя о его работе по вопросам обеспечения безопасности движения, поставить вопрос перед администрацией и трудовым коллективом о привлечении к ответственности лиц, нарушающих правила безопасности движения, а также о поощрении работников, активно участвующих в создании безаварийной работы на транспорте.

В случае непринятия на местах мер по устранению недостатков, угрожающих безопасности движения, общественник может информировать вышестоящие хозяйственные и профсоюзные органы, включая Министерство путей сообщения и ЦК профсоюза.

Работа общественных инспекторов планируется, как правило, поквартально, с учетом анализа деятельности подразделения за истекший период, а также проведения каждым из них не менее одной проверки в месяц. Для проведения внезапных и целевых проверок общественным инспекторам выдается задание с указанием времени, объекта и цели проверки. Все нарушения и недостатки, выявленные при проверках, должны записываться в акте или книге замечаний установленного для структурной единицы образца (книга замечаний машинистов, приема и сдачи дежурств и др.), а по недостаткам, непосредственно угрожающим безопасности движения, кроме того, и в журнале осмотра формы ДУ-46.

С учетом накопленного опыта на железных дорогах и метрополитенах в помощь общественным инспекторам должны быть разработаны памятки и рекомендации. Работе общественников должна сопутствовать широкая гласность. В этих целях используются многотиражная и стенная печать, стенды, фотовитрины, информационные листки, экраны работы, «молнии» и другие формы и средства массовой пропаганды. На предприятиях необходимо создавать специальные уголки безопасности движения, где показывается проводимая общественными инспекторами работа и их передовой опыт.

Семинары общественных инспекторов по обмену опытом и рассмотрению итогов работы проводятся в подразделениях один раз в квартал, в отделениях железных дорог по отраслям хозяйства и отделенческий — один раз в год, на железных дорогах по отраслям хозяйства — один раз в год и общедорожный — один раз в два года.

На железных дорогах, отделениях дорог, в структурных единицах и других подразделениях железнодорожного транспорта создаются Советы общественных инспекторов. На предприятиях, имеющих 15 и более общественных инспекторов, на их общем собрании открытым голосованием избирается Совет в составе 3—7 человек сроком на 2—3 года. При меньшем

количество избирается только председатель группы общественных инспекторов. В низовых подразделениях структурных единиц образуются группы общественных инспекторов, в крупных, удаленных подразделениях могут создаваться участковые Советы общественных инспекторов.

В состав Совета включаются наиболее активные общественные инспекторы, представители администрации, профсоюзного комитета, других общественных организаций. На своем заседании Совет избирает председателя и заместителя. План работы согласовывается с профсоюзным комитетом и утверждается руководством.

Совет структурной единицы осуществляет руководство группами общественных инспекторов, планирует их работу и организует проведение проверок, принимает меры по устранению вскрытых недостатков, проверяет выполнение руководителями подразделений замечаний и предложений общественных инспекторов, ведет учет и подводит итоги работы, отражает ее ход на специальных экранах.

Совет также вносит предложения и рекомендации руководителям подразделений, направленные на дальнейшее укрепление трудовой дисциплины и повышение безопасности движения, обобщает положительный опыт рабо-

ты общественников, вносит предложения по его распространению, поощрению лучших, совместно с руководством и профсоюзным комитетом структурных единиц организует соревнование между группами и отдельными общественными инспекторами.

Ему предоставляется право заслушивать отчеты и объяснения работников, связанных с движением поездов, нарушивших должностные обязанности, вносить предложение по мерам воздействия. Совет работает в тесном взаимодействии с ревизорским аппаратом, общественными организациями и подотчетен профсоюзному комитету.

Соответствующими полномочиями обладают также Совет на отделении дороги и дорожный Совет.

**Р**азработаны формы материального и морального поощрения общественных инспекторов. Главным критерием оценки их деятельности является состояние безопасности движения, результативность проводимых мероприятий. Поощрение производится, как правило, по итогам работы за квартал, в целом за год, а также в оперативном порядке.

Рекомендуется применение следующих форм морального и материального поощрения: объявление устной благодарности, объявление письменной благодарности, вручение

денежной премии, награждение Почетной грамотой, занесение на Доску почета, занесение в Книгу почета с вручением памятной фотографии, награждение знаком «За безопасность движения».

Наряду с этими мерами поощрения могут быть предусмотрены льготы и преимущества общественным инспекторам. Среди них: представление отпуска а наиболее удобное для работников время, повышение размеров вознаграждения по итогам работы за год, выделение льготных (бесплатных) путевок в оздоровительные учреждения и др.

За активную, добросовестную и плодотворную работу, способствующую предупреждению случаев брака, аварий и крушений, лучшие общественные инспекторы представляются к награждению памятными подарками, Почетными грамотами МПС и ЦК профсоюза, дипломами, знаком «Почетному железнодорожнику». Начальники железных дорог совместно с дорожными комитетами профсоюза должны ежегодно, не позднее 20 января следующего за отчетным года, предоставлять от каждого отделения к награде Министерства путей сообщения наиболее отличившегося общественного инспектора.



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

#### МАШИНИСТЫ-ИНСТРУКТОРЫ

**БАЛАЕВ** Геннадий Дмитриевич, Барнаул  
**НАДЖАФОВ** Сабир Тейи оглы, Джульфа  
**ПЕРМЯКОВ** Владимир Николаевич, Каменск-Уральский  
**САНАДЗЕ** Заали Ноевич, Самтредия

#### МАШИНИСТЫ

**БОЛЬЩИКОВ** Александр Иванович, Вихоревка  
**ВОСТРИКОВ** Виктор Иосифович, Астрахань  
**ВЫРОСТКОВ** Владимир Александрович, Москва II  
**ГОРЮЩИН** Борис Михайлович, пункт подмены локомотивов, Камышлов

**ГУЗОВ** Владимир Борисович, Астрахань  
**ЗАДОРОЖНЫЙ** Зиновий Васильевич, Полтава  
**КОЗЛОВ** Сергей Иванович, Магадан  
**КУВШИНОВ** Александр Иванович, Люблино  
**КУЗНЕЦОВ** Анатолий Васильевич, Апрелевка  
**МАНСУРОВ** Ягфар Ядикарович, Чимкент  
**НАРТОВ** Иван Александрович, Ужур  
**НОВИК** Олег Федорович, Печора  
**ОЛИФЕРЕНКО** Анатолий Николаевич, Высокогорная  
**ПЕТЕЛИН** Виктор Григорьевич, Свердловск-Сортировочный  
**ПОЛОННИКОВ** Александр Михайлович, Междуреченск  
**РОДИН** Николай Иванович, Москва-Пассажирская-Киевская  
**РУСТАМОВ** Зулал Азиз оглы, Джкульфа  
**СЛИПУН** Алексей Иванович, Уссурийск  
**ХАРЧЕНКО** Виктор Григорьевич, Шимановская  
**ЧЕРНОВ** Сергей Викторович, Алтайская  
**ЮРМАН** Александр Янович, Алтайская

#### СЛЕСАРИ

**ГРИГОРЬЕВ** Владилен Иванович, Перерва  
**ДРОНОВ** Юрий Дмитриевич, Люблино  
**ПРИВАЛОВ** Гений Кириллович, Горький-Сортировочный

**РЯЗАНОВ** Геннадий Николаевич, им. Тараса Шевченко

**СТАРШИЕ МАСТЕРА**  
**КОПЕНКИН** Анатолий Петрович, Аткарск

**МАСТЕРА**  
**АНДРЕЕВ** Борис Петрович, Купино  
**СЫСУЕВ** Борис Иванович, Иланская

**ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ**  
**ДИСТАНЦИЙ**  
**КОЛОБОВ** Александр Васильевич, старший электромеханик, Кировская  
**ЛОСКУТОВ** Анатолий Петрович, старший электромеханик, Уссурийская  
**ЛОШКАРЕВ** Александр Иванович, старший электромеханик, Гороблагодатская  
**ПАНЕНКО** Федор Иванович, старший электромеханик, Ростовская  
**МАМЕДОВ** Мамед Тагиевич, Бакинская  
**РОМАШКО** Михаил Васильевич, Барановическая  
**ШАБАЕВ** Виктор Иванович, Сковородинская

#### ЭЛЕКТРОМОНТЕРЫ

**ДИСТАНЦИЙ**  
**АНОХИН** Александр Дмитриевич, Минераловодская  
**АРСЕНЬЕВ** Владимир Николаевич, Буйская  
**ГРИШКО** Николай Кузьмич, Полтавская  
**ДЖАЛГАСОВ** Турсыбай, Ашхабадская

**ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЕННЫХ!**

**А**варии и крушения на железнодорожном транспорте, да еще с большими человеческими жертвами, стали, к великому нашему сожалению, не редкостью. Причины их самые разные. Но я хочу остановиться на одной: сон машиниста и помощника на локомотиве. Укоренился стереотип: раз бригада уснула, проехала запрещающий сигнал, значит машинист и помощник недисциплинированные работники, преступники. Их снимают с работы, обвиняют прокуроры, судят суды. И так удобно всем — от начальника депо до ревизоров самого высокого ранга.

Так почему же спят бригады в рейсе? Ведь не смертники же они, не самоубийцы! Известно, что многие проезды запрещающих сигналов кончаются гибелью самих локомотивщиков. Анализируя многие крушения, я пришел к выводу, что их причиной является не сон в широком понимании этого слова, а кратковременная дремота, «отключение» машиниста. При нынешних же скоростях стоит вздремнуть 3—5 секунд, как поезд проходит 100—150 метров.

На мой взгляд, дремлют локомотивные бригады из-за того, что в кабине созданы для этого самые «комфортные» условия: монотонный шум двигателей, высокая температура, подсветка огней локомотивного светофора и индикации на пульте. «Отключаются» машинисты, как правило, под утро. Исходя из собственного многолетнего опыта, скажу утверждать, что дремота в это время одолевает на локомотиве любого человека, даже после длительного и полноценного отдыха перед поездкой. Если кто-то из высоких командиров в этом сомневается, советую проехать на тепловозе с двух часов ночи до шести утра.

В последнее время вопросы совершенствования рабочего места локомотивной бригады дошли, наконец, до ученых. Подтверждением тому могут служить статьи под рубрикой «Кабина машиниста. Какой ей быть?», опубликованные в журнале «ЭТТ» в 1987—1988 гг. В них рассматриваются варианты улучшения кабины машиниста, разрабатываются требования к ней. Но вот что настораживает. Все эти «Требования...» будут выполняться только на вновь проектируемых локомотивах. Изменить же компоновку рабочего места машиниста на эксплуатируемых локомотивах, как утверждают авторы многих статей, в настоящее время нельзя.

Одновременно с этим авторы замечают, что «совершенствование рабочего места машиниста — давно необходимый этап перестройки в локомотивном хозяйстве». Так что это за перестройка, если проводить ее на существующих локомотивах никто не собирается? И почему нельзя делать модернизацию этих машин?

Не значит ли это, что и ученые, и руководители локомотивного хозяйства МПС ничего не хотят делать для улучшения условий труда машинистов и помощников, заранее уповая на то, что вся вина за крушения и аварии все равно ляжет на локомотивные бригады? В период гласности настало время обнажить истинную причину дремоты локомотивщиков, устранить причины, вызывающие это явление и перестать винить всю вину на машинистов.

И. А. ЖАГЛИН,  
почетный железнодорожник,  
машинист депо Саратов

Пользуясь популярностью нашего журнала, хочу высказать свое мнение о рождении пассажирских поездов некоторыми машинистами. Считаю, что уровень их профессиональной подготовки оставляет желать лучшего.

Недавно мне пришлось ехать поездом от Ростова-на-Дону до Ангарска. Скажу честно: стыдно было находиться в купе вагона в железнодорожной форме. Каких только «ласковых» эпитетов я не слышал от пассажиров в адрес наших «классных» машинистов! Да и было за что. Складывается впечатление, что многие из механиков не умеют ни плавно тронуться с места, ни остановиться без толчков, ни вести поезд без рывков на перегоне.

Особенно хочу отметить низкую квалификацию локомотивных бригад, которые вели наш поезд на участках Юрга — Тайга — Маринск — Богослов. Хочется спросить: откуда взялись такие машинисты в пассажирском движении, кто давал им



## ПОЧТОВЫЙ ЯЩИК «ЭТТ»

заключение на такую ответственную работу? Такие горе-механики подрывают авторитет всего транспорта, престиж знаменитой с давних пор профессии. В то же время действительно классно вели поезд локомотивные бригады от Красноярска до Иркутска.

Поэтому вношу предложение: незамедлительно, не дожидаясь указаний из МПС или управлений дорог, всему инструкторскому составу локомотивных депо провести скрытые контрольные поездки с пассажирскими поездами, находясь при этом в вагоне поезда, а не в кабине локомотива. Только в этом случае инструктор может сам испытать и понять уровень подготовки машинистов своей колонны. В случае неграмотного ведения поезда машинист-инструктор должен сделать машинисту необходимые замечания на стоянке, определить ошибки и принять необходимые меры, вплоть до перевода человека в грузовое движение.

Б. А. ОВСЯННИКОВ,  
начальник депо подвижного состава  
Ангарского ППЖТ

Я работаю машинистом пассажирского движения в депо Ленинград-Варшавский. По нормативам на приемку и сдачу локомотива на станционных путях у нас дается восемь минут (семь минут плюс одна минута — снятие скоростемерной ленты). Стоянки же всех пассажирских поездов в пункте смены бригад от 10 до 37 минут.

После прибытия поезда на Варшавский вокзал (а он типичный) нам дается 10 минут на сдачу локомотива, хотя за это время мы должны выполнить все те же операции, что и при сдаче в депо, где по нормативам дается 20 минут. Любой машинист знает, что 8—10 минут для приемки и сдачи локомотива крайне мало. Бригада не успевает сделать уборку, обеспечить соблюдение правил безопасности движения. Вот и приходится производить уборку на ходу поезда, нарушая все правила техники безопасности. Все это делается, на наш взгляд, ради экономии накладного времени при сдаче и приемке локомотивов. Вот и возникает вопрос: кому польза от такой экономии?

С. В. ФИЛАТОВ,  
машинист II класса

Пишет вам обычный школьник, ученик восьмого класса средней школы. Ваш журнал я выписываю уже второй год, он мне очень нравится. Я очень хочу стать машинистом. Но когда говорю об этом своим друзьям, они начинают смеяться. Конечно, сейчас модно быть дипломатом или журналистом, но чем хуже профессия машиниста?

Хотя я могу понять своих товарищай. Когда видишь по телевизору французские или западногерманские скоростные красавцы-поезда и сравниваешь их с нашими грязными, неухоженными, заплеванными электричками — охота быть железнодорожником пропадет у многих мальчишек.

Товарищи взрослые! Я прошу вас действовать, предпринимать что-то для того, чтобы наши поезда были такими же красивыми, а профессия машиниста была снова почетной. А то сейчас читаешь письма в «Почтовом ящике «ЭТТ» или статьи о престиже профессии и плакать хочется. Как вы не понимаете, что хорошие ребята при таких условиях не пойдут учиться на машиниста! Неужели вы хотите, чтобы к вам шли только те, кому больше некуда поступать? И какая потом будет с ними безопасность движения? Еще раз прошу: подумайте о завтрашнем дне транспорта!

Юра БАДАЕВ,  
ученик 8-го класса, г. Москва

# МИКРОЭВМ В ДЕПО

## РАБОТА ДИСПЕТЧЕРА НА ПЕРСОНАЛЬНОЙ ЭВМ

Раздел ведет канд. техн. наук  
А. Т. Осев (ВНИИЖТ)

Как известно, одна из основных функций диспетчера депо (заместителя начальника депо по ремонту) — оперативное управление ремонтным производством. В цехах крупного предприятия могут одновременно находиться более десятка локомотивов нескольких серий, объемы и характер работ на которых существенно отличаются. Зачастую перечень операций при техническом обслуживании (ТО) и текущем ремонте (ТР) уточняют лишь в процессе работ на каждом конкретном объекте, что является основной причиной сбоев планового ритма производства.

Сложность задач диспетчера и сжатые сроки, определяемые непрерывным процессом производства, отражаются на качестве принимаемых им решений. Издерзки, связанные с простотой рабочей силы из-за резких колебаний в ее потребности, несвоевременности материального обеспечения, достигают в депо 10—20 % себестоимости ремонта. Особенно велики непроизводительные простой по причине отсутствия необходимых запчастей и переходного технологического оборудования (ТПО).

Непрерывное слежение за сотнями единиц ТПО в депо, их состоянием и дислокацией, за тысячами наименований узлов и деталей, которые частично ремонтируют на месте, а частично заменяют на новые, силами одного диспетчера ремонтного производства невозможно. В настоящее время эти функции возложены на работников кладовых, техника-паспортиста и мастеров соответствующих участков. Работающее их действий — одна из причин значительных производственных потерь в депо.

Для сокращения непроизводительных простоеов слесарей и подвижного состава, а также рационального использования запаса ТПО предлагается установить на рабочем месте диспетчера персональную профессиональную ЭВМ (ПП ЭВМ). Она должна быть включена в локальную сеть депо с целью оперативного обмена информацией с персональными ЭВМ дежурного по депо, диспетчера центральной кладовой, мастеров, плановика-экономиста, техника-паспортиста и других абонентов.

Основными автоматизируемыми функциями диспетчера являются рациональная расстановка слесарей-ремонтников по рабочим местам, определение очередности операций и их материальное обеспечение. В начале смены диспетчер знакомится с фронтом работ: наличием локомотивов, на-

ходящихся в ремонте на той или иной его стадии, вновь ставящихся на стойла, в ожидании планового и непланового ремонта.

По каждому локомотиву на текущий момент известен планируемый объем ремонтно-ревизионных работ, время его начала, потребность в специализированном деповском оборудовании (краны, станки для обточки бандажей колесных пар, скатоопускная канава и др.) и переходном технологическом оборудовании (агрегатах). Вся эта информация к началу рабочего дня имеется в ЭВМ: частично она передается из других автоматизированных рабочих мест (АРМ), частично хранится с предыдущей смены.

На основании перечисленных данных диспетчер должен предусмотреть дальнейший порядок проведения ремонта, чтобы своевременно выполнить плановые задания. Следовательно, задача диспетчера сводится к принятию рационального решения о последовательности выполнения операций, расстановке слесарей по фронту работ и времени подачи ТПО, запасных частей и материалов. Такое решение должно базироваться на всестороннем знании реальной обстановки и последствий тех или иных управляющих воздействий.

Какие ЭВМ целесообразно использовать для работы диспетчера и какое математическое (методологическое) обеспечение должно быть им придано? В настоящее время уже очевидно, что оперативное использование для этого больших ЭВМ в дорожных центрах при существующей системе связи и даже той, что планируется иметь к 2000 г., не может быть реализовано. Поэтому предусматривается использование диспетчером ремонтного производства персональной ЭВМ, связанной локальной сетью с другими АРМ работников депо и станции. Задачи выбора последовательности операций и расстановки рабочих целесообразно решать на основе использования методов сетевого планирования.

Одной из основных причин негативного отношения работников депо к использованию сетевых графиков ремонта является их «жесткость», т. е. невозможность в обычной их форме учитывать постоянно изменяющуюся ситуацию в процессе ремонта. При наличии микроЭВМ в депо удается создать следящую систему, которая при непредвиденных обстоятельствах оперативно корректирует сетевые графики. Как бы ни был универсален математический аппарат оптимизации сетевых графиков ремонта, в оперативном ре-

жиме работы диспетчера он вряд ли применим, особенно для таких систем, как локомотивное депо.

Вместо оптимизации сетевых графиков в режиме диалога диспетчера с ПП ЭВМ принятая идеология так называемых «деловых игр», позволяющих опробовать варианты принимаемых решений и получать многоаспектные оценки. В принципе диспетчера достаточно знать о начале и окончании работ, проводимых группой слесарей определенной специальности на конкретном агрегате локомотива. Такая степень укрупнения позволяет без ущерба для организации труда управлять ремонтным персоналом (переставлять их по фронту работ) и следить за изменением состояния агрегатов (снят, поставлен, отремонтирован на месте).

Диалог диспетчера — ЭВМ строится следующим образом. При необходимости принятия решения по тому или иному управляющему воздействию (перестановке рабочей силы, прерыванию процесса ремонта, выявление дополнительных операций и др.) диспетчер запрашивает у ЭВМ требуемую информацию о текущем состоянии контролируемых объектов и выданных ранее заданиях мастерам и бригадирам. Затем диспетчер вводит данные о предполагаемом воздействии. Реакцией ЭВМ на это является пересчет сетевого графика всех ремонтируемых в данную смену локомотивов, т. е. определение моментов начала и окончания работ на каждом из них.

Пересчет делаются последовательным выделением свободных ресурсов в соответствии с заданными приоритетами и ранним началом работ. Под ресурсом в данном случае подразумевается фактическое наличие слесарей используемых специальностей и специализированное деповское оборудование (ремонтные позиции со скатоопускными канавами или со станками для обточки бандажей колесных пар, краны, а также переходное технологическое оборудование).

Начало операций, для производства которых чего-либо из наличных ресурсов не хватает, переносят на момент, когда они высвобождаются после окончания предыдущих работ. Сетевые графики строят таким образом, чтобы последовательность представленных в них работ определялась только логикой их выполнения в процессе ремонта, а не была связана с предварительной оптимизацией графика по какому-либо критерию. Данный сетевой график ремонта локомотивов будем называть

логическим. При таком подходе увеличивается число работ-претендентов на получение ресурсов, а следовательно, уменьшается вероятность их недопользования.

Предлагаемый график имеет максимально возможное число параллельных работ, что обеспечивает минимальное время выполнения всего объема ремонта при неограниченных ресурсах. В смысле единобразия исходной информации в памяти ЭВМ такой подход позволяет отказаться от задания графиков на каждый вид ремонта, заменив их одним, описывающим наиболее крупный, который включает в себя более мелкие, а логическая последовательность выполнения работ не меняется. Для построения из такого общего сетевого частных графиков (для каждого вида ремонта) достаточно исключить из него все ненужные работы (т. е. задать им нулевую продолжительность).

В зависимости от изменившейся обстановки диспетчер может придать (или изменить заранее заданные) значения приоритетов отдельным работам, специальностям слесарей, видам спецоборудования и номерам локомотивов. Автоматически ЭВМ по данным приоритетам пересчитывает фактические приоритеты каждой из работ, предполагаемых к выполнению в течение данной смены.

Для каждой из работ сетевого графика задают значения минимальной и максимальной численности слесарей, которые ее могут выполнять, не мешая друг другу. Для минимальной занятости слесарей задается также значение продолжительности выполнения работ. При первоначальном расчете сетевого графика всем работам выделяют минимальное количество слесарей. После проведения расчета ЭВМ высвечивает на экране дисплея как полученные сетевые графики, так и использование слесарей каждой специальности, а также загрузку специализированного деповского оборудования.

Получив такую информацию, диспетчер имеет возможность принять решение об увеличении численности слесарей на выполнение любой из работ. Ориентиром для него при этом выступает указанное на экране дисплея значение свободного резерва рабочей силы в период выполнения той или иной операции. Если ЭВМ не получает при этом каких-либо специальных указаний, то автоматически пересчитывает продолжительность выполнения работ, которым увеличивается численность слесарей.

После этого вновь делается расчет сетевого графика и его результаты выносятся на экран дисплея. В случае необходимости операция повторяется. При этом, кроме информации о свободном резерве ремонтного персонала, высвечиваются данные об использовании слесарей сверх установленных минимумов их численности на данной работе. При распределении слесарей учитывают ограничение на возможно-

сти одновременного выполнения не более одной операции в любой конкретной части локомотива. В процессе ремонта локомотива могут возникнуть ситуации, когда нельзя начать некоторые работы в момент, рассчитанный по сетевому графику. В этом случае диспетчеру достаточно указать ЭВМ любое время, ранее которого та или иная работа не может быть начата.

Часто, кроме плановых ремонтов, в депо выполняют и неплановые. Для последних требуются те же слесари, специализированное деповское и технологическое переходное оборудование, что и для плановых. Генерируя в ЭВМ сетевые графики их выполнения, можно определить наилучшее время постановки их на ремонт. Для этого в графике ремонта локомотивов на смену момента начала выполнения всех неплановых ремонтов принимается соответствующим началу смены. В зависимости от приданного приоритета локомотивам, требующим непланового ремонта, так же как и планового, будут выделяться ресурсы. Начало выделения первого из этих ресурсов будет соответствовать началу проведения данного ремонта.

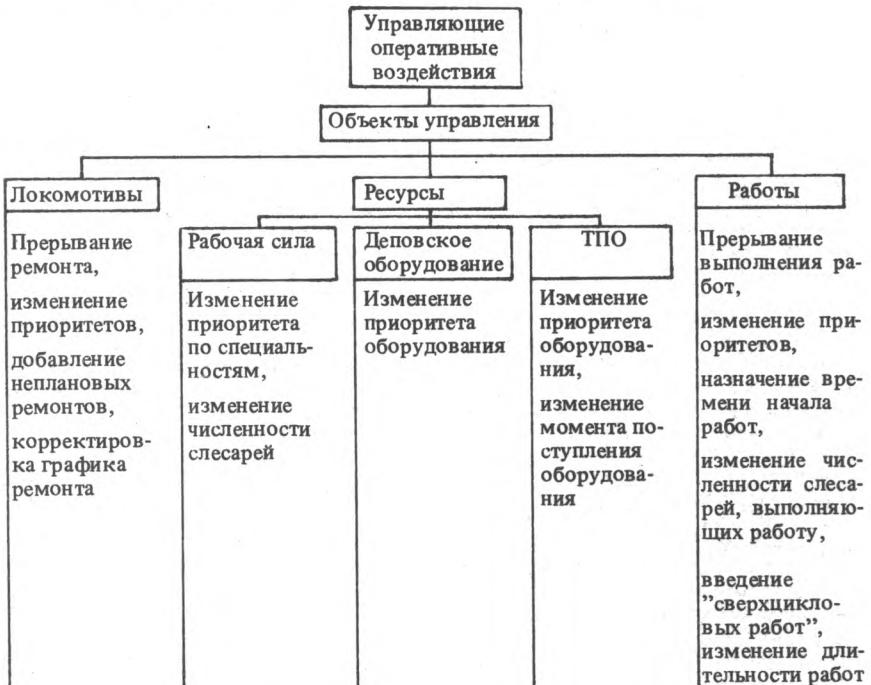
Ситуация в депо может сложиться так, что возникнет необходимость приостановки ремонта одного или нескольких локомотивов или отдельных работ на них. ЭВМ при указании о таких приостановках по каждой начатой, но незавершенной работе, определяет остаток времени ее выполнения. После того, как поступает указание об окончании ремонта этих локомотивов, ЭВМ выполняет расчет сетевого графика, исходя, в частности, из оставшихся про-

должностей выполнения работ. Высвобождающиеся при прерывании ремонта ресурсы распределяются между остальными локомотивами.

Основные управляющие воздействия, которые может опробовать при подготовке задания на ремонт диспетчер, представлены на рисунке. Если в результате указанных выше действий остается некоторый резерв, который не может быть распределен на оставшиеся работы, то осуществляется корректировка: на те операции, которые сдерживают процесс ремонта (наступление следующих событий), в пределах рациональных нормативов добавляются слесари.

Таким образом, на ЭВМ получается сетевой график ремонта локомотивов и производится его оценка с точки зрения простоя в ремонте, занятости рабочих всех специальностей, начала и окончания потребности в деповском специализированном оборудовании, длины очереди ожидания его высвобождения. Диспетчеру на экране выдается получаемый график загрузки деповского оборудования каждого вида, что позволяет принимать обоснованные решения о перераспределении порядка выполнения работ.

При каждом из вводимых в ЭВМ управляющих воздействий на дисплее высвечиваются изменяющиеся резервы рабочей силы по каждой специальности в зависимости от времени, простоя локомотивов, деповского процента неисправных, соответствующего данному варианту. По запросу диспетчера на экран выдаются сетевые графики ремонта локомотивов выполняемых на любом участке.



Возможности диспетчера по изменению исходных данных для корректировки сетевого графика

Контроль за использованием специализированного деповского оборудования позволяет также заранее предусмотреть перераспределение рабочей силы в периоды вынужденного простоя локомотивов в ожидании ремонта. При этом учитываются и заявки на использование деповского оборудования и локомотивов, пришедших на неплановый ремонт. После «вязки» всех заявок в единую программу выполнения сменного задания на ЭВМ распечатываются планы-задания сменным мастерам. В этих планах-заданиях указываются наименования работ, времена их начала и окончания, рекомендуемое количество рабочих требуемой специальности.

В планах-заданиях приводятся работы, оставшиеся в качестве задолженностей с предыдущих смен, и те, что предусмотрены к выполнению в следующую смену. Это создает мастерам некоторую маневренность в изменяющейся внутрисменной обстановке. Кроме того, мастерам указываются (нарастающим итогом с начала месяца) расходы на затребованные ими запас-

ные части, что позволяет регулировать восстановление или замену новыми отдельных узлов и деталей.

План-задания мастерам являются одновременно и учетными документами, поскольку в них, кроме заданий, оставлены позиции для внесения фактических значений моментов начала и окончания работ. Эти моменты, подтвержденные подписями сдающих и принимающих работу мастеров, вводят в ЭВМ, что является основанием для расчета ритмичности процесса ремонтного производства, выявления виновников его сбоев.

Кроме отметки о фактических временах начала и завершения работ, в планах-заданиях предусмотрены места для записи номеров демонтируемого и монтируемого оборудования. Благодаря этому частично автоматизируется труд техника-паспортиста по номерному учету наличия и дислокации переходного технологического оборудования, учету пробегов агрегатов, имеющих паспорта.

Для этого в ЭВМ организовывается массив текущего состояния всех агрега-

гатов ТПО, в котором ежедневно корректируются их пробеги, исходя из пробега того локомотива, на котором они в данный день находятся. Фиксируется изменение состояния агрегатов — снят (в ожидании ремонта или отправления на завод), в ремонте, отремонтирован (в запасе) и др. Подсчитывается среднее время нахождения агрегатов каждого вида в разных состояниях, что позволяет выявить резервы снижения их количества в депо.

По дефицитному оборудованию устанавливается требуемый в депо неснижаемый запас. Если потребность в агрегатах на плановые задания данной смены превышает их наличие в кладовой (без учета неснижаемого запаса), то ЭВМ выдает дополнительное задание вспомогательным ремонтным участкам по восстановлению уровня неснижаемого запаса, за счет которого и покрывается имеющийся недостаток агрегатов.

Кандидаты техн. наук Д. А. ПАЛЕЙ,  
М. А. ФАКТОРОВИЧ,  
ВНИИЖТ

## ГРУЗОВЫМ ПОЕЗДАМ — СОВЕРШЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Проблеме автоматизации управления грузовыми поездами, позволяющей повысить их массу и длину, была посвящена Всесоюзная научно-техническая конференция, проведенная недавно в Москве секцией железнодорожного транспорта Комиссии по транспорту Академии наук СССР. В ней участвовали ученые ведущих транспортных вузов страны и Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. Председателем конференции являлся ректор МИИТа, член-корреспондент Академии наук СССР В. Г. Иноземцев. На конференции были заслушаны и обсуждены 22 доклада.

Опыт эксплуатации поездов обычной и повышенной массы показывает, что в процессах торможения, отпуска тормозов, при трогании поезда и его следовании по переломам профиля пути бывают обрывы автосцепок, прочность которых снижена наличием усталостных повреждений либо предшествующим воздействием недопустимо больших сил. При экстренных торможениях случается сход с рельсов погружных либо слабо загруженных вагонов, а также локомотивов, находящихся в составе поезда.

Уменьшить вероятность таких нежелательных явлений можно с помощью автоматизации управления поездами. Для этой цели необходимо создать микропроцессорные системы управления локомотивами и тормозными средствами поезда, которые по заранее рассчитанным программам с учетом массы поезда, профиля пути и ряда других факторов производили бы трогание поезда, его ведение по перегону и торможение.

О своих разработках сообщили специалисты МИИТа, ВНИИЖТа, ДИИТа и других институтов железнодорожного транспорта. Было установлено, что поставленная задача может быть решена при достаточно совершенном математическом обеспечении. Что касается элементов микропроцессорной системы управления, то не все из них соответствуют ГОСТу на тяговую аппаратуру.

В США, Канаде, Японии и других странах указанные выше проблемы решаются путем установки в кабине машиниста так называемого «советчика», представляющего собой персональную ЭВМ, на экране дисплея которой высвечиваются рекомендации по безопасному управлению поездом. У нас поставлена более сложная зада-

ча — создать автоматизированное управление движением грузового поезда с локомотивами в его голове или распределенными по длине состава.

Конференция отметила, что решение такой задачи в принципе возможно. Оно позволит не только резко увеличить безопасность и надежность обращения поездов повышенной массы и длины, но и снизить необходимый для этого уровень квалификации локомотивных бригад. Кроме того, открывается реальная перспектива улучшения энергетических и эксплуатационных показателей транспорта.

Конференция рекомендовала МПС, ввиду особой важности проблемы, определяющей одно из основных направлений развития железнодорожного транспорта на ближайшие 10—15 лет, провести организационные мероприятия и включить ее в Государственный план научных работ на тринадцатую пятилетку по линии ГКНТ СССР, предусмотрев соответствующее финансирование и материально-техническое обеспечение.

Н. С. АСВАДУРОВА,  
старший научный сотрудник  
Комиссии по транспорту  
Академии наук СССР

# СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ ДОКУМЕНТЫ...

## История Ворошиловградского завода

История развития локомотивостроения на Ворошиловградском тепловозостроительном заводе имени Октябрьской революции — это и история развития железнодорожного транспорта страны за последние тридцать лет. Десятки тысяч грузовых магистральных тепловозов работают на отечественных дорогах, а также в Венгрии, Чехословакии, Польше, Болгарии, Германской Демократической Республике, Монголии, Кубе, Сирии, Египте, Корейской Народно-Демократической Республике и Индии.

Этот период, с 1956 по 1988 г., характеризуется созданием 68 типов и модификаций магистральных тепловозов, которые нашли свое отражение в альбоме-каталоге «Локомотивы Ворошиловградского тепловозостроительного завода имени Октябрьской Революции». Его составили ветераны-конструкторы Буянов А. Ф., Шмурлич В. Г., Степанов В. Р.

В альбоме представлены краткие аннотации истории создания и постройки каждого тепловоза с полными техническими параметрами агрегатов, тяговой характеристикой и схемой расположения оборудования. Прилагается также сводная таблица основных показателей каждого локомотива как спроектированного, так и построенного за упомянутый период (а всего их 95). Поскольку многие однотипные тепловозы имели разные обозначения, в альбоме эти условности поясняются.

Альбом открывается предельно сжатой информацией о конструкторах, которые внесли значительный личный вклад в создание многих локомотивов. Начало тепловозостроения на заводе имело свою конструкторскую последовательность. Первыми и основными тепловозами были ТЭ3, 2ТЭ10Л, М62 с электрической передачей постоянного тока мощностью 2000—3000 л. с. в секции.

Совершенствование ряда узлов и агрегатов этих локомотивов позволяло поддерживать их качество на хорошем техническом уровне и существенно продлить «жизнь» машин. Так, серии 2ТЭ10Л и М62, созданные еще в начале 60-х годов, серийно выпускаются в разных модификациях и в настоящее время. Причем несколько тысяч тепловозов типа М62 работают на дорогах Венгрии, Польши, Чехословакии, Монголии, Кубы, ГДР и в нашей стране.

Дальнейший этап развития локомотивостроения заключается в поиске конструкций тепловозов, которые по своим технико-экономическим показателям превосходили бы тепловозы с электрической передачей постоянного тока. Этой цели отвечала и была замечательной принципиально новая гидравлическая передача. Она при своей ма-

лой массе позволяла создавать локомотивы большой секционной мощности с приемлемыми осевыми нагрузками. Кроме того, гидравлическая передача не имела ограничения по мощности, присущего электрической передаче постоянного тока, поэтому применение такой передачи на локомотивах позволяло значительно экономить дефицитную электротехническую медь.

В конце 50-х и начале 60-х годов конструкторы создали мощностной ряд тепловозов с гидравлической передачей. Были построены опытные образцы маневрового тепловоза ТГМ2 мощностью 750 л. с., грузо-пассажирских ТГ100 и ТГ102 мощностью 1500 и 2000 л. с. и грузовых ТГ105 и ТГ106 мощностью 3000 и 4000 л. с. в секции. Следует отметить, что тепловоз ТГ102 соответствует по мощности тепловозу ТЭ3 с электрической передачей постоянного тока, однако легче его на 44 т.

В это же время конструкторами была разработана оригинальная гидравлическая передача, узлы которой затем использовали на Людиновском и других заводах для своих тепловозов. Все оснащенные гидравлическими передачами локомотивы подвергались стендовым и заводским испытаниям, а сто секций ТГ102 и несколько ТГ106 работали в эксплуатации.

К сожалению, на этом дальнейшие поисковые работы на заводе по грузовым тепловозам с гидравлической передачей были прекращены, а накопленный опыт использовали многие локомотивостроительные заводы.

Одной из причин отказа от гидравлической передачи на мощных магистральных тепловозах явилась значительная сложность организации ремонта в условиях депо. Кроме того, в конце 60-х годов на тепловозах начали внедрять новую электрическую передачу переменного тока, которая сняла ограничение мощности электрической передачи, чем и было устранено главное преимущество гидравлической передачи. Гидравлическая передача нашла широкое применение как в нашей стране, так и за рубежом на маневровых тепловозах малой мощности.

Появление перспективной электрической передачи переменно-постоянного тока, качественно отличающейся от предыдущих, позволило конструкторам завода установить на тепловозы нового поколения высокооборотные дизели Д49 Коломенского завода, прогрессивное электрооборудование Харьковского завода «Электротяжмаш» и Таллиннского электротехнического завода им. Калинина, а также электрические приводы всех вспомогательных агрегатов вместо ранее применяемых механических. По иному был исполнен и экипаж.

Первым локомотивом стал ТЭ109 мощностью 3000—4000 л. с. в секции. На тепловозе применили самое современное оборудование по тем временам, включая генератор мощностью 600 кВт для электрического отопления поезда и электродинамический тормоз. Электрическая передача переменно-постоянного тока позволила, например, при одинаковой секционной мощности с 2ТЭ10Л снизить массу его на 18 т при нагрузке на ось не более 20 т, что дало возможность эксплуатировать его во многих европейских странах.

Тепловоз ТЭ109 выпускался в разных модификациях и поставлялся в ГДР, Болгарию, Чехословакию и в промышленность нашей страны. По нашему мнению, локомотив не попал на дороги страны из-за консерватизма отдельных работников МПС.

Упомянутое направление тепловозостроения стало главным в 70—80-х годах. С электрической передачей переменно-постоянного тока были созданы для эксплуатации в тропических зонах односекционный тепловоз ТЭ114 мощностью 2600 л. с. Его поставляли в Сирию, Египет, на Кубу и для промышленности нашей страны, а также тепловоз 2ТЭ116 мощностью 2×3035 л. с. для поставки МПС.

В последние годы конструкторы завода создали новое поколение мощных тепловозов с диаметром колеса 1250 мм. Построены опытные образцы прогрессивных локомотивов типа ТЭ121 и ТЭ126 мощностью 4000 и 6000 л. с. в секции, которые призваны заменить ныне выпускаемые и обновить локомотивный парк сети. Для поставки на экспорт построен опытный образец тепловоза типа ТЭ127 мощностью 2400 л. с. в секции с осевой нагрузкой 16 т.

Одновременно с этим проводились работы над локомотивом с новой электрической передачей переменно-постоянного тока мощностью 4000 л. с. в секции. Был построен и испытан макетный образец тепловоза ТЭ120. Результаты испытаний легли в основу разработки нового опытного тепловоза ТЭ137 с электрической передачей переменно-переменного тока.

Как справочное пособие, альбом предназначен для конструкторов и технологов, инженеров и техников, научных работников, связанных с проектированием, постройкой, испытаниями и эксплуатацией локомотивов. Он также будет интересен для студентов институтов и техникумов, рабочих депо, т. е. всем, кто интересуется историей тепловозостроения.

Инженер А. Ф. БУЯНОВ  
г. Ворошиловград



# ЭЛЕКТРОВОЗ ВЛ10У: устранение неисправностей в электрических цепях

(Продолжение. Начало см. «ЭТТ» № 1 и № 2, 1990 г.)

**В случае сгорания вставки ВУ при постановке реверсивно-селективной рукоятки в положение «вперед» или «назад» причину ищем в проводах 3 или К102. Для устранения неисправности (при к. з. в проводе 3) подложите изоляцию под кулачок (34—33) провода 3, а тормозные переключатели разверните вручную в моторный режим. При к. з. в проводе К102 подложите изоляцию под кулачок (53—54) провода К102 и выключите кнопку ПБ3.**

**В случае сгорания вставки ВУ при установке главной рукоятки контроллера на 1 позицию причиной является к. з. в проводах Н235 (Н222) и 1(2), 27, 46, 6, 8, 23. Для устранения неисправности подложите изоляцию под кулачки КМЭ в этих проводах, а вместо вставки поставьте временный проводник, выдерживающий ток 6—8 А.**

Затем выньте изоляцию из-под кулачка КМЭ в проводе Н235 (Н222). Если временный проводник сгорает, значит к. з. в проводе Н235 (Н222). Контакт ключа ЭПК, блокировка реле 534-1 или 534-2, провода Н237 (Н224) касаются плюсовой шины проводов 1(2). Здесь поступайте так: заизолируйте кулачок КМЭ в проводе Н235 (Н222) и подложите изоляцию под кулачок КМЭ в проводе 1(2). В контроллере машиниста объедините клеммы 83 провода 8 с клеммой 29 (31) в проводе 1(2).

Если при удалении изоляции из-под кулачка провода 1(2) горит вставка ВУ, то прозвоните провода 1(2) с выключенным БВ-1 и включенным БВ-1. Сгорание вставки ВУ при выключенном БВ-1 говорит о к. з. в цепи проводов 1(2) до блокировки БВ-1, включая и катушки реверсоров.

Чтобы выйти из положения, подложите изоляцию под кулачок КМЭ в проводе 1(2) и под блокировку БВ-1 в проводах Н52—Н61 (первая снизу). Затем на рейке зажимов объедините провода 8 и К151 или 8 и К11, а также 2 и 8 с Н397 на рейке зажимов № 1. Реверсоры разверните вручную и выключите кнопку ПБ3.

**Бывает, что сгорает вставка ВУ при включенном БВ-1.** В таком случае причиной является к. з. в проводах К151, К11, Н397 блокировок уравнительных контакторов, блокировок 537-1, 535-1, проводах К21 и К22. Выходим из положения следующим образом: изолируем блокировку БВ-1 в проводах Н52—Н61 (нижняя), потом подклады- в-

ем изоляцию под кулачок клеммы 90—89 провода «0» на главном валу КМЭ и отсоединяем провод Н60 от блокировки контактора 4-1 (левая блокировка). Затем включаем принудительно контакторы 17-2, 2-2, а на рейке зажимов соединяем провод 8 с К29 и К151 или К11, Н397 с «землей». Выключаем кнопку ПБ3. При этом разворот реверсоров осуществляется с выключенным БВ-1.

**Если при удалении изоляции из-под кулачков в проводах 27 и 46 КМЭ сгорает вставка ВУ, то причина — к. з. в этих проводах.** Для устранения неисправности заизолируйте кулачки КМЭ в проводах 46 и 27, причем ослабления поля на ходовых позициях не применяйте. Кнопку ПБ3 выключите.

**В случае сгорания вставки ВУ при удалении изоляции из-под кулачков КМЭ в проводах 6, 8, 23 причиной является к. з. в последних.** Выходите из ситуации так: отсоедините «землю» от минусовой шины главного вала КМЭ и заизолируйте. На главном валу КМЭ соедините минусовую шину с плюсовой и подложите изоляцию под кулачки КМЭ в проводах 5, 6, 8, 10, 23, 0. Затем на клеммовой рейке заземлите провода К27, К4, К34, К31, К45 и следите на С и СП с применением ОП. Кнопку ПБ3 выключите.

## Прочие неисправности цепей управления на 1 позиции

Если на 1 позиции амперметры кабины № 2 показывают ток около 400 А, а в кабине № 1 стрелки амперметров стоят на нуле (или отклонились незначительно), то причина в невключении контактора 1-2. В этом случае реверсор № 2 будет разворачиваться под током со срабатыванием защиты. Причем во время движения при переходе с С на СП (в зависимости от скорости движения) возможно срабатывание БВ-1.

Чтобы выйти из положения, проделайте следующее: выключите контактор 1-2. Если выключить не удалось, снимите кабель с верха 1-2, а на КР соедините провода 8 — К29.

Если на 1 позиции амперметры кабины № 2 покажут ток 200 А, а в кабине № 1 их стрелки стоят на нуле, то не выключился контактор 20-2. Поступаем так: контактор 20-2 выключаем или объединяем на рейке зажимов

проводы 5, 7, 8. При этом с 1 позиции обеспечьте СП соединение.

И еще один пример. На 1 позиции стрелки амперметров обеих кабин показывают ток около 200 А. Причина: не выключился контактор 8-2. Если же не выключился контактор 8-1, то с 1 позиции собирается СП соединение, а стрелки амперметров обеих кабин покажут ток около 400 А.

Для устранения дефекта выключите контактор 8-2 (8-1). При невыключении контактора 8-1 отогните блокировку у контактора 8-1 в проводах 8—7.

## НЕИСПРАВНОСТИ В СХЕМЕ НА 2—37 ПОЗИЦИЯХ ГЛАВНОЙ РУКОЯТКИ КОНТРОЛЛЕРА

Если на 2-й позиции разбирается схема, то наиболее вероятен обрыв цепи блокировки контактора 4-1 в проводах К19—Ж (К25—Ж на электровозах с № 983). Для ликвидации обрыва заземлите: на электровозах до № 983 провод К19, а на локомотивах с № 983 К25.

Возможен также обрыв обмотки возбуждения одного из тяговых двигателей. Неисправную пару двигателей выключите ножами ОД. Здесь следует заметить, что в движении обрыва в обмотке возбуждения определяется на П-соединении по показаниям амперметров в кабинах.

Если на 3-й позиции главной рукоятки контроллера сгорает вставка ПБ3, то причиной является к. з. в проводах К156, Н412, Н420, Н155, 28. Для выхода из положения выключите кнопку ПБ3 (вставку не меняйте) и не ставьте ОП-4.

В случае сгорания вставки ВУ на одной из позиций С-соединения к. з. возникло на клеммах катушки вентиля контактора, который включился на данной позиции или в проводе К32 (цепь сигнальной лампы РН). В этом случае осмотрите клеммы катушки контактора и устранимте к. з. Блокировку 63-1 в проводах 8—К32 заизолируйте.

При неравномерном приросте тока по позициям объедините между собой на обеих рейках зажимов провода К4, К31, К34, К45. Невключение контактора 20-2 на СП-соединении проявляется также неравномерным приростом тока по позициям в результате того, что токи по кузовам не уравниваются.

Если при постановке 17-й позиции сгорает вставка ВУ, то к. з. в проводе 7,

**K28 или H68.** Для определения места к.з. под контакты элементов контроллера в проводах 8 и 5 на главном валу подложите изоляцию и установите 17-ю позицию. Сгорание вставки свидетельствует о к.з. в проводе 7.

В случае сгорания вставки ВУ после удаления изоляции из-под провода 8 к.з. находится в проводе К28, из-под провода 5 — к.з. в проводе Н68. Если к.з. в проводе К28, то посмотрите, не замкнулись ли между собой клеммы катушки контактора 20-2. При необнаружении причины отсоедините провод К28 на блокировке КСП0.

При к.з. в проводе Н68 отсоедините провод Н68 на КСП0 и Н68 на КСП1.

Затем на клеммовой рейке объедините провода К31 и К34. Если же к.з. в проводе 7, то проверьте клеммы катушек КСП0. Потом разверните КСП0 в СП-соединение и закрепите его в этом положении. Отсоедините провод 7 с блокировкой контактора 8-1 и заизолируйте контакторный элемент провода 7 контроллера (на электровозах с № 983 клемма 82—81). Далее на рейке зажимов объедините провода 5 и 6, а провод К19 (К25 на электровозах с № 983) заземлите.

Если при установке 17-й позиции наблюдается неравенство токов по кузовам [с возможным боксированием] или кузов № 2 теряет силу тяги [амперметр кабины № 2 показывает отсутствие тока], то причиной является выключение контактора 2-2 или 17-2 (или оба вместе) из-за отсутствия контакта в блокировке ОДII. Выход из созданного положения следующий: объедините на рейке зажимов провода К11, К21, К22.

Возможно, что при установке 17-й позиции отсутствует переход и уменьшается ток по амперметру — значит оборвался провод 7. Устраним неисправность так: на рейке зажимов объединяя провода 5, 6 и 7. Если КСП0 не разворачивается, то проделайте это вручную и закрепите в таком положении, а К19 (К25 на электровозах № 983) заземлите. Обеспечьте с 1-й позиции СП-соединение.

При неравномерном приросте тока на СП-соединении причиной является обрыв провода 5. В этом случае объедините на рейке зажимов провода К34, К31, К45.

Если сгорает вставка ВУ на 27-й позиции, то к.з. в проводе 10 или К65. Для его устранения проделайте следующее: заизолируйте контакторный элемент контроллера в проводе 10 и ведите поезд на С- и СП-соединениях с применением ОП4. При следовании же на П-соединении изоляцию под кулачком в проводе 10 оставьте и отсоедините провод К65 от катушки контактора 8-1 и 8-2. Освободившиеся клеммы катушек соедините перемычкой в первом кузове с проводом 4 собственной блокировки контактора 8-1, а во втором кузове с проводом К23 блокировки контактора 8-2. Затем отсоедините провод 10 на блокировке 10—К29 у КСП1 и КСП2. Обратный сброс главной рукоятки контроллера с П-соединения производите с выдержкой на реостатных позициях СП- и С-соединений.

При сгорании вставки ВУ на 28-й позиции причиной является к.з. в проводах 4, К23, К24, К25 (25 с электровозом № 983), К92, Н54, Н55. При этом можно следовать на С- и СП-соединениях с применением ОП4.

Если на 28-й позиции нет перехода на П-соединение, то оборвался провод 4 или 10. Следуйте на С- и СП-соединениях с применением ОП4. При обрыве в проводе 10 для следования на П-соединении контактор 10-1 включите принудительно или закоротите блокировку контактора 10-1 в проводах 4 — К24 (24 с электровозом № 983).

И еще одна неисправность — при постановке 37-й позиции отключается БВ-1 (групповые и реостатные контакторы работают в звонковом режиме). Причина — в отсутствии контакта у блокировки контактора 10-1 в проводах 4—К24 (24 на электровозах с № 983). Выход из положения: закоротите блокировку контактора 10-1 в проводах 4—К24 (24) или эти провода на рейке зажимов объедините.

## НЕИСПРАВНОСТИ В ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЦЕПЯХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАШИН

Так, причиной срабатывания БВЗ-2 может быть к.з. в высоковольтной цепи или перегрузка по току уставки. При срабатывании БВЗ-2 выключите все вспомогательные машины и печи в обеих кабинах. Затем включите кнопки в следующей последовательности: БВЗ-2, компрессоры, низкая скорость вентиляторов.

Если БВЗ-2 отключается после его включения, то к.з. в цепи от БВЗ-2 до контакторов вспомогательных машин, включая и их неподвижные стойки. Внимательно осмотрите стойки электромагнитных контакторов вспомогательных машин и печей, а также БВЗ-2 и контакторы возбудителей 40-1, 40-2 и убедитесь, что все контакторы разомкнуты.

При повреждении БВЗ-2 [пробой изоляции, сгорание высоковольтной части] снимите кабели из точки № 1 [верхней подводящей платы] и точки № 2 [нижней подводящей платы] и заизолируйте их. При необходимости отсоедините и низковольтные провода с блокировкой. Затем подводящий кабель контактора 40-1 или 40-2 объедините перемычкой с шиной вспомогательных машин.

Далее на КР объедините провода К50 и К44, компрессоры и вентиляторы включите поочередно после включения БВ-1. Так же поступите при невключении БВЗ-2 от кнопки или вручную, например, из-за неисправности защелочного механизма. Однако кабели в этом случае отсоединять от БВЗ-2 не обязательно.

Если при внешнем осмотре следов переброса не обнаружено, то в секции № 2 от контакторов вспомогательных машин или печей (кроме контактора 40-2) со стороны плюса (в том месте, где контакторы соединены между собой перемычкой) снимите и заизолируйте два кабеля. Один из них идет от БВЗ-2, а второй идет на секцию № 1 (межкузовной 274Г). Перемычки поставьте обратно на место и закрепите.

От подводящего кабеля контактора 40-2 поставьте перемычку на место одного из снятых кабелей. Расположение контакторов в секции № 2 (считая от БВЗ-2): 40-2, 42-2, 41-2, не считая контакторы печей.

В секции № 1 также отсоедините кабель со стороны плюса на одном из контакторов вспомогательных машин и на его место поставьте перемычку от подводящего кабеля контактора 40-2 этой же стороны. Расположение контакторов в секции № 1, считая от БВ-1: 41-1, 42-1, 40-1 (не считая печного). На электровозах с САУРТ между контакторами 42-1 и 40-1 расположены контакторы 317-1 и 318-1.

Потом на КР поставьте перемычку К50—К44, но БВЗ-2 не включайте. После включения БВ-1 поочередно включите компрессоры и вентиляторы.

Если повреждены контакторы 41-2 и 42-2, отсоедините отводящий кабель с контактора 41-2 и такой же с контактора 40-2 (заизолируйте его). На место последнего поставьте перемычку и соедините ее с отсоединенными кабелем от контактора 41-2. Потом отсоедините отводящий кабель от контактора 42-2 и перемычкой соедините его с подводящим кабелем контактора 40-2 (подводящий кабель от контактора 40-2 не отсоединяйте).

Далее отсоедините подводящие кабели и перемычки от контакторов 41-2 и 42-2 и заизолируйте. В секции № 1 отсоедините отводящий кабель от контактора 41-1 и аналогичные от контактора 40-1 (кабели заизолируйте), а на место отсоединенных кабелей поставьте отнятый от контактора 41-1.

Затем на КР № 1 объедините провода Н2—К81 и К50—К44, а на щитке параллельной работы выключите кнопки компрессоров (первая и вторая кнопки слева направо). Поставьте в положение низкой скорости ПШ и не включайте БВЗ-2, а включите кнопку компрессора и уж затем БВ-1. Кнопки вентилятора и возбудители не включайте.

При повреждении контакторов 40-2, 41-2 и 42-2 снимите подводящий кабель с контактора 40-2 и отводящий с контактора 42-2. Снятые кабели соедините между собой, потом отомкните от шины вспомогательных машин межкузовной кабель 274Г и поставьте ПШ в положение низкой скорости. БВЗ-2 не включайте.

После этого подводящий кабель контактора 40-1 соедините перемычкой с шиной вспомогательных машин секции

ции № 1, а на КР объедините провода К50—К44. Затем выключите кнопку «Компрессор № 2» на щитке параллельной работы (вторая кнопка слева направо) и включите БВ-1 и кнопку «Компрессоры». Вентиляторы не включайте. Компрессор № 2 работать не будет.

При невозможности следования на одном компрессоре сделайте дополнительно следующее: в секции № 2 отсоедините отводящий кабель контактора 41-2 и соедините его с отсоединенными кабелем 274Г. Далее в секции № 1 также отсоедините кабель 274Г и объедините его с отводящим кабелем от контактора 41-1, причем отводящий кабель от контактора 41-1 не отсоединяйте.

**Если повреждены контакторы 41-1 и 42-1**, то отсоедините отводящий кабель от контактора 41-1 и аналогичный от контактора 40-1, а на место последнего поставьте отсоединененный кабель от контактора 41-1. Потом отомкните кабель 274Г с плюсовой стороны одного из контакторов и заизолируйте, а от контактора 40-2 отсоедините отводящий кабель и заизолируйте. Поставьте в положение низкой скорости ПШ. На КР № 1 соедините Н2—К81 и выключите кнопку «Компрессор № 1» на щитке параллельной работы (первая слева). Затем включите БВ-1, БВ-2 и кнопку «Компрессоры», вентиляторы — на низкую скорость.

**При повреждении контакторов 41-1, 42-1 и 40-1** снимите подводящий кабель с контактора 40-1 и заизолируйте его. То же самое проделайте с межкузовным кабелем 274Г. Потом включите БВ3-2, «Компрессоры» и низкую скорость вентиляторов. Затем выключите кнопку «Компрессор № 1» на щитке параллельной работы. При этом компрессор № 1 работать не будет.

Если нет возможности следовать на одном компрессоре, то сделайте дополнительно следующее: отсоедините отводящий кабель с контактора 41-1 и соедините его перемычкой с отсоединенными межкузовным кабелем 274Г. В секции № 2 также отсоедините межкузовной кабель 274Г (он идет в сторону секции № 1) и перемычкой объедините его с кабелем, который находится на выходе контактора 41-2, не отсоединяя его от контактора.

**В случае повреждения контактора 41-1** уберите со стороны плюса (там, где контакторы соединены перемычками) от контактора 41-1 перемычки и кабель (если он есть) и обеспечьте соединение помимо контактора. Затем отсоедините отводящий кабель с контактора 41-1 со стороны подвижного контакта. То же самое проделайте с кабелем контактора 40-1, заизолировав его, и на его место поставьте перемычку, соединив ее с кабелем, отсоединенными от контактора 41-1.

Далее на КР № 1 соедините Н2—К81 и выключите кнопку «Компрес-

сор № 1» на щитке параллельной работы. От контактора 40-2 отнимите отводящий кабель (со стороны подвижного контакта) и заизолируйте его. Вспомогательные машины включите обычным порядком, причем после включения БВ-1 компрессор № 1 будет работать. При повреждении контактора 41-2 действуйте аналогичным способом, как при повреждении контактора 41-1.

**Если неисправен контактор 42-2 или 42-1** поступите так: от контактора 42-1 отсоедините подводящие и отводящие кабели и заизолируйте. Следуйте на низкой скорости вентиляторов; у контактора 42-2 соедините отводящие и подводящие кабели помимо контактора. Кнопку «Вентиляторы» не включайте, а ПШ установите в положение низкой скорости.

**Короткое замыкание в цепи двигателей компрессоров.** Оно характерно: при включении кнопки «Компрессоры» отключается БВ3-2. Неисправный компрессор определите попарным выключением кнопок «Компрессор № 1» и «Компрессор № 2» на щитке параллельной работы. Далее следуйте на одном компрессоре. Регулятор давления отрегулируйте на включение при давлении 8—8,5 кгс/см<sup>2</sup>. При наличии времени осмотрите неисправный компрессор (двигатель) и его контактор, обратив внимание на шунты и изоляторы щеткодержателей.

**Короткое замыкание в высоковольтной цепи вентиляторов.** Его признаком является отключение БВ3-2 при включении кнопки низкой или высокой скорости. Учитывая профиль пути, до ближайшей станции следуйте на АБ, не включая вентиляторов и не допуская перегрева тяговых двигателей.

На станции осуществите высоковольтную прозвонку. Для этого снимите дугогасительную камеру с контактора 42-2 и на его подвижный контакт наденьте резиновую перчатку. Вентиляторы включите на высокую скорость. Если БВ3-2 отключается, то резиновую перчатку с упомянутого выше контактора снимите и наденьте на контактор 42-1, снова включив вентиляторы на высокую скорость. При этом, однако, будет отсутствовать охлаждение тяговых двигателей одной из секций.

При наличии времени прозвоните цепь неисправного вентилятора, для чего на обратной (из ВВК) стороне контактора пусковой панели 56-1 или 56-2 с левого нижнего болта пусковой панели снимите один (во второй секции) или два (в первой секции) кабеля. Один конец прозвоночной лампы присоедините к плюсу, а вторым поочередно коснитесь всех трех болтов пусковой панели. Если лампочка загорится, то к.з. либо в демпферном резисторе и подводящих кабелях, либо на пусковой панели. В этом случае работать можно на обоих вентиляторах.

Обнаружив повреждение упомянутой цепи вентилятора № 1, соедините два ранее снятых с болта кабеля между собой помимо панели и заизолируйте их. Вентиляторы включите только на низкую скорость.

Если лампочка загорелась при прозвонке с пусковой панели 56-2, тогда запитайте от соединенного кабель с верха контактора 1-2 или 40-2. Затем установите на низкую скорость ПШ, кнопки вентиляторов не включайте. В случае незагорания лампочки при такой прозвонке к.з. находится в двигателе вентилятора. При невозможности устранения неисправности следуйте на одном вентиляторе, не допуская перегрева двигателей неохлаждаемой секции.

**Возможен обрыв высоковольтной цепи вспомогательных машин.** При этом вольтметр контактной сети показывает напряжение, электровоз работает, но все вспомогательные машины не функционируют, несмотря на включенные БВ3-2 и контакторы вспомогательных машин. Здесь вероятен обрыв в цепи подвода питания к этим машинам или обрыв со стороны заземления. В данном случае соедините перемычкой подводящий кабель контактора 40-1 или 40-2 с плюсовой шиной контакторов вспомогательных машин.

Необходимо помнить, что во всех случаях подачи постороннего питания от контакторов возбудителей на шину вспомогательных машин при включении вентиляторов возможно отключение БВ-1 из-за срабатывания дифференциального реле 52-1. Тогда вентиляторы запускайте кнопкой «Возврат БВ-1» враскачу при включенной кнопке «Вентиляторы».

#### Прочие неисправности в силовой цепи вентиляторов

Одной из них является медленное неравномерное вращение одного из вентиляторов без срабатывания БВ3-2. Оно возможно при межвитковом замыкании в данном вентиляторе. Его необходимо отключить.

На к.з. в цепи демпферных резисторов вентилятора № 1 указывает медленное равномерное вращение последнего при работе на низкой скорости, а вентилятора № 2 как на высокой. В этом случае с левого нижнего болта пусковой панели 56-1 (точка 2) снимите два кабеля и соедините их вместе помимо панели, а затем заизолируйте. Вентиляторы включайте только на низкую скорость.

(Продолжение следует)

**В. С. АРЦЫБАШЕВ, А. В. ОРЛОВ,**  
машинисты-инструкторы  
депо Бекасово-Сортировочное  
Московской дороги

# СТАБИЛЬНОСТЬ НАГРУЗОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ

Для надежной и экономичной работы дизелей в условиях эксплуатации необходимым условием является стабильность (неизменность) нагрузочных характеристик топливных насосов (далее — насосов). В противном случае их изменение приводит к увеличению неравномерности распределения топлива по цилиндрам и снижению давления его распыла. Нагрузочные характеристики насосов представляют собой зависимости цикловых подач топлива от выхода реек при постоянной частоте вращения кулачкового вала. На стабильность нагрузочных характеристик влияют многие факторы и среди них следует отметить плотность плунжерных пар, жесткость и предварительную затяжку пружин нагнетательных клапанов, плотность распылителей и качество монтажа форсунок на дизеле.

Насосы, укомплектованные плунжерными парами, согласно правилам текущего ремонта и отрегулированные по группам за период пробега тепловоза 100—120 тыс. км (пробег между ТР-2 и ТР-3) не обеспечивают стабильности нагрузочных характеристик и причиной этого является изменение характеристик нагнетательных клапанов, а не плотности плунжерных пар.

Эксплуатационные испытания показывают, что за указанный пробег локомотива производительность отдельных насосов на номинальном режиме снижается на 5—6 %, а на режиме холостого хода практически неизменна. Это объясняется уменьшением предварительной затяжки пружины клапана и увеличением количества топлива, перетекающего из системы нагнетания в систему всасывания при отсечке его плунжером, так как нагнетательный клапан при максимальной подаче топлива перемещается на большую величину и остаточное давление в нагнетательном трубопроводе снижается.

В Белорусском институте инженеров железнодорожного транспорта провели испытания топливной аппаратуры дизеля 10Д100 с различными по своим характеристикам пружинами нагнетательного клапана. Так, изменение предварительной затяжки серийной пружины клапана с  $P_{\text{пр}}=16$  Н (1,6 кгс) до  $P_{\text{пр}}=24$  Н (2,4 кгс) постановкой прокладки под пружину толщиной 2 мм повышает производительность насоса на номинальном режиме дизеля 10Д100 на 11,7 % и снижает на режиме холостого хода на 1,1 % (рис. 1).

Такое резкое изменение нагрузочных характеристик от предварительной затяжки (или от жесткости) пружины клапана в области средних и больших цикловых подач приводит к изменению характеристик относительно режима холостого хода и к увеличению неравномерности подачи топлива по цилиндрам на номинальном и промежуточных режимах работы дизеля.

По правилам текущего ремонта тепловозов разрешается постановка пружин нагнетательного клапана насоса высотой в свободном состоянии 27—28,4 мм. При таком допуске по высоте пружины можно получить требуемую производительность насоса без изменения активного хода плунжера на номинальном режиме, меняя только предварительную затяжку пружины. Это позволяет переводить насосы по производительности на режим холостого хода из одной группы в другую.

Насосы, отрегулированные таким образом, по производительности на номинальном режиме обладают тем недостатком, что остаточные давления в нагнетательных трубопроводах будут разными по величине, а это влияет на действительный угол опережения подачи топлива (начало подъема иглы форсунки) в цилиндр и, следовательно, на процесс сгорания топлива. Чем меньше остаточное давление в трубопроводе, тем меньше действительный угол опережения подачи топлива и меньше максимальное давление сгорания. Отсюда и возникает потребность в дополнительной регулировке угла опережения подачи топлива.

Исследования работы топливной аппаратуры дизелей типа Д100 показывают, что номинальный и близкие к нему режимы характеризуются появлением дополнительного вспрыска топлива, который приводит к увеличению продолжительности вспрыска в целом, к вторичному подъему иглы форсунки в течение цикловой подачи. Наибольшая продолжительность дополнительного вспрыска наблюдается на режиме 850 об/мин и может составлять по количеству от номинальной подачи для аппаратуры дизеля 2Д100 — от 3 до 6 %, 10Д100 — от 9 до 12 %.

Дополнительный вспрыск топлива снижает эффективность процесса сгорания и работоспособность распылителей форсунок. Возникновение дополнительного вспрыска топлива объясняется колебательным процессом топлива между форсункой и насосом, а также силами упругости при резкой посадке иглы форсунки на седло, способствующими подъему иглы.

УДК 621.436.038.5.004.5:629.424.1

Испытания топливоподающей аппаратуры дизелей типа Д100 на безмоторной установке, проведенные в БелИИЖТе, показали, что изменением характеристики пружины нагнетательного клапана насоса можно существенно уменьшить амплитуду колебательного процесса топлива после посадки клапана со смещением времени подхода ударной волны от клапана к форсунке и тем самым ликвидировать дополнительный вспрыск.

На рис. 2 приведены осцилограммы процесса вспрыска топливной аппаратуры трех цикловых подач топлива при серийной пружине клапана с предварительной затяжкой  $P_{\text{пр}}=16$  Н (1,6 кгс), жесткостью  $J=4$  Н/мм (0,4 кгс/мм), и измененной — с  $P_{\text{пр}}=32$  Н (3,2 кгс),  $J=8$  Н/мм (0,8 кгс/мм), которые указывают на отсутствие дополнительных вспрысков топлива, сокращение продолжительности подачи и некоторое повышение остаточного давления в трубопроводе с увеличением цикловой подачи при измененной пружине. Повышение предварительной затяжки и жесткости пружины привело к снижению высоты подъема клапана при нагнетании, к уменьшению количества топлива, перетекающего из нагнетательной полости во всасывающую при его отсечке и к увеличению производи-

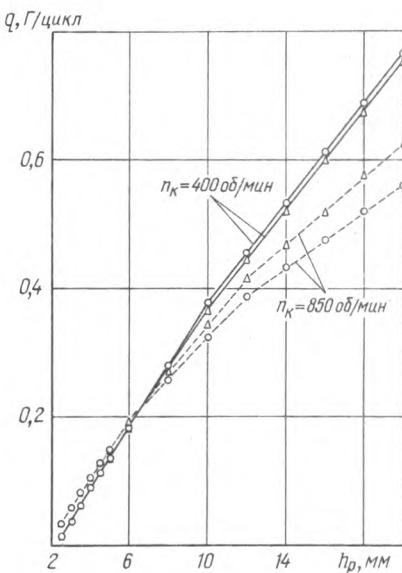


Рис. 1 Нагрузочные характеристики топливной аппаратуры с серийной пружиной клапана:

○ —  $P_{\text{пр}}=16$  Н (1,6 кгс);  $\Delta$  —  $\Delta$  —  $P_{\text{пр}}=24$  Н (2,4 кгс)

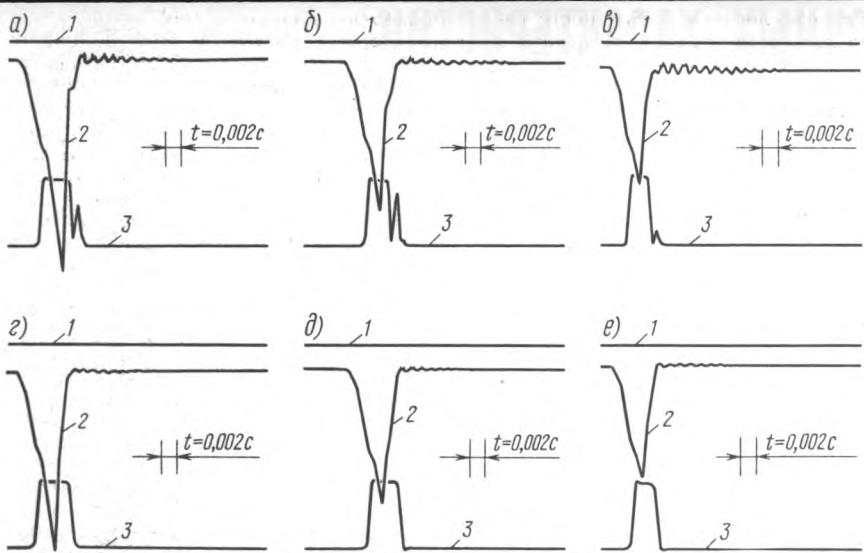


Рис. 2. Осциллограммы процесса впрыска топливной аппаратуры с различными пружинами клапана:

$n_k=850$  об/мин; 1 — нулевая линия; 2 — давление у насоса; 3 — подъем иглы форсунки; серийная пружина клапана; а —  $q=0,54$  к/цикл; б —  $q=0,44$  к/цикл; в —  $q=0,36$  к/цикл; измененная пружина клапана; г —  $q=0,54$  г/цикл; д —  $q=0,44$  г/цикл; е —  $q=0,36$  г/цикл

тельности насоса на номинальном режиме на 18 % по сравнению с серийной пружиной (рис. 1 и 3).

Исключительно важным моментом является то, что при изменении предварительной затяжки пружины клапана с 32 Н (3,2 кгс) до 48 Н (4,8 кгс) постановкой прокладки толщиной 2 мм под его пружину производительность топливного насоса на номинальном режиме увеличивается только на 2,3 % и

уменьшается на режиме холостого хода на 3,4 % (см. рис. 1 и 3). Вот почему в условиях эксплуатации обеспечивается стабильность нагрузочных характеристик насосов.

Использование пружин с предлагаемой характеристикой, когда производительность насоса изменяется практически в основном только от активного хода плунжера, позволит также существенно уменьшить неравномер-

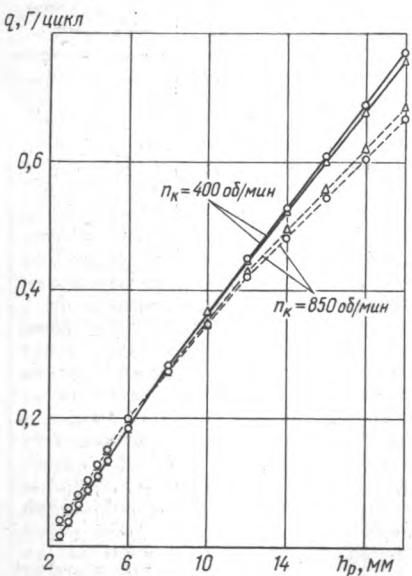


Рис. 3. Нагрузочные характеристики топливной аппаратуры с измененной пружиной клапана:

○—○ —  $P_{np}=32$  Н (3,2 кгс);  
△—△ —  $P_{np}=48$  Н (4,8 кгс)

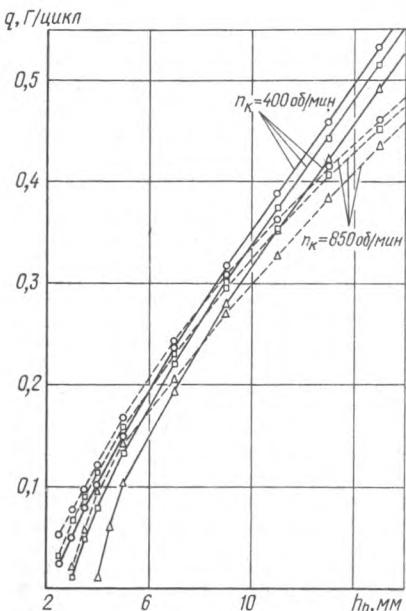


Рис. 4. Нагрузочные характеристики серийной топливной аппаратуры при различной плотности распылителя:

○—○ —  $\rho=20$  с; □—□ —  $\rho=1$  с;  
△—△ —  $\rho=0,3$  с

ность подачи топлива насосами на режиме холостого хода при регулировке их на стенде и отказаться от деления насосов на три группы по производительности.

На нагрузочные характеристики топливной аппаратуры дизелей существенно влияет плотность распылителей форсунок. В отличие от плунжерной пары утечки топлива по направляющей иглы распылителя  $\Delta V$  складывается из утечек во время впрыска  $\Delta V_1$  и между смежными впрысками  $\Delta V_2$ , поэтому  $\Delta V=\Delta V_1+\Delta V_2=K \cdot P_{cp}^b \cdot t_1+K \cdot P_0 \cdot t_2$ , где  $K$  — постоянная величина;  $P_{cp}^b$  — среднее давление при впрыске;  $P_0$  — остаточное давление в нагнетательном трубопроводе;  $t_1$  — продолжительность впрыска;  $t_2$  — продолжительность интервала между смежными впрысками.

Например, на номинальном режиме для топливной аппаратуры дизеля 2Д100  $P_{cp}^b=27$  МПа (270 кгс/см<sup>2</sup>),  $P_0=10$  МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>) и  $t_2$  больше  $t_1$  в 17 раз. Следовательно,  $\Delta V_2$  больше  $\Delta V_1$  в 6 раз, т. е. утечки топлива по направляющей иглы за цикл в основном определяются величиной остаточного давления в трубопроводе.

Для оценки влияния плотности распылителей форсунок на нагрузочные характеристики топливных насосов в БелИИЖТе проводили сравнительные испытания одного комплекта топливной аппаратуры дизелей Д100 на безмоторной установке путем замены только распылителей форсунок с плотностью  $\rho=20$ ; 1 и 0,3 с (рис. 4).

Анализ этих характеристик показывает, что производительность насоса при уменьшении плотности снижается на всех режимах, и особенно на режимах малых подач топлива, когда остаточное давление в трубопроводе и интервал между впрысками увеличиваются по сравнению с номинальным режимом. Вследствие этого возрастают и утечки топлива. Так, при  $\rho=1$  с производительность насоса на номинальном режиме дизеля 2Д100 уменьшилась на 4 %, а на режиме холостого хода на 17 % в сравнении с  $\rho=20$  с и соответственно при  $\rho=0,3$  с — уменьшилась на 12 и 80 %.

Таким образом, снижение плотности отдельных распылителей форсунок или увеличение утечек топлива по направляющей иглы (в силу других причин) особенно отрицательно сказываются на равномерности его распределения по цилиндрам в режиме холостого хода. Осциллографирование процесса впрыска топлива при различной плотности распылителей показало уменьшение действительного угла опережения подачи топлива для номинального режима при  $\rho=1$  с на 0,9°, при  $\rho=0,3$  с на 3,5° в сравнении с  $\rho=20$  с.

В эксплуатации нагрузочные характеристики насосов изменяются также из-за деформаций корпуса форсунки при неравномерной затяжке гаек ее крепления. Это приводит не только к изменению количества подаваемого насосом топлива, но и к ухудшению его распыла. Нередки случаи, когда

из-за деформации корпусов форсунок зависит ее игла, да еще в различных положениях, что резко снижает давление распыла и ухудшает процесс сгорания, так как форсунка становится открытой.

Следует отметить, что в течение года каждая форсунка устанавливается на дизель 14—16 раз, причем каждый раз на другой и без смены медной прокладки по газовому стыку, что приводит к повышению монтажных усилий. Признаками, указывающими на неравномерность затяжки гаек крепления форсунки, являются пробой газов по газовому стыку, перегрев корпуса форсунки, увеличение каплепадения по сливному штуцеру и зависание иглы форсунки.

Для обеспечения стабильности нагрузочных характеристик и давления распыла топлива после монтажа форсунок на дизеле необходимо контролировать не только каплепадение из сливных штуцеров форсунок (при неравномерной затяжке утечки топлива по направляющей иглы обычно увеличиваются в несколько раз, так как игла располагается эксцентрично по отношению к оси корпуса распылителя), но и подвижность игл распылителей.

С этой целью на работающем в режиме холостого хода дизеле при выключенном ВП9 (работают 10 насосов правого ряда) поочередно стержнем длиной 90 мм и диаметром 3 мм через отверстия сливных штуцеров форсунок

проверяют подвижность иглы. Вибрация стержня, прижатого пальцем к тарелке пружины, указывает на нормальную работу распылителя. Если стержень не передает вибрацию от иглы, то необходимо рейкой увеличить подачу топлива. Отсутствие вибрации и в этом случае указывает на зависание иглы форсунки. Подвижность игл распылителей форсунок левого ряда определяют аналогичным способом, но при проверке каждой форсунки нужно вручную выдвигать рейку соответствующего насоса.

Канд. техн. наук  
Р. К. ГИЗАТУЛЛИН,  
БелИИЖТ

## ПОСЕКЦИОННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80С

Доля топливной составляющей в себестоимости перевозок на наших дорогах достигла 20 % и продолжает расти. В условиях перехода дорог на хозрасчет снижение энергопотребления имеет первостепенное значение.

На железнодорожном транспорте появилась тенденция расширения сферы использования многоосных и многосекционных электровозов как постоянного, так и переменного тока. С одной стороны, это увеличивает скорости движения, а следовательно, сокращает участковые времена хода. С другой, чаще всего, приводит к увеличению удельного расхода электроэнергии на тягу поездов.

По данным Целинной дороги, рост удельных энергозатрат трехсекционных электровозов ВЛ80С, по сравнению с локомотивами ВЛ80Т и двухсекционными ВЛ80С, при одном графике движения, массе поезда и нагрузке на ось достигает 10—20 % [рис. 1].

Несмотря на то что эксплуатация многосекционных электровозов предусматривает повышение массы составов, сейчас около половины всех поездов являются неполновесными даже для обычных восьмiosных электровозов. В результате реализуемая мощность многосекционного локомотива на протяжении большей части пути следования значительно ниже номинальной. Это приводит к необходимости применения низких позиций регулирования с к. п. д. электровоза 50—60 %.

Чтобы снизить энергозатраты при эксплуатации многосекционных электровозов однофазно-постоянного тока,

теоретически и экспериментально обоснована необходимость следующих мероприятий: отключение части секций электровоза ВЛ80С в неинтенсивных режимах тяги в зависимости от степени использования мощности электровоза и заданной участковой скорости; выключение в режиме выбега или на отключенной секции вентиляторов тягового трансформатора и выпрямительной установки.

При этом оставшимися в работе секциями можно развивать необходимую мощность и скорость движения, применяя высокие позиции регулирования с к. п. д. 70—80 %.

В статье главного инженера службы локомотивного хозяйства Целинной дороги В. В. ШИРЯЕВА и инженера АИИИта С. В. СОРОКИНА показана возможность оперативного отключения любой из секций многосекционного локомотива. В работе остаются тяговый трансформатор, фазорасщепитель, вентиляторы тяговых двигателей, маслонасос и компрессор. Эти меры были проверены в 1988 г. на трехсекционном электровозе ВЛ80С в депо Целиноград [рис. 2, 3].

Рассмотрим работу схемы при отключении секции 2.

При следовании в режиме выбега секцию отключают следующим образом: главную рукоятку КМЭ переводят в положение «АВ», «РВ» или «ФВ», затем замыкается тумблер «Откл. секции 2 на выбеге». При этом напряжение провода Н414 головной секции через дополнительную панель диодов ДД4, замкнутые контакты тумблера «Откл. секции 2 на выбеге», межсекционный резервный провод ЭР1,

## Опыт Целинной дороги

УДК 629.423.1.072.2.004.18

резервный провод НР3 секции 2, замкнутые контакты ГП0-П1 и БПтяга подается на катушку дополнительного реле ДР1.

Реле включается и размыкает свои контакты в цепях питания катушки: реле 265 (выведение из работы ЭКГ секции 2), реле 202 (отключение цепей синхронизации секции 2), контакторов 129, 130 (выключение вентиляторов тягового трансформатора и выпрямителя). Об отключении секции свидетельствует загорание сигнальных ламп «МВ3», «МВ4», «ТД», «С2». В дальнейшем отсоединеная секция в тяге не участвует.

Чтобы подключить секцию при следовании на выбеге, выключают тумблер «Откл. секции 2 на выбеге». При этом главная рукоятка КМЭ должна находиться в положении «0». После подсоединения секции и перевода главной рукоятки КМЭ в рабочее положение

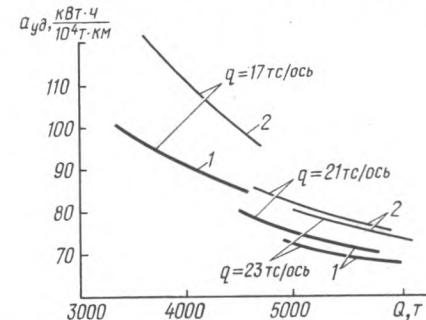


Рис. 1. Зависимости удельных энергозатрат от массы состава и средней нагрузки на ось:

1 — две секции электровоза ВЛ80С; 2 — три секции электровоза ВЛ80С

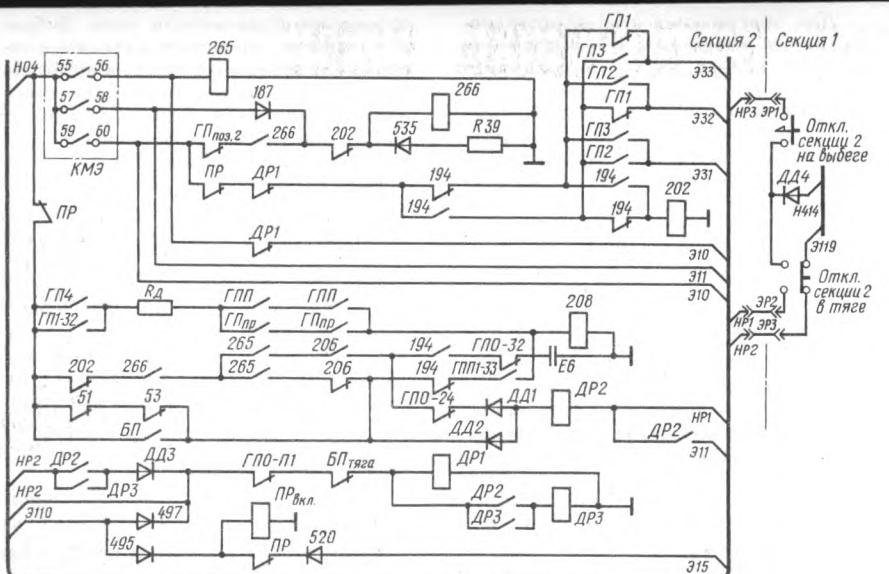


Рис. 2. Схема управления посекционным регулированием

жение вентиляторы 3, 4 автоматически запускаются.

**Отключение секции при следовании электровоза в режиме тяги:** главную рукоятку КМЭ переводят в положение «ФВ», а затем кратковременно (1—2 с) нажимают на кнопку «Откл. секции 2 в тяге».

При этом от провода Н414 через замкнутый контакт кнопки «Откл. секции 2 в тяге», резервные провода ЭР2 и РН1, катушку дополнительного токового реле ДР2, дополнительную панель диодов ДД2, замкнутые контакты 194 и ГПП1-33 подается напряжение на катушку контактора 208.

На секции начинается сброс позиций, катушка реле ДР2 становится на самоподпитку по проводу Э11. Для того чтобы между позициями и на промежуточных катушка реле ДР2 не теряла питание, в цепи подпитки катушки 208 через контакты ГПП и ГПр включен дополнительный резистор РД сопротивлением 3—4 Ом.

После сброса до позиции П1 от провода Э119, через замкнутый контакт кнопки «Откл. секции 2 в тяге», резервные провода ЭР3 и НР2, контакты ДР2, панель диодов ДД3, контакты ГПО-П1 и БПтяга получают питание катушки реле ДР1 и ДР3 и встают на

подпитку через контакты ДР3. При включении реле ДР1 размыкает свои контакты в цепях катушек 129, 130, 202 и 265, вентиляторы 3,4 выключаются и одновременно происходит сброс позиций до нуля.

Подключают секцию при следовании в режиме тяги на 25-й позиции регулирования. Для этого необходимо установить главную рукоятку КМЭ в положение «ФП» и кратковременно нажать кнопку «Откл. секции 2 в тяге». Катушки реле ДР1 и ДР3 потеряют питание, контакты ДР1 в цепях катушек реле 265, 202, 129, 130 замыкаются, и по цепи: провод Н414, диод ДД4, провод ЭР2, провод НР1, катушка ДР2, диод ДД1, контакты ГП0-24, ГП0-32 получает питание катушка контакто-ра 208.

При включении реле ДР2 становится на самоподпитку от провода Э11. Вентиляторы 3, 4 запускаются, и на секции 2 начинается набор позиций. Между позициями 24 и 25 контакт ГП0-24 разрывает цепь питания катушки реле ДР2, подпитка катушки контактора 208 от провода Э11 прекращается и начинается от провода Н04 через контакты ГПП1-32, ГПпр и резистор РД. После достижения позиции 25 набор прекращается. Далее поезд можно вести обычным способом всеми секциями электровоза.

При переходе в режим торможения в цепи питания катушки реле ДР1 размыкается контакт БПтгя. Вентиляторы 3, 4 (обдува тормозных ре-акторов) на отключенной секции включаются.

В приведенной схеме управления по секционным регулированием использованы резервные провода и контакты блокировочного вала ЭКГ ГПО-П1 и ГПО-25 (переделан на ГПО-24). Кроме того, на каждой секции установлены дополнительные панели с реле: РП287 (ДР1), РП279 (ДР3), РБ469 (ДР2) и диодами ДД1, ДД2, ДД3.

В кабине машиниста размещены два тумблера (для отключения и подключения секций 2, 3 на выбеге), две кнопки (для отключения и подключения секций 2, 3 в тяге), а также пять нельзя диодов ДД4.

Панели диодов ДД1, ДД4 необходимы для ликвидации паразитных цепей между существующей схемой управления и предложенной схемой поsekционного регулирования мощности.

Приведенные схемы позволяют также автоматически отключать вентиляторы 3, 4 (охлаждение тягового трансформатора и выпрямителя) в режиме выбора (см. «ЭТТ» № 9, 1989 г.).

Эксплуатация трехсекционных электровозов, оборудованных схемами управления поsekционным регулированием мощности и управления приводами вентиляторов, позволяет в неинтенсивных режимах работы экономить от 2 до 9 % энергозатрат на тягу. При следовании «резервом» этот процент значительно возрастает.

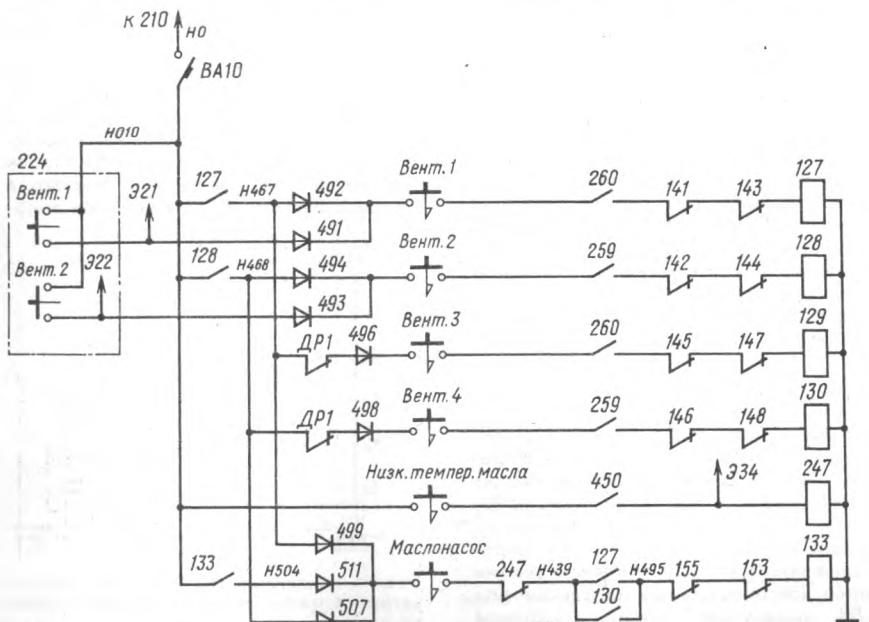


Рис. 3. Модернизированная схема управления приводами вентиляторов

## ИЗМЕНЕНИЯ В СХЕМЕ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80Т

ЦВЕТНАЯ СХЕМА — НА ВКЛАДКЕ

3 а годы, прошедшие после предыдущей публикации схемы электровоза ВЛ80Т, проведена некоторая модернизация. Так, проект Э16070000 предусматривает замену реле оборотов РО-33 (схемный номер 249) на панель пуска расщепителя фаз ППРФ-300. Она предназначена для управления контактором 119, отключающим пусковой резистор Р31-Р33 при достижении расщепителем фаз во время запуска частоты вращения 1380 об/мин и включающим пусковой резистор при частоте вращения не менее 1300 об/мин на выбеге. Панель ППРФ-300 обеспечивает надежный запуск расщепителя фаз во всем диапазоне питающего напряжения.

Замена разрядника РВЭ-25м ограничителем перенапряжения ОПН-25 вызвана окончанием выпуска разрядников перенапряжений.

По проекту 31674.00.00 ограничитель устанавливают на крыше электровоза, на съемной крышке рядом с главным выключателем. Переделка крышки заключается в приваривании основания ограждения, кронштейна под установку ограничителя и усиления крышки.

Ограждение необходимо для предотвращения падения с крыши электровоза осколков ограничителя в случае его разрушения. Проектом предусмотрено также сохранение

места под установку разрядника РВЭ-25м.

В соответствии с проектом Э1917.00.00 высоковольтные измерительные приборы М151 постоянного тока и Д151 переменного тока, выпуск которых прекращен, заменяют приборами М1611 постоянного и Ц1611 переменного тока.

Замене подлежат амперметры тяговых двигателей 93, 94 и цепи возбуждения 99 со шкалой 0—1500 А, вольтметры цепи тяговых двигателей 91 со шкалой 0—1,5 кВ и контактной сети 97 со шкалой 0—30 кВ, указатель скорости (вольтметр) УС со шкалой 0—150 км/ч (0—30 В).

При установке нового вольтметра 91 заменяют и добавочный резистор на прибор Р109/1 750 кОм, 1,5 кВ. На электровозах до № 1170 необходимо вместо предохранителя вольтметра 85 установить предохранитель ПКЭН 006-10УХЛ2. Оборудование электровозов до № 1170 блоками БУРТ-016 и увеличение эффективности применения реостатного торможения в зоне низких скоростей предусматривает проект Э1978.00.00. Работа блока БУРТ-016 описана в технической информации ВЭЛНИИ 6ТС.360.016ТО.

Схема блока БУРТ-016 приведена на рис. 1. Используемая в блоке схема поддержания постоянной скорости

движения не требует применения тахогенераторов Tx1 и Tx2. Вместе с указателями скорости УС и сельсинами задатчика скорости они демонтированы. В связи с этим изменены функции тормозной рукоятки контроллера машиниста КМЭ. После ее установки в положение «ФС» блок БУРТ-016 (БА) поддерживает скорость, равную скорости электровоза в момент установки тормозной рукоятки в положение «ФС».

Введена панель ПРП с двумя реле времени РВ1 и РВ2, которые переключают реостатные контакторы 31-34, а также разрывают цепь питания реле 268. В свою очередь оно разбирает схему реостатного торможения, замещая его пневматическим торможением. Диоды 388 предотвращают питание сигнальных ламп «ТД» (306) от проводов Э43 и Н143.

Существующий блок задатчика тормозной силы в контроллере машиниста заменяют блоком БЗТС-134. Катушки вновь устанавливаются контакторов 31, 33 и реле РВ1 и РВ2 снижения перенапряжения в цепях управления, возникающего при отключении аппаратов, шунтированы цепочкой. Она состоит из последовательно включенных резистора и диода.

При переоборудовании электровоза используют и вновь устанавливают

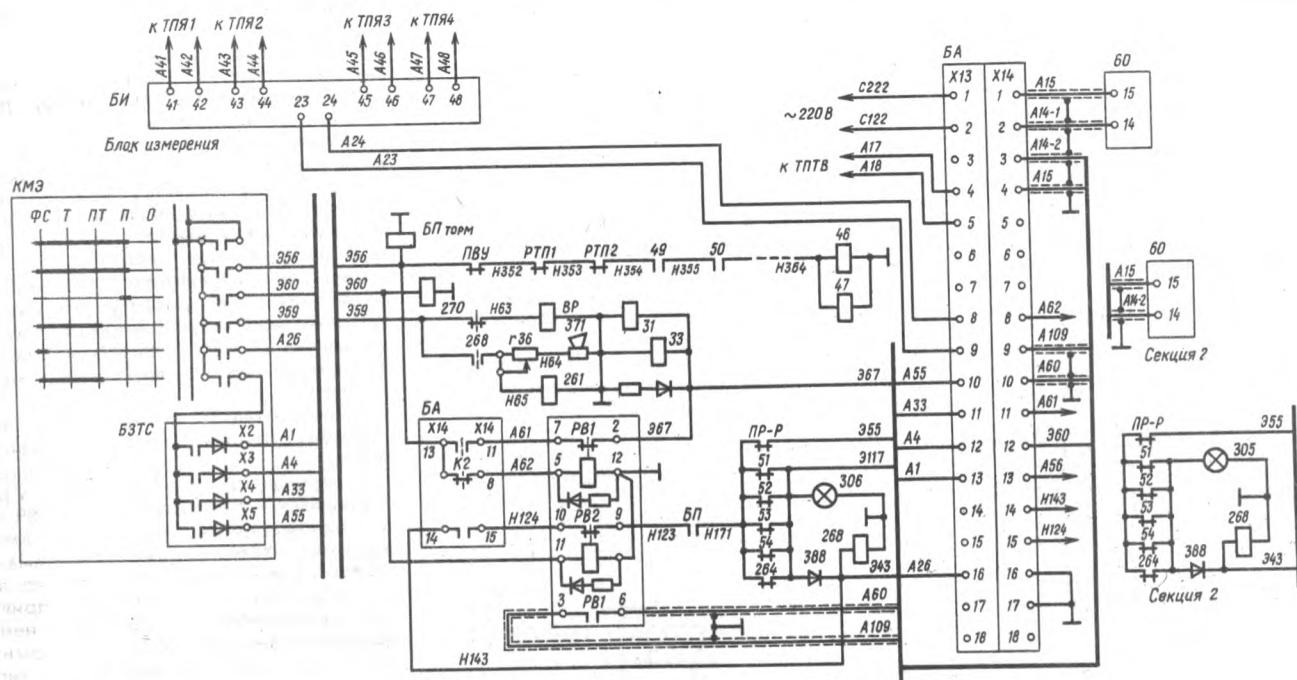


Рис. 1. Схема подключения блока управления реостатным торможением БУРТ-016



Рис. 2. Измененная схема управления главным выключателем

следующее оборудование: БА — блок БУРТ-016; ПРП — панель переключения ПРП-124; БИ — блок измерения БИ-940; 60 — выпрямительную установку возбуждения ВУВ-758; 31, 33 — пневматические контакторы ПК-97; 32, 34 — пневматические контакторы ПК-101; Р11-Р14 — блоки тормозных резисторов БТР-171 или БТР-135 (или переделывают блок тормозных резисторов БТС-104); ТПТЯ1 — ТПТЯ4, ТПТВ — датчики тока ДТ-39 или установленный на электровозе ДТ-20; КМЭ — контроллер машиниста КМЭ-70 с установкой блока БЗТС-134; 388 — панель диодов.

Модернизированные по этому проекту электровозы отличаются управлением в режиме поддержания постоянной скорости при торможении. Для этого машинист должен установить тормозную рукоятку контроллера машиниста в положение «ФС» (фиксация скорости). В данном случае блок БУРТ-016 работает в режиме поддержания скорости, равной скорости электровоза в момент установки рукоятки в положение «ФС». В оставшемся управление электровозом в тормозном режиме осталось прежним.

Цель проекта Э2027.00.00 — исключение опускания токоприемников под нагрузкой. Схема, представленная на рис. 2, проходит эксплуатационные испытания. Кнопки «Токоприемник передний» и «Токоприемник задний» питаются по существующей схеме, а кнопки «Выключение ГВ» и «Включение

ГВ и возврат реле» кнопочного выключателя 223 — от провода Э16 или Э17 после нажатия кнопок «Токоприемник передний» или «Токоприемник задний».

Таким образом, главный выключатель можно включить только после поднятия одного или двух токоприемников. Выключение кнопок «Токоприемник передний» и «Токоприемник задний» вызовет одновременное выключение главного выключателя. Диоды ДТ1 и ДТ2 предназначены для разделения цепей проводов Э16 и Э17.

Проект Э2040.00.00 предусматривает замену конденсаторов КС-0,5-19, установленных во вспомогательных цепях электровоза, конденсаторами КСК-0,5-38. Последние не отличаются габаритами от конденсаторов КС-0,5-19, но емкость их в 2 раза больше. Поэтому количество вновь устанавливаемых конденсаторов уменьшилось до 10 шт.

При установке конденсаторов 165, 166, 168, 171 полностью используют существующие узлы, детали и крепежные изделия. Конденсатор 167 прижимается вновь изготовленной планкой через существующие скобы к стенке каркаса.

Изменение схемы электрического торможения электровоза (проект Э2083.00.00) заключается в удалении из схемы контактора 47, установленного в трансформаторном помещении второй секции. Обмотку возбуждения тяговых двигателей в тормозном режиме подсоединяют к выпрямительной установке возбуждения 60 контактами 46 обеих секций и контактором 47 первой секции. Подобная схема внедряется на электровозах ВЛ80Т и ВЛ80С.

Проектом Э2104.00.00 предусматривается замена снятых с производства счетчиков электроэнергии Ф-440 на счетчики Ф-442 25000/220 В, 300/5 А ТУ25-0420.037-84. Счетчик Ф-442 (103) подключен к схеме электровоза через вновь устанавливаемый измерительный трансформатор напряжения (обозначение ТН) ОЛТ-0,1/25 УХЛ1 ТУ16-717.094-81 и трансформатор тока 23. В цепь напряжения счетчика введены предохранители ВПБ6-31 В (122,131). Они защищают ее от к. з.

Счетчик Ф-442 устанавливают на место снимаемого и прикрепляют к металлическому листу, на задней стороне которого находятся предохранители. Трансформатор напряжения ТН устанавливают на крышке люка над силовым трансформатором 3. При отсутствии трансформатора ТН цепь напряжения счетчика подключается к обмотке собственных нужд силового трансформатора (рис. 3).

**Коллекторно-щеточный узел (КЩУ)** — распространенное подвижное сопряжение, надежность которого в значительной мере определяет работоспособность тягового двигателя (ТД) локомотива. Усложняющиеся условия эксплуатации КЩУ — постоянные вибрации, перепады температур охлаждающего воздуха, запыленность, большие плотности тока и скорости скольжения, частые реверсы — приводят к частым отказам коллекторных ТД. Поэтому очень важно повысить надежность КЩУ.

Работники Северо-Кавказской дороги и Ростовского института инженеров железнодорожного транспорта проводят многочисленные исследования. Их цель — повышение плотности снимаемой токовой нагрузки, улучшение коммутационной надежности и увеличение работоспособности КЩУ в эксплуатации.

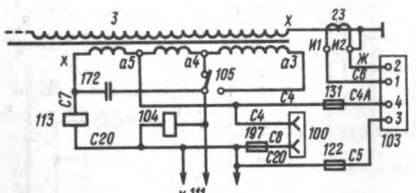
Чтобы достичь намеченное, в зазор между разрезной электрической щеткой и коллектором вводят смазочный материал, содержащий электропроводный наполнитель. Применение такой конструкции позволяет без дополнительных мер, например устройства для нагнетания в зону контакта щетка-коллектор, подавать электропроводящую смазочную композицию на поверхность контакта. При этом состав поступает на поверхность по мере износа электрической щетки.

Идея применения смазочной композиции заключается в следующем. Благодаря высокой коррозионной стойкости компонентов композиционного смазочного материала переносной слой предохраняет участки поверхности контроллера с разрушенной пленкой окисла от дальнейшего окисления.

В результате образуется структура переходного слоя со стабильным электрическим контактом между электрощеткой, перенесенным материалом, металлом коллектора. Причем частицы износа щетки в соединении с консистентной смазкой не уносятся из зоны контакта, обеспечивая формирование мягких пленок, предотвращающих задир, и обеспечивают высокую износостойкость КЩУ.

Одновременное введение в зону трения электропроводного наполнителя образует на поверхности трения сквозные каналы проводимости в объеме смазки за счет соприкосновения и образования непрерывных проводящих цепочек из частиц. Это облегчает возможность резкого повышения пропускаемой токовой нагрузки через контакт.

Электропроводящая пленка, образовавшаяся на поверхности коллектора, одновременно плакирует неровности шероховатых поверхностей, что способствует повышению износостойкости сопряженных элементов и снижению контактного напряжения между поверхностями трения.



# ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ КОЛЛЕКТОРНО-ЩЕТОЧНОГО УЗЛА

Эффективность электропроводящей смазочной композиции в КЩУ была проверена на ТД НБ-418К6, НБ-406, НБ-412К, ЭДТ-200Б в условиях эксплуатации. Испытания показали, что ее применение снижает температуру поверхности коллектора на 20—25 °C, увеличивает износостойкость электрощеток до 25 %. Износа меди коллектора за время испытаний не обнаружено.

Средний пробег локомотивов составил 55—60 тыс. км. При использовании смазочной композиции в КЩУ не установлено случаев затяжки коллекторов медью, засорения межламельных

промежутков частицами износа смазки. На поверхности коллектора отсутствовали неоднородность цвета «политуры» и механические нарушения в зеркале щетки.

Влияние электропроводящей смазочной композиции на коммутацию ТД проверяли также на испытательном стенде ВЭлНИИ. Действие смазочной композиции испытывали на ТД НБ-418К6 с заводом расстроенной коммутацией в трех режимах. Результаты испытаний приведены в таблице.

На рис. 1 и 2 представлены данные коммутационных испытаний, проведенных

по методике ОмИИТа. Как видно, применение смазочной композиции расширяет зону безыскровой работы ТД в среднем в 2,03 раза (см. рис. 1). Расширение зоны достигается при токах подпитки-отпитки до  $\pm 40$  А. Причем класс искрения без смазочной композиции не превышал величины  $1\frac{1}{2}$  балла.

Это объясняется тем, что снижается износ щеточного материала из-за электрических потерь в контакте, возникающих за счет увеличения фактической площади контактирования и создания на поверхности контакта стабильного переходного сопротивления.

В данном случае снижается поступление в зону контакта перенесенного щеточного материала, являющегося в своем объеме нетокопроводящим слоем, и отсутствует на поверхности коллектора характерный слой закиси меди. Эксперименты, выполненные без создания искусственного искрения, показали, что применение в коллекторно-щеточном узле электропроводящей смазочной композиции расширяет зону безыскровой работы ТД в зависимости от напряжения на нем в 5—7 раз (см. рис. 2).

Можно сделать следующие выводы: применение в КЩУ электропроводящей смазочной композиции в отличие от ранее применяемых технических решений позволяет, кроме улучшения механических характеристик, одновременно улучшить электрические характеристики КЩУ.

Электропроводящий слой, образующийся на поверхности коллектора, не вызывает линий стягивания электрического тока, повышает площадь фактического контактирования между щеткой и металлом коллектора и позволяет пропускать через контакт повышенную плотность электрического тока.

Применение в ТД смазочной композиции снижает класс искрения, расширяет зону безыскровой работы, что в свою очередь повышает эксплуатационную надежность как КЩУ, так и всего тягового двигателя в целом.

Влияние электропроводящей смазочной композиции на коммутацию тяговой электрической машины

Нагрузочные характеристики			Класс искрения	
U, В	I, А	п, об/мин	без смазки	со смазкой
523	564	849	$1\frac{1}{2}$	1
895	706	948	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$
903	800	1335	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$

Рис. 1. U-образные кривые:

1 — без смазочной композиции; 2 — со смазочной композицией; 3 — со смазочной композицией после 2 ч работы

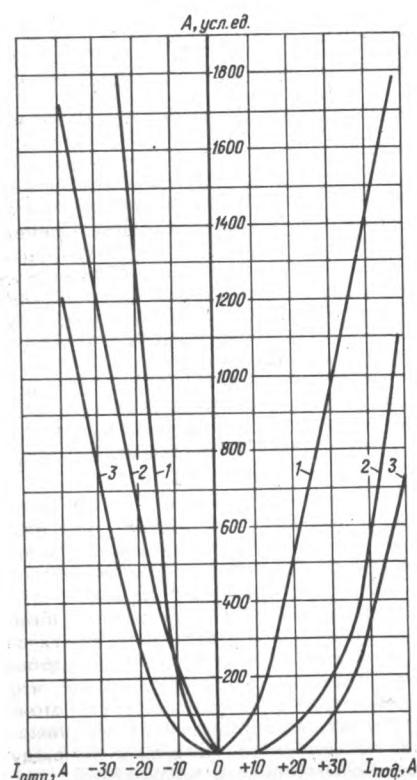
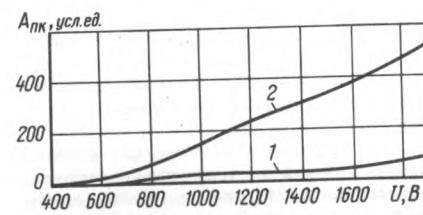


Рис. 2. Зависимость средней линии качества коммутации от напряжения ТД: 1 — со смазочной композицией; 2 — без смазочной композиции



Ю. С. ПОКРОВСКИЙ,  
главный инженер службы локомотивного хозяйства Северо-Кавказской дороги;

Н. П. МЕНЯЙЛО,  
начальник отдела ремонта локомотивов;  
инженеры В. М. КОРОТКОВ,  
С. Н. МЕНЯЙЛО,  
РИИЖТ

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИЗОЛЯЦИИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ

УДК 621.333.048.004.69

**Р**азвитие отечественного локомотивостроения ориентировано на увеличение сцепной массы, мощности, уровня автоматизации процессов управления поездом, что сопряжено с ростом объема и стоимости электрического оборудования. Вместе с тем, темпы объемного роста тягового оборудования заметно опережают темпы повышения качества комплектующих элементов. Это приводит к снижению уровня эксплуатационной надежности локомотивов, увеличению ремонтно-эксплуатационных расходов на их содержание, малоэффективному использованию остродефицитных материалов.

Особенно низкой эксплуатационной надежностью обладает электрическая изоляция тяговых двигателей (ТД). Из-за пробоя происходит около 50 % всех отказов электрических машин. Себестоимость восстановления работоспособного состояния соизмерима с расходами на капитальный ремонт тяговых машин в целом.

Поэтому совершенствование изоляционных конструкций тяговых двигателей — важнейший фактор улучшения эксплуатационной работы железнодорожного транспорта.

Заметим, что повышение эксплуатационной надежности изоляции электрического оборудования всегда находится в центре внимания специалистов. Достаточно сказать, что сейчас завершен перевод электрической изоляции локомотивов с термопластичных на термореактивные лаки, с микарентной на стеклослюдинитовую основу. Кроме того, разработаны более совершенные способы оценки технического состояния изоляционных конструкций, внедрены новые прогрессивные технологии ремонта и т. д.

Эксплуатируемые серии ТД выполнены на основе изоляции ВЭС-2, в которой роль электрического барьера выполняют слои слюдинитовой бумаги, а в качестве подложки, т. е. элемента, обеспечивающего механическую прочность, используется стеклоткань. В качестве связующего применяются эпокси-полиэфирные компаунды.

В последнее время в тяговом электромашиностроении внедряется изоляция «Монолит-4», имеющая те же компоненты, что и изоляция ВЭС-2, но отличающаяся от нее связующим компаундом (эпоксидный компаунд) и технологией изготовления, предусматривающей операцию опрессовки слоев. Перспективным является также перевод витковой изоляции на лаковую и напыленную основы, что способствует повышению ее монолитности.

Однако, несмотря на принимаемые меры модернизации и совершенствования изоляционных конструкций, доля отказов локомотивов из-за пробоя изоляции остается по-прежнему неоправданно высокой.

Статистический анализ динамики изменений удельного числа отказов тяговых двигателей по пробою изоляции в условиях Свердловской дороги на длительном интервале времени позволил выявить ряд устойчивых тенденций, характеризующих случайный поток отказов.

На его основе сделаны следующие выводы: комплекс мероприятий по совершенствованию и модернизации тяговых изоляционных конструкций не привел к положительным результатам, интенсивность отказов ТД ДПЭ-400 из-за пробоя изоляции возросла за последнее время по сравнению с периодом эксплуатации в 60-е годы более чем в 8 раз; наибольшее число пробоев изоляции наблюдается после пробега 80—100 тыс. км, что свидетельствует о ранней стадии их проявления, отказы возникают преимущественно зимой при резко отрицательных температурах наружного воздуха; эксплуатационная надежность изоляционной конструкций отечественных серий двигателей хотя и различается между собой в 1,5—2 раза, но оценивается одним неоправданно высоким порядковым уровнем.

Это дает основание сделать вывод о том, что нагрузочная способность изоляционных конструкций не в полной мере соответствует уровню воздействий, составляющих комплекс эксплуатационных нагрузений.

Предлагаемые модели отказов изоляции, основанные на закономерностях развития процессов ее теплового и механического старения, а также возможности увлажнения, не объясняют раннего формирования пробивных каналов. Дело в том, что стеклослюдинитовая изоляция ВЭС-2 характеризуется повышенной механической прочностью, нагревостойкостью, высокой влагостойкостью.

Приведенные ВЭС-2 в среде с относительной влажностью 100 % практически не влияют на ее электрические характеристики, в то время как у изоляции на основе маслянобитумных лаков на вторые сутки наблюдалось резкое снижение электрических параметров.

Не отрицая активного влияния механических и тепловых нагрузок на механизмы разрушения изоляционных материалов, считаем, что основные причины недопустимо низкой эксплуатационной надежности тяговой изоляции заключены в неравнознач-

ности потенциальных условий, в которых длительно работают отдельные слои и участки изоляционных конструкций.

Такое убеждение основано на том, что пробой электрической изоляции определяется прежде всего потенциальными условиями зарождения и дальнейшего развития разрядного канала. Кроме того, многолетний опыт эксплуатации свидетельствует, что изоляция пробивается преимущественно в тех локальных зонах, где наиболее вероятно появление экстремальных напряженностей электрического поля. Именно потенциальная нагруженность отдельных участков изоляции обуславливает, в конечном счете, возможность формирования разрядного канала.

Работоспособное состояние изоляционной конструкции в производственных условиях чаще всего оценивают величиной электрического сопротивления постоянному току ( $R_{iz}$ ). Нетрудно заметить, что потенциальный уровень загруженности отдельных слоев или участков изоляции мало влияет на величину электрического сопротивления. Поэтому указанный метод оценки характеризуется низкой информативностью, неудовлетворительной избирательной способностью к выявлению скрытых дефектов и потенциально перегруженных участков.

Значительно большая избирательная способность обнаружения скрытых дефектов присуща способу однominутного испытания изоляции повышенным напряжением переменного тока. Однако его существенный недостаток в том, что в ходе проведения испытаний не контролируется ни уровень, ни динамика измерений интенсивности развития разрядных процессов. Несовершенство подобного способа контроля изоляции можно проследить на следующем качественном примере.

Известно, что «срок жизни» изоляции снижается с ростом воздействующего на нее напряжения. Допустим, изоляционная конструкция к началу высоковольтных испытаний обладает двухминутным «сроком жизни», который соответствует принятому уровню испытательного напряжения. При существующей методике проведения высоковольтных испытаний нет каких-либо объективных предпосылок к тому, что за время экспозиции испытательного напряжения будет зарегистрирован факт приближения изоляционной конструкции к критической фазе формирования канала.

Поэтому в результате проверки будет выдано необоснованное заключение о достаточном запасе ресурса испытуемой конструкции. На самом же деле в изоляционной конструкции процесс формирования канала пробоя достиг своего предельного значения, а за время испытаний «срок жизни» изоляции сократится в 2 раза.

Данный пример свидетельствует, что диагностическая ценность высоковольтных испытаний может быть значительно повышена, если в процессе испытаний будут регистрировать интенсивность разрядных процессов на различных уровнях воздействующего на изоляцию напряжения. Для подобных измерений необходима соответствующая диагностическая аппаратура.

Физические принципы создания подобных измерительных приборов должны основываться на возможностях количественной оценки глубины развития разрядных процессов, которые определяют условия возникновения пробивных каналов как внутри, так и на поверхности изоляции.

Теоретической и методологической основой создания высоконформативной диагностической аппаратуры служили результаты исследований конфигурации электрического поля внутри тяговых изоляционных конструкций локомотивов. Для этого изготовили образцы якорных катушек различных ТД, у которых между слоями изоляции разместили потенциальный зонд. В ходе измерений его подключали к электростатическому вольтметру.

При испытаниях изучили слоевые потенциалы на пазовых и лобовых участках якорного проводника при вариации воздействующих факторов (нагрев, увлажнение, частота переменного напряжения и т. п.). Результаты таковы: электрическое поле в изоляционных конструкциях характеризуется высокой степенью неравномерности. Коэффициенты неравномерности электрического поля на пазовых участках якорного проводника достигают 3,7, а на лобовых участках — 5,6. Значит, потенциальная загруженность отдельных слоев изоляции соответственно в 3,7 и 5,6 раза превышает среднюю нагрузку, а использование изоляционных материалов снижается до 18 %;

характер распределения слоевых потенциалов в значительной степени зависит от уровня внешних воздействий. Наибольшая степень неравномерности распределения электрического поля по слоям изоляции наблюдается при интенсивном нагреве якорной обмотки вследствие повышенной токовой нагрузки. Поэтому наиболее опасный режим работы изоляционных конструкций — разгон тяжеловесного поезда, когда локомотив длительное время находился в отсюда при низких отрицательных температурах. В подобных условиях наибольшая потенциальная нагрузка воспринимается наружным слоем, температура которого будет наименьшей по отношению к

другим слоям. Относительная доля потенциальной нагрузки наружного слоя изоляции на лобовых участках достигает в таких случаях до 80 % от полного потенциала якорной обмотки;

существующая технология пропитки изоляции ТД не обеспечивает полного проникновения лака во все области изоляционной конструкции. Тем самым создаются реальные предпосылки образования газовых включений;

неравномерность распределения электрического поля возрастает по мере увеличения воздушных включений в толще изоляционной конструкции.

Высокий уровень потенциальной загруженности отдельных слоев и участков изоляции при наличии в них воздушных включений приводит к появлению частичных разрядов (ЧР), т. е. к искровому пробою этих включений.

Данное явление вызвано тем, что электрическая прочность воздуха ниже, чем изоляционного материала, а напряженность электрического поля в воздушном включении в  $\varepsilon_{\text{из}}/\varepsilon_0$  раз выше, чем в материале изоляции, где  $\varepsilon_{\text{из}}/\varepsilon_0$  — относительная диэлектрическая проницаемость твердого диэлектрика и воздуха.

Частичные разряды оказывают на диэлектрические материалы разрушающее воздействие. При этом множественность механизмов и интенсивность их разрушающего действия увеличивается по мере роста напряженности электрического поля.

Разрушающее действие количественно может оцениваться величиной кажущегося заряда, измеряемого в кулонах (Кл).

ЧР в начальной фазе своего развития, кажущийся заряд которых находится в пределах  $10^{-10}$  —  $10^{-11}$  Кл, способны при длительном воздействии разрушать лаковые покрытия, находящиеся на поверхности воздушных включений.

Поэтому наличие ЧР даже начального уровня вызывает активизацию старения диэлектрического материала. По мере возрастания напряженности электрического поля мощность разрядов растет и разрядный процесс из начальной фазы переходит в критическую.

Для слоистых, пропитанных изоляционных конструкций принято считать критические ЧР с кажущимся зарядом  $10^{-8}$  —  $10^{-7}$  Кл. Они вызывают быстрое разрушение не только лакового слоя, но и изоляционного материала, образующего электрический барьер. Поэтому разряды критического уровня следует считать недопустимыми и признать в качестве объективных признаков вступления изоляционных конструкций в фазу критического предпробойного состояния.

Следовательно, измеряя величину кажущегося заряда ЧР (или другого схожего параметра) можно с высокой степенью достоверности контролировать фазы развития пробивных процессов.

Очевидно, что высокий уровень работоспособного состояния изоляции на протяжении длительного периода эксплуатации может быть обеспечен только при отсутствии ионизационных процессов во всем диапазоне рабочих напряжений.

Значит, объективным показателем качества проектирования и изготовления изоляции является уровень зажигания ЧР.

Чем выше напряжение зажигания ЧР, тем лучше спроектирована и изготовлена изоляционная конструкция, тем выше ее ресурс. Отсюда следует естественное условие: минимальный уровень напряжения зажигания ЧР должен превышать величину рабочего напряжения.

Реальные уровни напряжения зажигания ЧР количественно оценивали на типовых образцах якорных катушек ТД различных секций. При этом за напряжение зажигания принималась такая величина воздействующего на изоляцию напряжения, при которой кажущийся заряд ЧР достигал значений  $10^{-12}$  —  $10^{-11}$  Кл.

Результаты измерений свидетельствуют, что первые признаки ЧР указанной интенсивности появляются при напряжении 1,4 — 1,5 кВ. При напряжении 4 кВ около 95 % имеющихся в изоляции воздушных включений подвержены ЧР. Это значит, что подавляющее большинство тяговых изоляционных конструкций в условиях реальной эксплуатации постоянно испытывают дополнительное разрушающее воздействие ионизационных процессов.

Значительно повышается скорость эксплуатационного старения изоляционных материалов, за счет чего резко сокращается срок службы. Подобное заключение во многом согласуется с многолетними данными эксплуатации.

Действенные пути повышения эксплуатационной надежности тяговых изоляционных конструкций следует искать в трех направлениях.

Первое направление касается проблемы совершенствования системы выходного контроля качества их изготовления и ремонта на локомотивостроительных и ремонтных заводах за счет повышения избирательности контролирующих устройств к обнаружению локальных дефектов и выявлению перегруженных в потенциальном отношении участков и областей. Ужесточение норм выходного контроля неизменно должно способствовать снижению числа ранних отказов изоляции, вызванных наличием в ней грубых дефектов.

Совершенствуя систему выходного контроля изоляции, в УрЭМИИ разработали комплект диагностической аппаратуры неразрушающего контроля состояния изоляционных конструкций. Создано также несколько модификаций диагностических приборов.

Приборы первого типа предназначены для групповой оценки качества изготовления витковой и корпусной изоляции якорных катушек электри-

ческих машин. Они позволяют фиксировать момент наступления критической интенсивности разрядных процессов за 1—2 кВ до пробивного уровня, одновременно регистрируют адрес дефектного изделия. Приборы могут быть также использованы для оценки состояния межламельной и корпусной изоляции коллекторов.

Приборы второго поколения предназначены для высокоеффективного испытания изоляции якорей и остовов в собранном состоянии, а также полностью собранных электрических машин.

Эксплуатационная проверка диагностической аппаратуры на Свердловском электровозоремонтном заводе и Ленинградском заводе по ремонту подвижного состава городского электротранспорта полностью подтвердила высокую эффективность предложенного метода обнаружения скрытых дефектов в сложных изоляционных конструкциях.

Второе направление — повышение напряжения зажигания ЧР за счет совершенствования конструкций и технологии их изготовления, в том числе создания электростатических экранов, способствующих выравниванию конфигурации электрического поля по слоям и участкам изоляции, сведениям к минимуму количества газовых включений после применения новых видов (лаковой и напыленной) изоляции, проведение промежуточных пропиток, опрессовок слоев изоляции и т. д.

За счет перечисленного необходимо устранить имеющееся несоответствие между уровнем напряжения начала зажигания ЧР и рабочим напряжением контактной сети.

Большие резервы повышения эксплуатационной надежности у третьего направления: обоснованного подхода к вопросам координации уровней электрической прочности отдельных видов изоляционных конструкций. К сожалению, этому направлению научного поиска пока не уделяют должного внимания, о чем свидетельствует целый ряд принятых технических решений, противоречащих указанному принципу.

Наглядным примером принятия нескоординированного решения может

служить перевод контактной подвески на электрифицированных участках постоянного тока с одного на два подвесных изолятора.

С точки зрения узковедомственного подхода к оценке надежности контактной подвески подобное можно считать оправданным, поскольку в этом случае снижается число перекрытий изоляторов.

Однако комплексный анализ эксплуатационной надежности электрических железных дорог показывает, что снижение отказов из-за перекрытия подвесных изоляторов неизбежно приводит к росту числа пробоев изоляции ТД локомотивов. Если учесть, что себестоимость восстановления изоляции ТД составляет 2600—3000 руб. (без учета транспортных расходов по доставке «большого» двигателя на ремонтный завод и обратно), а себестоимость замены изолятора не превышает 20 руб., то экономическая несостоенность подобного решения становится очевидной.

Значительные возможности повышения эффективности работы ТД заключены в рациональном размещении отдельных видов изоляционных конструкций в силовой цепи локомотивов.

Многолетний опыт эксплуатации и проведенные исследования свидетельствуют о том, что наиболее сложной в конструктивном отношении и наиболее трудо- и материоемкой является изоляция якорей. Кроме того, изоляция якорных обмоток работает в условиях резонансных электрических полей, подвергается наибольшим механическим и тепловым нагрузкам.

В то же время согласно структуре монтажной схемы электровозов якорная обмотка двигателей размещена на участках с наибольшей потенциальной нагрузкой. Подобное несоответствие в значительной мере отражается на числе отказов в реальных условиях эксплуатации. Так, по данным Свердловской дороги в 1988 г. число пробоев изоляции якорей ТД составило 478, изоляции катушек дополнительных полюсов — 73, изоляции катушек главных полюсов — 81.

Вполне оправданно размещать на входных позициях силовой цепи локо-

мотивов не якори ТД, а катушки главных и дополнительных полюсов. Такая последовательность включения будет способствовать не только снижению потенциальной нагруженности якорной изоляции, но и в случае набегания волны перенапряжений со стороны контактной сети за счет высокой индуктивности полюсных катушек сглаживать крутизну фронта импульсных волн перенапряжений. Этим значительно облегчаются условия работы витковой изоляции якорных проводников и межламельной изоляции коллекторов тяговых двигателей.

Проведенный анализ совершенствования изоляции позволяет заключить: нагрузочные способности изоляционных конструкций ТД локомотивов не соответствуют современным условиям эксплуатации;

потенциальные условия работы высоковольтной изоляции ТД характеризуются резонансной конфигурацией электрического поля по слоям, что вызывает интенсивное формирование частичных разрядов и, следовательно, активное ионизационное старение диэлектрических материалов;

эксплуатационную надежность изоляции тяговых машин локомотивов, прежде всего, следует повышать снижением пористости изоляционных конструкций, увеличением напряжения зажигания ЧР, выравниванием конфигурации электрического поля по слоям изоляции;

в технических условиях на электрические локомотивы необходимо предусмотреть требование, чтобы напряжение зажигания ЧР было выше напряжения источника электрической энергии; проведение диагностических высоковольтных испытаний изоляционных конструкций следует разрешать только при условии регистрации интенсивности развития ионизационных (разрядных) процессов;

успешное решение поставленных вопросов непосредственно связано с повышением технической культуры работников локомотивных депо и локомотиворемонтных предприятий.

Кандидаты техн. наук Г. Б. ДУРАНДИН,  
А. П. СУХОГУЗОВ,  
инж. М. Г. ДУРАНДИН,  
УЭМИИТ

## По следам неопубликованных писем

«Знаю, что работа локомотивных бригад в командировке должна оплачиваться по среднему заработку, в том числе и за часы, превышающие месячную норму, — пишет в редакцию машинист депо Красноводск Среднеазиатской дороги В. И. ЗАБОЛОЦКИЙ. — Однако командированным например, в депо Мары, сверхурочные часы оплачиваются по тарифной ставке. Пра-

вильно ли это?» Отвечает заместитель начальника Главного управления локомотивного хозяйства МПС И. В. ДОРОФЕЕВ.

Прежде всего, администрация депо, в котором пользуются услугами командированных, обязана использовать этих работников без нарушений режима труда и отдыха, без работы в сверхурочное время. В соответствии с дей-

ствующим трудовым законодательством оплата во время командировки производится за фактически выполненную работу, но не ниже среднего заработка, в том числе и за часы, превышающие месячную норму.

Начальнику депо Мары предложено сделать перерасчет заработной платы прикомандированным рабочим и выплатить доначисленные суммы.

# СТЕНД ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ НА ИНТЕГРАЛЬНОЙ СХЕМЕ

УДК 658.386.06:629.4.077—529.522.4/5

Развитие электронной промышленности позволяет использовать микропроцессорные комплексы и интегральные схемы в технических средствах обучения, в частности для действующих стендов различных устройств локомотива. Описанная в статье «Стенд воздухораспределителя № 292» электрическая схема (см. «ЭТТ № 5, 1984 г.») достаточно наглядно демонстрирует принцип действия этого тормозного прибора. В то же время применение таких элементов, как шаговый исполнитель и электромагнитные реле, делают ее громоздкой, не всегда надежной и трудно перестраиваемой для показа другого режима работы. Чтобы исключить эти недостатки, предлагаем в качестве основного элемента для схемы управления использовать интегральную микросхему К155\*.

Стенд представляет собой увеличенный разрез воздухораспределителя с рельефным изображением элементов. Потоки воздуха в каналах имитируются последовательным зажиганием и погашением групп ламп накаливания в соответствующих участках разреза воздухораспределителя. Стенд и монтажная схема ламп накаливания изображены на рис. 1.

Второй провод всех групп ламп присоединен к источнику переменного тока 24 В. Подвижные элементы воздухораспределителя перемещаются при срабатывании электромагнитных реле (см. рис. 1), размещенных за лицевой частью стенда. Зажигаются группы ламп и срабатывают электромагнитные реле благодаря прохождению пульсирующего тока от переменного источника через открытые тиристоры КУ-201А на контакты 1—19.

Нужную последовательность включения (отключения) групп ламп и реле обеспечивают: управляющая часть схемы, усилители с тиристорным выходом и диодный дешифратор, которые изображены на рис. 2. Управляющая часть схемы — цифровой коммутатор на интегральных микросхемах. Он обеспечивает последовательное появление низкого потенциала на 32 выходных шинах. Порядок появления потенциала соответствует порядковой нумерации выходных шин.

Задающий генератор (мультивибратор) собран на двух секциях Д1.1 и Д1.2 микросхемы К155ЛАЗ с использованием входов 1, 2, 4, 5 и выходов 3 и 6. Емкости конденсаторов С1 и С2, а также сопротивление резистора определяют частоту задающего генератора, которая в зависимости от условий де-

монстрации может меняться в значительных пределах. Например, при  $R1 = 620$  Ом,  $C1 = C2 = 500$  мкФ генератор имеет соответственно частоты 0,4 и 0,2 Гц. Запускается генератор переключением ключа «Пуск» на замыкание входов 1 и 2 в Д1.1.

Чередующиеся прямоугольные импульсы с выхода 6 через вход 9 Д1.3 подаются на два последовательно включенных элемента Д2 и Д3, представляющие собой двоичные триггерные регистры на интегральных элементах типа КМ155ИЕ5. Для беспрепятственного прохождения этой серии импульсов на входе 10-го элемента Д1.3 должен быть высокий потенциал (порядка +2,5—3 В), что обеспечивается в течение всего демонстрационного цикла соединением самой последней выходной шины со входом 10. Выход 8-го элемента Д1.3 соединен со входом 14-го элемента Д2. Исходное (нулевое) состояние регистров устанавливают кратковременным нажатием кнопки «Сброс».

В первом элементе Д2 выход Q1 (12) соединен со входом С2 (1), а на втором Д3 подобное соединение отсутствует, так как коммутатор на 32 положения не требует полного использования второго триггерного регистра. В элементе Д3 вход С1 (14) и выход Q4 (11) элемента Д2 связаны, а выходы Q2, Q3 и Q4 (9, 8 и 11) не задействованы. Выходы Q1, Q2, Q3 и Q4 первого регистра Д2 соответственно соединены с входами 1, 2, 4 и 8 (контакты 23, 22, 21 и 20) элементов Д4 и Д5, представляющих собой дешифраторы. Последние выполнены на интегральных микросхемах типа К155ИД3.

Каждому состоянию регистра Д2 соответствует отсутствие потенциала на одном из выходов дешифратора Д4. Так, в исходном (нулевом) состоянии регистра, пока на вход не поступило ни одного импульса с генератора, все выходы Д2 (Q1—Q4) находятся в нулевом состоянии с потенциалом, близким к низкому потенциальному корпуса. При этом низкий потенциал будет только на нулевой шине дешифратора Д4 (выход 1). После первого (с момента пуска генератора) импульса, поступившего на Д2, состояние последнего станет единственным, т. е. на выходе Q1 возникнет потенциал 2,5—3 В. Соответственно низкий потенциал на выходе дешифратора Д4 перемещается с нулевой шины на первую (выход 2).

Другими словами, каждый новый импульс генератора, поступающий на вход Д2, перемещает низкий потенциал на следующую по порядку выходную шину дешифратора Д4. Хотя входы элементов Д4 и Д5 соединены параллельно, низкий потенциал перемещается только на элементе Д4. Это обусловлено тем, что на управляющие входы W0 и W1 (18 и 19) элемента Д5 подается запрещающее сочетание потенциалов, а на соответствующие входы Д4 — разрешающее. Такие сочетания управляющих сигналов сохраняются на входах W0 и W1 вплоть до подачи на вход Д2 15-го с начала пуска генератора импульса. Данный импульс переводит регистр Д2 в положение «15», т. е. на выходах Q1—Q4 возникает высокий потенциал, а соответственно низкий появляется на шине 15-го элемента Д4 (вход 17).

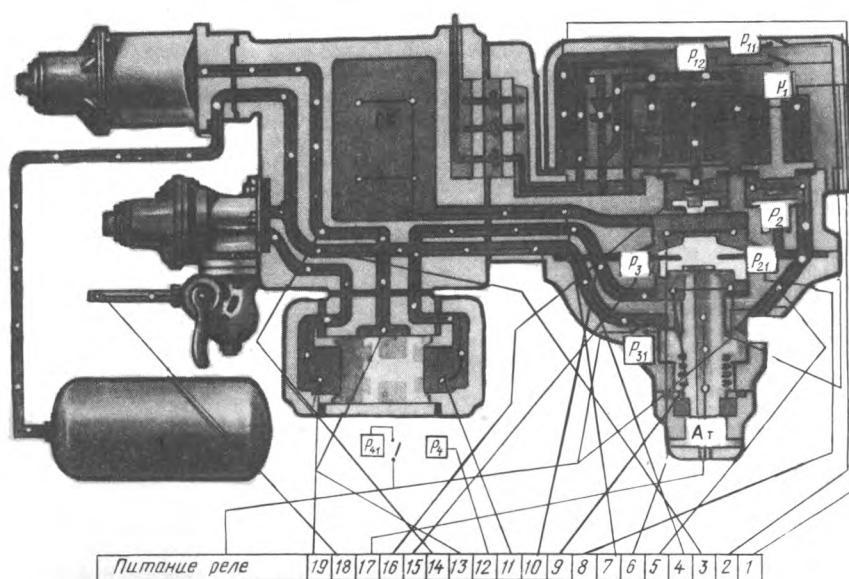


Рис. 1. Монтажная схема стенда и контакты групп ламп и реле

\* Интегральные микросхемы типа К155 подробно описаны в справочнике под редакцией Б. В. Тарабарина «Интегральные схемы». М.: Радио и связь. 1984.

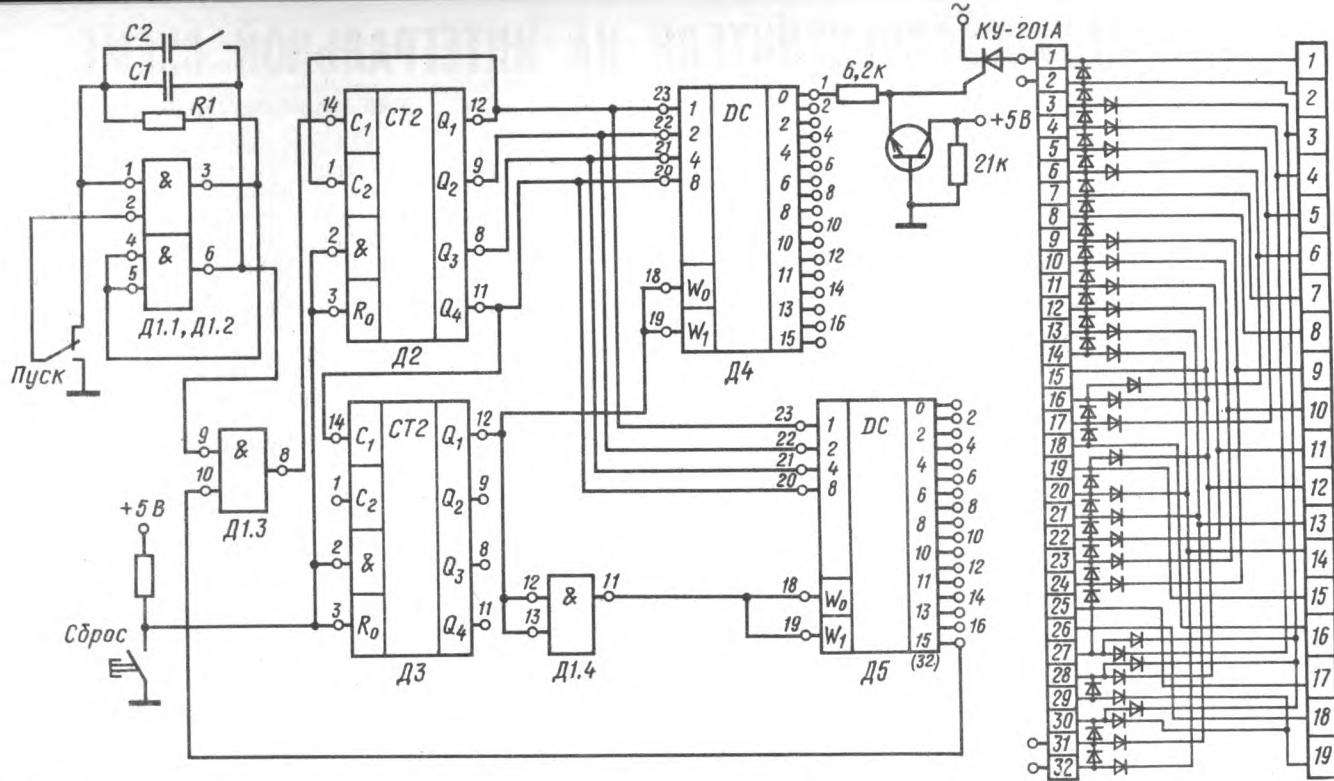


Рис. 2. Принципиальная схема управления стендом воздухораспределителя № 305

Порядок включения (выключения) групп ламп и реле

№ п/п	Шины устройства управления	Рабочее состояние																												Торможение от воздухораспределителя № 292							
		Торможение														Отпуск																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
1	Ток возбуждения катушек	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
2	Питание ОВ и ТВ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
3	Из ЗО по каналу	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
4	Продолжение	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
5	К тормозному клапану	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
6	Полость над диафрагмой	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
7	Канал и рабочая камера	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
8	Реле диафрагмы — вниз	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
9	Камера под диафрагмой	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
10	Канал в переключательном клапане	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
11	Продолжение	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
12	Реле переключения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
13	Канал к тормозному ному цилиндру	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																							
14	Продолжение																																				
15	Реле диафрагмы — вверх																																				
16	Сообщение с атмосферой																																				
17	Трубка в атмосферу																																				
18	Трубка от магистрали																																				
19	От ВР к переключательному клапану																																				

Следующий импульс (16-й) переводит регистр D2 в исходное (нулевое) положение, а регистр D3 — в единичное, описанное выше для регистра D2. Однако при этом на входах W0 и W1 дешифратора D4 оказывается запрещающее, а на аналогичных входах D5 — разрешающее сочетания сигналов. Таким образом, с поступлением последующих импульсов рассмотренные процессы повторяются с той лишь разницей, что низкий потенциал с каждым последующим импульсом перемещается на шинах дешифратора D5. 31-й с момента пуска импульс переводит низкий потенциал на последнюю шину второго дешифратора (выход 17 элемента D5), т. е. на 32-ю. Так как последняя соединена со входом 10 D1.3, то последующие импульсы с генератора прекращают поступать на регистр D2. Этим заканчивается демонстрационный цикл.

Чтобы остановить работу стенда (например, для пояснения определенного этапа работы воздухораспределителя), переключают на нужное время ключ «Пуск», который затем без нажатия кнопки «Сброс» переводят в прежнее положение.

Усилительная часть представлена также на схеме рис. 2, где одновременно указаны типы транзистора, тиристора и номиналы разисторов. При низком потенциале на одной из выходных шин D4 и D5 пульсирующий ток протекает по цепи: источник переменного тока 24 В, группа ламп накаливания, диоды и от-

крытый тиристор, соответствующий даннойшине.

В таблице показан порядок включения (выключения) групп ламп и реле, изображенных на рис. 1. Нумерация таблицы по вертикали (1—19) соответствует 19 контактам схемы, а по горизонтали — рабочим состояниям воздухораспределителя, приведенным в книге В. И. Крылова «Тормоза локомотивов» (М.: Транспорт, 1961). Иными словами, таблица — временная диаграмма, показывающая, на каком этапе рабочего цикла включаются и отключаются группы ламп и каким элементам воздухораспределителя они соответствуют.

Рассмотрим для примера имитацию некоторых рабочих состояний. Как уже отмечалось, первый после пуска импульс создает низкий потенциал на первойшине, благодаря чему открывается первый тиристор. Тогда по цепи: источник 24 В, группа ламп, присоединенных к контакту 1 (см. рис. 1), и тиристор первой шины — потечет пульсирующий ток. Включение данных ламп имитирует подачу напряжения в схему возбуждения катушек.

После второго импульса низкий потенциал переходит на шину 2. Ток от источника 24 В через группу ламп, присоединенных к контакту 2 (см. рис. 1), и реле Р, тиристор шины 2 зажигает группу ламп, имитирующих питание электромагнитных катушек. Промежуточное реле Р через свои контакты

включает более мощные реле Р11 и Р12, которые имитируют срабатывание клапанов. Эти и аналогичные им реле могут иметь отдельные источники питания (см. контакты Р11, Р12 и др. на рис. 1).

Цепь, запитанная на предыдущем этапе, остается включенной через тиристор шины 2 и диод D1. После третьего импульса по аналогичной цепи через тиристор шины 3 получает питание группа ламп, присоединенных к контакту 3 (см. рис. 1). Они имитируют поток сжатого воздуха из запасного резервуара ЗР через отверстие в седле клапана в камеру «К» над диафрагмой. Две предыдущие цепи остаются запитанными через тиристор шины 3 и диоды D1 и D2. Подобным образом в соответствии с таблицей имитируются все этапы режимов торможения и отпуска воздухораспределителя № 305.

Для большей наглядности группы ламп, имитирующие потоки сжатого воздуха и электрический ток, окрашиваются в различные цвета. Питание микросхем К155 (источник +5 В) подводят к контактам, указанным в справочнике Б. В. Тарабрина. Сопротивление резистора R2 может колебаться в пределах 1—2 мОм.

Канд. техн. наук В. В. АПАНАСОВ,  
инж. В. В. ЧУРКИН,

Ленинградский  
электротехнический  
институт связи

## В лабораториях ученых

# ОСУШКА ВОЗДУХА ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

УДК 629.4.064.2

**Б**езопасность движения на железнодорожном транспорте в значительной степени зависит от надежной работы пневматических систем подвижного состава. Вместе с тем, в эксплуатации происходят частые отказы этих систем, вызванные содержанием в сжатом воздухе паров воды и масла. Чтобы исключить эти явления, ученые Омского института инженеров железнодорожного транспорта разработали систему осушки сжатого воздуха для подвижного состава с помощью воздухоохладителей-сепараторов. Последние выполнены с одной или несколькими охлаждающими секциями, которые соединены между собой промежуточными коллекторами.

Схемы таких пневматических систем с двух- и одноступенчатым компрессором показаны на рис. 1, а общий вид трубы-ребристого и пластинчато-ребристого сепараторов — на рис. 2.

При работе компрессора горячий сжатый воздух попадает в первую секцию воздухоохладителя, где охлаждается за счет теплообмена с атмосферным воздухом. Причем, в зависимости от продолжительности работы компрессора, температуры атмосферного воздуха, конструктивных особенностей секций в разных сечениях по ходу движения сжатого воздуха в каждый момент времени устанавливается определенная температура поверхности теплообмена. Если эта температура равна температуре насыщения, то из пристенных слоев сжатого воздуха выпадает конденсат, который оседает под действием сил тяжести в первом промежуточном коллекторе.

Освобожденный от капельной влаги воздух поступает в следующую секцию, где еще сильнее охлаждается и выделяется следующая порция влаги, которая аналогично отводится во втором промежуточном коллекторе. После прохождения через все охлаждающие секции, сжатый воздух направляется в главные резервуары. Собранная в промежуточных коллекторах влага отводится через специальные конденсатоотводящие каналы. Интенсивность влагоотделения в промежуточных коллекторах может быть усиlena за счет перфорированных пластин или жалюзийных сепараторов.

Воздухоохладители-сепараторы испытывали на электропоезде ЭР2-508, эксплуатируемом в депо Омск Западно-

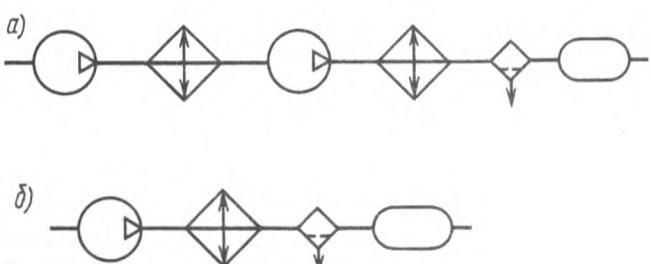


Рис. 1. Схемы пневматических систем с двуступенчатым компрессором (а) и одноступенчатым (б)

Таблица 1  
Техническая характеристика испытываемого воздухоохладителя-сепаратора

Наименование показателей	Величина
Габаритные размеры, м:	
длина	0,56
ширина	0,07
высота	0,22
Площадь проходного сечения, м <sup>2</sup> :	
по сжатому воздуху	$10,4 \cdot 10^{-3}$
по атмосферному воздуху	$5,7 \cdot 10^{-2}$
Площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup> :	
со стороны сжатого воздуха	1,1
со стороны атмосферного воздуха	3,9

Таблица 2  
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПНЕВМОСИСТЕМЫ  
С ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЕМ-СЕПАРАТОРОМ

$t_0, ^\circ\text{C}$	$Y_0, \%$	$\Delta D, \text{г}$	$\Delta d, \text{г/кг}$	$\xi_b = (\Delta d/d_0) 100 \%$
-16	80	6,5	0,48	60
-12	71	8,5	0,65	65
-10	62	9,0	0,69	62
-8	57	11,0	0,86	66
-2	76	21,5	1,71	76
1	80	37,0	2,99	87
3	65	30,0	2,44	81
4	43	15,0	1,22	50
8	65	24,0	1,98	55
15	29	21,0	1,78	57

Примечание.  $t_0$ ,  $Y_0$  — температура и относительная влажность наружного атмосферного воздуха;  $\Delta D$  — количество сконденсированной влаги в воздухоохладителе за время  $\Delta t$ ;  $\Delta d$  — количество отведенной влаги воздухоохладителю из каждого килограмма сжатого воздуха;  $d_0$  — влагосодержание во всасываемом в компрессор воздухе;  $\xi_b$  — критерий способности к влагоотделению воздухоохладителя.

Сибирской дороги. В качестве воздухоохладителя-сепаратора использовали алюминиевый пластинчато-ребристый теплообменник, который устанавливали на нагнетательном патрубке. Технические данные испытываемого воздухоохладителя-сепаратора приведены в табл. 1.

Поездные испытания проводили четыре месяца при различных внешних условиях и режимах работы пневмосистем. В частности, температура наружного атмосферного воздуха

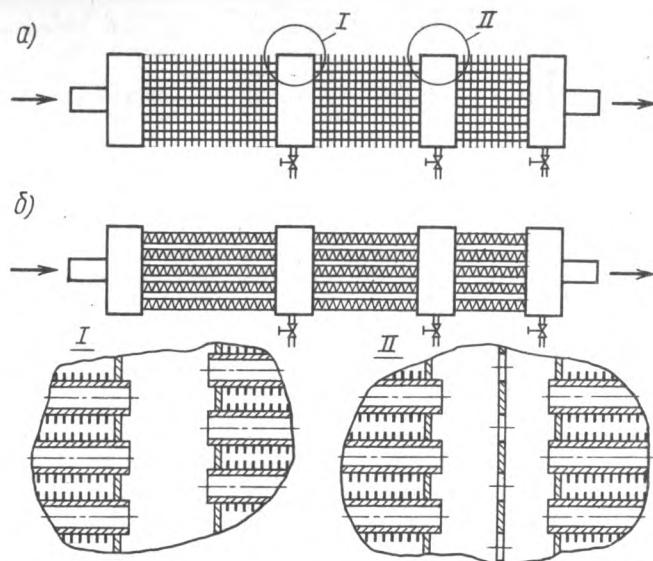


Рис. 2. Общий вид трубчато-ребристого (а) и пластинчато-ребристого сепараторов (б)

менялась от  $-20$  до  $+30^\circ\text{C}$ , а относительная влажность — от 30 до 80 %. В процессе испытаний фиксировали температуру наружного атмосферного воздуха, относительную влажность, время и режим работы компрессора, количество сконденсированной влаги. Последний показатель замеряли после прохождения одного и того же участка пути Омск — Лузино. Результаты поездных испытаний представлены в табл. 2.

Как следует из поездных испытаний, применение разработанных воздухоохладителей-сепараторов позволяет отделить до 90 % влаги, содержащейся в сжатом воздухе. Это существенно повышает надежность пневматических систем подвижного состава.

Д-р техн. наук В. А. ЧЕТВЕРГОВ,  
инж. И. Ф. ПАРФЕНОВА,  
ОМИИТ

инж. В. М. ХУТОРЕНКО,  
заместитель начальника депо Омск  
Западно-Сибирской дороги

## ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Астановский Г. Б., Рубанов Б. А.  
Комментарий к Уставу о дисциплине  
работников железнодорожного тран-  
спорта СССР. — 1989. — 50 к.

По замыслу авторов, книга должна способствовать применению устава о дисциплине. В ней приведен посттейный комментарий, раскрыты существо дисциплины на железнодорожном транспорте, меры по ее укреплению, повышению ответственности за порученное дело. Авторы проанализировали случаи применения дисциплинарной ответственности. Книга представляет интерес для широкого круга работников железнодорожного транспорта, метрополитенов, предприятий промышленного транспорта и заводов. Много полезного в ней найдут профсоюзные активисты.

Аникеев И. П., Антропов В. С.  
Ремонт электрооборудования тепловозов: Учебник для СПТУ. — 1989. — 30 к.

В книге описаны организация и технология ремонта тяговых генераторов и электродвигателей, контактных и бесконтактных аппаратов, аккумуляторных батарей. Рассмотрены разборка и сборка, проверка и испытание сборочных единиц, а также реостатные испытания тепловозов. Учебник можно использовать при профессиональном обучении рабочих на производстве.

Беляев И. А. Устройство и об-  
служивание контактной сети при высо-  
коскоростном движении. — 1989. —  
(Библиотечка электрифицированной желез-  
ных дорог). — 40 к.

Автор рассмотрел особенности взаимодействия токоприемников и контактной подвески при высоких скоростях движения, описал определяемые ими конструкции подвесок, основных устройств контактной сети: сопряжения анкерных участков, воздушных стрелок, фиксаторов и др.

В книге затронуты вопросы организации технической эксплуатации контактной сети в условиях высокоскоростного движения. Здесь даны советы работникам электроснабжения, участвующим в комиссионных осмотрах токоприемников скоростных электропоездов.

Основной круг читателей — электромеханики, электромонтеры дистанций электроснабжения и другие работники этой службы.

# КОНСТРУКТИВНЫЕ НЕДОСТАТКИ БОКОВЫХ ОПОР ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ10, ВЛ80

УДК 629.423.1.027.3.001.66

В конструкторской документации и правилах деповского и заводского ремонта предусмотрено применение в боковых опорах кузова электровозов ВЛ10, ВЛ80, ВЛ60 пружин одного чертежа 8ТН.281.242 с разными размерами высоты в свободном состоянии ( $H_0$ ): для электровозов ВЛ60 —  $325 \pm 7$  мм (согласно чертежу и правилам ремонта), для электровозов ВЛ10 и ВЛ80 —  $322 \pm 5$  мм (согласно чертежу) и  $322 \pm 7$  мм (согласно правилам ремонта).

Остальные параметры пружин полностью совпадают: полное число витков ( $n_1$ ) — 6, предельные отклонения полного числа витков ( $\Delta n_1$ )  $\pm 0,25$ , число рабочих витков ( $n_2$ ) — 4,5, число зашлифованных витков ( $n_3$ ) — 1,5, диаметр прутка пружины ( $d$ ) — 45 мм, предельные отклонения диаметра прутка ( $\Delta d$ )  $+0,2$  мм — 0,7 мм, номинальное значение прогиба пружины под рабочей статической нагрузкой 6400 кгс ( $f_1$ ) — 48,2 мм, предельные отклонения от номинального значения прогиба пружины под статической нагрузкой ( $\Delta f_1$ )  $+5,8$ ,  $-3,85$  мм, высота оттянутых концов пружины не более 15 мм и не менее 5 мм.

Как видим, для боковых опор электровозов ВЛ10 и ВЛ80 предполагалось использовать пружину боковой опоры локомотива ВЛ60, уменьшив ее номинальную высоту в свободном состоянии с 325 до 322 мм, а максимальную высоту в свободном состоянии с 332 до 325 мм.

Такое решение было принято потому, что пружины электровозов с высотой в свободном состоянии более 325 мм и минимальным прогибом 44 мм при тарировке под рабочей статической нагрузкой 6400 кгс имеют высоту более  $280 \pm 1$  мм, т. е. нарушается требование чертежа и правил ремонта.

Поскольку установленные чертежом предельные отклонения от номинального значения высоты пружины в свободном состоянии  $322 \pm 5$  мм не соответствовали требованию ГОСТа, то это учили при составлении правил ремонта и в таблицы норм допусков внесли чертежный размер высоты пружины боковой опоры электровозов ВЛ10 и ВЛ80 в свободном состоянии  $322 \pm 7$  мм.

Фактически до сих пор изготавливают и поставляют заводам и депо пружины с высотой в свободном состоянии  $325 \pm 7$  мм, которые в действующих среднесетевых нормах расхода и в номенклатурных тетрадях для оформления заявок значатся под одним номером чертежа 8ТН.281.242. Их не разбили по сериям электровозов и размерам высоты в свободном состоянии.

Именно такие пружины с максимальной высотой в свободном состоянии 332 мм ( $325+7$ ) и минимальным прогибом 44 мм имеют достаточный запас рабочего хода и обеспечивают нормальную работу боковых опор кузова в отличие от пружин с высотой в свободном состоянии 317 мм ( $322-5$ ).

Поскольку пружины высотой 332 мм в свободном состоянии и прогибом 44 мм под рабочей статической нагрузкой 6400 кгс имеют высоту 288 мм вместо требуемой  $280 \pm 1$  мм, их установка может вызвать сверхдопустимый подъем кузова и увеличение высоты автосцепа более 1080 мм при новых бандажах колесных пар толщиной 95—100 мм. Такие случаи имелись на Львовском ЛРЗ.

Чтобы их не было, можно уменьшить толщину фланцев верхнего и нижнего стаканов на 4 мм. Для этого следует механически обработать на 4 мм опорные поверхности каждого фланца под опорные поверхности пружин, установив при этом норму высоты пружин под рабочей статической нагрузкой  $288 \pm 1$  мм вместо  $280 \pm 1$  мм.

При толщине бандажей меньше 90 мм пружины с высотой  $288 \pm 1$  мм можно устанавливать без обработки опорных фланцев стаканов. При этом все пружины в комплекте могут иметь высоту под рабочей статической нагрузкой в пределах 280—288 мм с разницей по высоте не более 2 мм

с учетом регулировочных шайб. В противном случае будет нарушена развеска электровоза.

Главный недостаток пружин (черт. 8ТН.281.242) с высотой в свободном состоянии  $325 \pm 7$  мм и тем более с высотой  $322 \pm 5$  мм в том, что рабочий ход большинства их значительно меньше вертикального зазора между упругим ограничительным упором на раме кузова и противолежащей ему накладкой на раме тележки.

В некоторых случаях при определенном сочетании параметров пружины происходит ее полное сжатие до соприкосновения рабочих витков между собой под рабочей статической нагрузкой 6400 кгс. Это касается пружин, одновременно сочетающих такие параметры, как минимальная высота в свободном состоянии, максимальный прогиб под рабочей статической нагрузкой, максимальная высота оттянутых концов, максимальный диаметр прутка пружины, полное число витков с плюсовым отклонением.

Чтобы пояснить сказанное, проведем некоторые расчеты. Максимальную высоту пружины, сжатой до соприкосновения витков, определяют с учетом изменения № 1:

$$H_3 \max = [n_1 + \Delta n_1 + 1 - (n_3 - 0)] (d + \Delta d) = \\ = [6 + 0,25 + 1 - (1,5 - 0,2)] (45 + 0,2) = 269 \text{ мм.}$$

При  $n_1 = 0$ ,  $(n_1 + \Delta n_1) = 6$ ;  $H_3 \max = 257 \text{ мм.}$

Рабочий ход пружины после предварительного сжатия под рабочей статической нагрузкой 6400 кгс должен быть не менее суммы максимального вертикального зазора между упором на раме кузова и противолежащей ему накладкой на раме тележки (18 мм) и величины упругого сжатия резиновой прокладки ограничительного упора кузова (5 мм), т. е. рабочий ход пружины должен составлять не менее 23 мм (18+5).

Следовательно, для обеспечения нормальной работы боковых опор кузова высота пружин после предварительного сжатия под рабочей статической нагрузкой 6400 кгс должна составлять:  $H_1 = 269 + 23 = 292 \text{ мм}$  (при  $\Delta n_1 = +0,25$  витка,  $\Delta d = +0,2 \text{ мм}$ , высоте оттянутых концов — 15 мм).  $H_1 = 257 + 23 = 280 \text{ мм}$  при  $\Delta n_1 = 0$ ,  $(n_1 + \Delta n_1) = 6$ ,  $\Delta d = +0,2 \text{ мм}$ , высоте оттянутых концов — 15 мм.

Выполнив расчеты, свели в таблицу данные всех возможных высот пружины  $H_1$  под рабочей статической нагрузкой в зависимости от высоты в свободном состоянии и от пропуска под рабочей статической нагрузкой.

Сравнивая данные таблицы с размером  $H_1$  (292 мм), можно сделать вывод, что все пружины с полным числом витков 6,25 из прутка максимально допустимого диаметра 45,2 мм и с максимальной высотой оттянутых концов 15 мм будут иметь рабочий ход меньше минимально допустимой

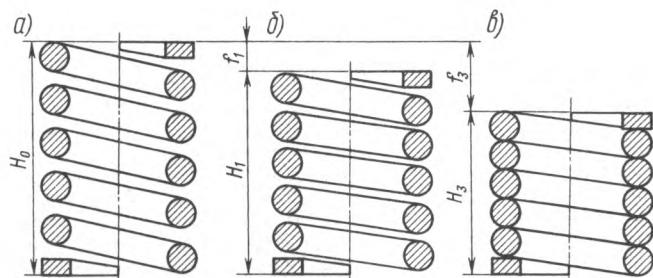


Схема пружины боковой опоры (черт. 8ТН.281.242): а — свободное состояние; б — при предварительном сжатии под рабочей статической нагрузкой; в — при полном сжатии до соприкосновения витков

Высота в свободном состоянии (H <sub>0</sub> ), мм	Высота после предварительного сжатия под рабочей статической нагрузкой (H <sub>1</sub> ) в мм в зависимости от высоты в свободном состоянии (H <sub>0</sub> ) и от прогиба (f <sub>1</sub> )											
	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
332	288	287	286	285	284	283	282	281	280	279	278	
331	287	286	285	284	283	282	281	280	279	278	277	
330	286	285	284	283	282	281	280	279	278	277	276	
329	285	284	283	282	281	280	279	278	277	276	275	
328	284	283	282	281	280	279	278	277	276	275	274	
327	283	282	281	280	279	278	277	276	275	274	273	
326	282	281	280	279	278	277	276	275	274	273	272	
325	281	280	279	278	277	276	275	274	273	272	271	
324	280	279	278	277	276	275	274	273	272	271	270	
323	279	278	277	276	275	274	273	272	271	270	269	

величины 23 мм. А отдельные пружины с этими же параметрами (6,25 мм, 45,2 мм, высота оттянутых концов 15 мм), высотой в свободном состоянии 322 мм и меньше уже под рабочей статической нагрузкой полностью снижаются до соприкосновения витков и не имеют запаса рабочего хода для поглощения дополнительных динамических нагрузок, возникающих при движении электровоза.

Такие пружины можно использовать только после механической обработки опорных поверхностей до минимальной высоты оттянутых концов 5 мм и восстановления высоты в свободном состоянии до нормы растяжкой с последующей проверкой на стенде величины рабочего хода (разницы высот H<sub>1</sub>—H<sub>3</sub>), которая должна составлять не менее 23 мм.

Пружины с полным числом витков меньше 6 и с высотой под рабочей статической нагрузкой больше 280 мм, расположенные в верхней левой части таблицы, можно устанавливать в боковые опоры без проверки рабочего хода (разницы высот H<sub>1</sub>—H<sub>3</sub>).

У пружин с таким же числом витков и высотой 279 мм и меньше, расположенных в нижней правой части таблицы, достаточно обработать опорные поверхности до высоты оттянутых концов 10 мм, затем восстановить высоту в свободном состоянии до нормы растяжкой и проверить на стенде величину рабочего хода.

Приведенные расчеты и выводы полностью подтверждаются опытной проверкой пружин с указанными в расчетах параметрами на испытательном стенде. Из анализа взаимосвязей между параметрами пружины боковой опоры следует, что рабочий ход пружины увеличивается с уменьшением высоты пружины в сжатом состоянии до соприкосновения витков (H<sub>3</sub>).

Наибольшее влияние на ее уменьшение оказывает снижение высоты оттянутых концов и полного числа витков до минимально допустимых величин.

Это является основанием для решения изготавливать новые пружины с высотой оттянутых концов не более 10 мм и отклонением от номинального значения полного числа витков только со знаком минус.

Подобное разрешается в случае необходимости примечанием к пункту 1.3.9. ГОСТ 16118—70, введенному извещением № 1 с января 1985 г. При этом рабочий ход (разница высот H<sub>1</sub>—H<sub>3</sub>) проверяют только для пружин, расположенных в нижней правой части таблицы, т. е. только для пружин с высотой под статической нагрузкой 279 мм и меньше.

Исходя из сказанного наиболее приемлемым следует считать выпуск и применение для электровозов ВЛ60, ВЛ80, ВЛ10 пружин (черт. 8ТН.281.242) с размером высоты в сво-

бодном состоянии 325<sup>+7</sup><sub>-2</sub> мм, с отклонением от полного числа витков только со знаком минус (6—0,25), уменьшением максимальной высоты оттянутых концов до 10 мм. Остальные параметры остаются без изменений.

Рабочий ход находящихся в эксплуатации пружин боковых опор следует проверять и при необходимости восстанавливать до величины не менее 23 мм при очередных плановых ремонтах электровозов с разборкой боковых опор (ТР-2, ТР-3, КР-1, КР-2). Для этого обрабатывают опорные поверхности до достижения высоты оттянутых концов 5—10 мм с последующим восстановлением высоты в свободном состоянии до нормы растяжкой.

Растяжку пружин выполняют на специальных приспособлениях, калибрующих шаг, с соблюдением требований технических указаний по изготовлению и ремонту цилиндрических пружин локомотивов (РД 103.11.441-84), разработанных ПКТБ ЦТВР по локомотивам, согласованных ВНИИЖТ и ЦТ, утвержденных ЦТВР.

Отмеченные недостатки пружин боковых опор частично, а иногда и полностью, выключают из работы вторую ступень рессорного подвешивания. Резко ухудшаются динамические качества электровозов, оказывается отрицательное влияние на состояние локомотивных бригад.

Довольно часто жесткие удары кузова о рамы тележек весьма ощущимы даже при сравнительно низких скоростях движения.

Соответствующие материалы об устранении отмеченных недостатков направлены в Главное управление локомотивного хозяйства МПС в марте 1989 г. До принятия главкомом решения в депо рекомендуется произвести внеочередную ревизию боковых опор, заменить пружины с недостаточным рабочим ходом на электровозах, когда имеются замечания машинистов о неудовлетворительных динамических качествах, повышенной вибрации в кабинах.

В заключение следует также отметить, что указанные конструктивные недостатки боковых опор усугубляются при капитальных ремонтах установкой в рессорное подвешивание электровозов ВЛ10 и ВЛ80 с осевой нагрузкой 23 тс винтовых пружин (черт. 8ТН.281.371) с пониженной высотой в свободном состоянии. Они не выдерживают межремонтный ресурс между капитальными ремонтами и текущими ремонтами ТР-3, часто заменяемых или эксплуатируемых с просадкой до касания рабочих витков между собой.

Использование винтовых цилиндрических пружин с уменьшенным рабочим ходом в первой и второй ступенях рессорного подвешивания одновременно ухудшает динамические качества электровозов. Поэтому депо следует своевременно менять негодные пружины рессорного подвешивания, не допускать выдачи в эксплуатацию электровозов с просадкой пружин до касания рабочих витков между собой.

У нас есть сведения, что еще в 1986 г. было решено унифицировать пружины рессорного подвешивания всех восьмиосных электровозов переменного и постоянного тока независимо от осевой нагрузки, перевода их только на пружины (черт. 8ТН.281.719) из прутка диаметром 42 мм с более высоким сроком службы и большим запасом рабочего хода.

Однако вопреки этому решению до сих пор продолжают выпускать и применять пружины (черт. 8ТН.281.371) из прутка диаметром 40 мм с пониженной высотой в свободном состоянии согласно чертежу 16-летней давности, так как на изменение этого чертежа в 1973 г. никто не обратил внимания. Более того, реализация решения от 1986 г. задерживается, поскольку на локомотиворемонтные заводы и дороги не направлено соответствующее разрешение, предусмотренное пунктом Правил технической эксплуатации железных дорог СССР.

П. Я. КУЛИНИЧ,  
инспектор-приемщик ЦТ МПС  
Р. И. ГЕЛЬМАС,  
старший инспектор-приемщик ЦТ МПС, г. Львов

# ТОРМОЗНЫЕ КОЛОДКИ ПОВЫШЕННОЙ СТОЙКОСТИ

УДК 629.4.077 — 597.3.004.69

Любинский литейно-механический завод приступил к мас-совому выпуску тормозных колодок для локомотивов измененной конструкции. Они отливаются из модифицированного чугуна состава: углерод 2,8 — 3,3 %, кремний 0,5 — 1,0 %, марганец 0,4 — 0,9 %, фосфор 0,4 — 0,8 % и сера не более 0,15 %. Такое сочетание основных химических элементов позволяет при модифицировании придать чугуну высокие прочностные, трения и антифрикционные свойства. В качестве модификатора применяется лигатура, состоящая из механической смеси силикокальция и силикобария. При отсутствии первого компонента он успешно может быть заменен 75 % ферросилицием.

Повышенные трения характеристики модифицированного чугуна можно отнести за счет особенностей его структуры, представляющей собой колонии высокодисперсного перлита и графита, имеющего завихренную форму, а также включений фосфидной эвтектики в виде островков. Кроме того, модифицирование позволяет получить одинаковые механические свойства и структуру по сечению независимо от формы детали.

Тормозные колодки, имеющие высокие эксплуатационные свойства, не должны оказывать отрицательного воздействия на гребень и поверхность катания бандажей. За последнее десятилетие в эксплуатации на локомотивах, оборудованных профильными (гребневыми) тормозными колодками, стали появляться случаи разрушения бандажей. Причем это явление было замечено на всех локомотивах, в том числе на маневровых. Было установлено, что источниками разрушения бандажей служат мелкие трещины (рис. 1), появляющиеся на вершине гребня от тепловых выделений при торможении в процессе эксплуатации.

Некоторые трещины термической усталости развиваются практически на глубину от 2 до 20 мм и более. На первом этапе они растут сравнительно медленно вглубь, а затем, не выходя из объема гребня и являясь острым концентратором напряжений, вызывают хрупкое разрушение бандажа (рис. 2). Статистикой установлено, что наиболее часто разрушение бандажей происходит в зимнее время при низких температурах окружающей среды. Это явление наблюдается на бандажах, имеющих высокую твердость (более 300 НВ), прокатанных из стали с содержанием углерода более 0,65 %.

Достоверность причин, способствующих разрушению бандажей от трещин термической усталости, подтверждается исследованиями микроструктуры металла. Установлено, что у поверхности трения структура металла существенно отличается от исходной. Это вызвано нагревом металла при трении колодкой до температур аустенитизации (более 800 °C). Сравнительно быстрому развитию трещин усталости способствует высокий температурный градиент в поверхностном слое металла гребня. При нагревании поверхности, особенно в случае экстренного торможения, сопровождающегося мгновенным тепловым ударом, сравнительно холодные нижние слои сдерживают расширение верхних, создавая в них сжимающие напряжения.

Последующее охлаждение нагретого слоя сопровождается появлением растягивающих напряжений, вызывающих пластическую деформацию поверхностного слоя. Такая последовательность после весьма незначительного количества теплосмен приводит к появлению сначала сетки мелких трещин (см. рис. 1), часть из которых затем развивается в трещины термической усталости. Интенсивному развитию трещин термической усталости способствуют также остаточные технологические напряжения, а также напряжения, природа которых обусловлена условиями эксплуатации.

Радикальным средством повышения надежности бандажей, исключающим появление трещин термической усталости, является отказ от применения колодок, конструкция которых при торможении предусматривает одновременное взаимодействие с вершиной гребня бандажа. В то же время конструкция колодки должна гарантировать от сползания ее при торможении. Схема взаимодействия с гребнем локомотивной тормозной колодки, разработанной во ВНИИЖТе с участием Люблинского литейно-механического завода, приведена на рис. 3. Основное отличие этой колодки от серийной заключается прежде всего в том, что она имеет более глубокий вырез под гребень, исключающий взаимодействие с вершиной гребня.

Заложенная идея в конструкцию локомотивной тормозной колодки с меньшей площадью трения по профилю бандажа и без твердых вставок может быть реализована только при условии наличия чугунов, обладающих высокой трения теплостойкостью, т. е. способностью сохранять повышенную сопротивляемость истиранию и коэффициент трения независимо от колебания температуры в контакте пары. Наиболее полно этим требованиям отвечает чугун, модифицированный силикокальцием и силикобарием.

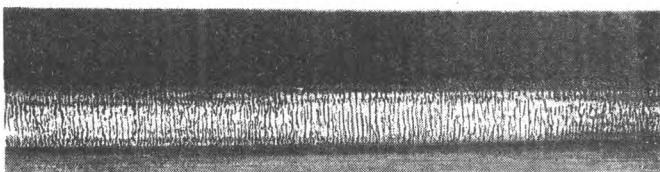


Рис. 1. Сетка трещин термической усталости на вершине гребня бандажа

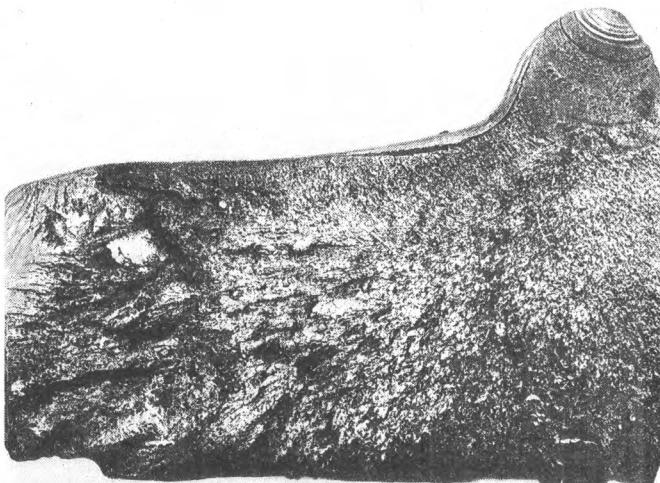


Рис. 2. Усталостная трещина в гребне бандажа

Таблица 1. Результаты исследований тепловой напряженности бандажей в зависимости от конструкции тормозной колодки

Конструкция колодки	Нажатие, т	Начальная скорость торможения, км/ч	Температура поверхности гребня, °С	Температура поверхности катания, °С	Объемная температура гребня, °С
Гребневая (серийная)	3,76	100	630	300—800	150—450
С глубоким вырезом	3,76	100	25—65	600—890	25—65

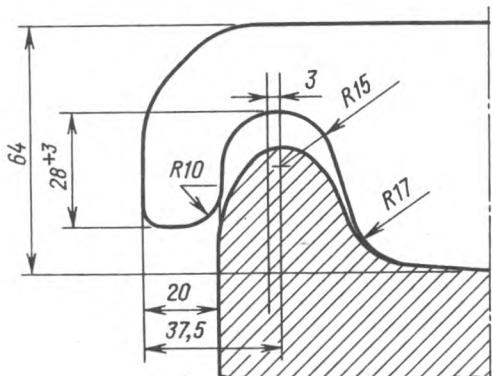


Рис. 3. Схема взаимодействия тормозной локомотивной колодки с бандажом

колодок серийного производства с твердыми вставками и колодок из частично графитизированного чугуна, рекомендованного Институтом проблем литья АН УССР.

Анализ данных убедительно показывает преимущество колодок новой конструкции из модифицированного чугуна. Особенно это существенно проявляется при определении тренияционных свойств материалов: тормозные пути у колодок из модифицированного чугуна заметно меньше, чем у серийных колодок с твердыми вставками и из частично графитизированного чугуна. Кроме того, проверкой на теплостойкость не было выявлено случаев искрения, переходящего в факел пламени, у колодок из модифицированного чугуна при скоростях движения до 140 км/ч.

Более короткие тормозные пути показали колодки из модифицированного чугуна при испытаниях электровоза ВЛ80, проведенных на Экспериментальном кольце ВНИИЖТа. Последовательность и скорость начала полных торможений были приняты от 40 до 200 км/ч при нажатии 3,6 тс. В результате испытаний установлено, что тормозной путь электровоза, оборудованного колодками из модифицированного чугуна, был на 10 % меньше, чем в случае применения колодок серийного производства. Таким образом, стендовыми и полигонными испытаниями установлено, что тормозные локомотивные колодки из модифицированного чугуна с глубоким вырезом под гребень обладают высокими тренияционными свойствами и износостойкостью.

Эксплуатационные испытания опытных локомотивных колодок из модифицированного чугуна проводились на Московской, Северной, Приволжской, Октябрьской и Свердловской дорогах. Колодками оборудовали магистральные и маневровые локомотивы. Независимо от времени года и серии локомотивов опытные колодки работали надежно. Они не оказывали отрицательного воздействия на гребень бандажа и поверхность катания. Не было выявлено случаев преждевременной обточки бандажей по прокату или другим дефектам, связанным с новой конструкцией тормозной локомотивной

Таблица 2. Результаты испытаний колодок с глубоким вырезом, отлитых из модифицированного чугуна

Тип колодки	Износ, г	Тормозной путь, м	Твердость, НВ	Химический состав, %				
				C	Si	Mn	P	S
Серийная с твердыми вставками	110	6347	217—232	3,44	1,19	0,68	0,24	0,10
Серийная из частично графитизированного чугуна	120	6033	269—300	3,33	0,75	0,68	0,26	0,09
С глубоким вырезом под гребень из модифицированного чугуна	95	4944	211—244	3,15	0,75	0,80	0,80	0,10

С целью изучения конструктивных особенностей тормозной колодки, определяющей тепловую напряженность бандажей, во ВНИИЖТ были проведены стендовые испытания, результат которых представлены в табл. 1.

По данным таблицы можно судить о степени воздействия конструкции тормозной колодки на тепловую напряженность бандажей.

Как уже отмечалось выше, материал тормозной колодки должен гарантировать тренияционные свойства и износостойкость, которые оценивались на инерционном стенде ВНИИЖТ при полном служебном торможении, двустороннем нажатии с усилием на колодку 2 тс и начальной скорости торможения 140 км/ч. Результаты испытаний колодок с глубоким вырезом, отлитых из модифицированного чугуна, приведены в табл. 2. В таблице для сравнения приведены данные испытания

колодки. По данным, полученным с Московской и Октябрьской дорог, срок службы опытных колодок из модифицированного чугуна с глубоким вырезом под гребень на 25—30 % выше, чем у серийных колодок с твердыми вставками.

Достоинством колодок новой конструкции является отсутствие твердых вставок из высокомарганцовистого чугуна и связанных с их установкой слесарных работ, что привело к снижению себестоимости на 10 %. Массовое внедрение колодок из модифицированного чугуна позволит уменьшить расход чугуна в 1,2—1,3 раза. Масса колодки новой конструкции с глубоким вырезом под гребень на 1 кг меньше серийной колодки.

Д-р техн. наук Т. В. ЛАРИН, канд. техн. наук К. Р. ЧАЙКОВСКИЙ, ВНИИЖТ



Сотрудники Куйбышевского института инженеров железнодорожного транспорта (443066, г. Куйбышев, 1-й Безымянный пер., 18) изобрели систему адаптивного управления шлифованием деталей вращения для подвижного состава. Система предназначена для автоматического управления шлифованием крупногабаритных деталей подвижного состава (например, гильз дизеля Д100, осей колесных пар, конических отверстий тягового узла локомотива), длина обрабатываемой поверхности которых больше высоты шлифовального круга. Обработку можно вести на серийных станках ЗК228А, ЗА229, ЗБ229, ЗК229Б и др.

Система может автоматически исправлять погрешности формы заготовки. Для этого в системе имеется блок автоматического выбора и коррекции режимов обработки. В системе предусмотрено автоматическое определение необходимости правки шлифовального круга. После исправления формы заготовки силы резания сравниваются с заданным уровнем. По результатам проверки может быть выдана команда на правку круга.

При шлифовании гильзы дизеля Д100 используется обязательная правка круга. На заключительной стадии цикла обработки, когда оставшийся припуск достигнет заданной величины, необходимой для обеспечения заданных качественных показателей обработки, шлифовальная бабка отводится в позицию правки. Сигнал сброса при этом устанавливает в исходное состояние командные компараторы мощности и дает сигнал записи мощности холостого хода двигателя привода шлифовального круга. Производится его правка и шлифовальная бабка снова вводится в зону обработки.

Годовой экономический эффект от использования системы составляет 14 тыс. руб. Оборудование для системы изготавливает Даугавпилсский локомотиворемонтный завод (228427, г. Даугавпилс, ул. Марияс, 1).

## Цифровой фазометр

Сотрудники Омского института инженеров железнодорожного транспорта (644010, г. Омск-10, пр-кт Маркса, 35) разработали цифровой фазометр. Он предназначен для измерения сдвига фаз между первыми гармониками тока и напряжения, а также между двумя напряжениями или токами на частотах 50 или 25 Гц. Цифровая компенсация погрешности, возникающая из-за наличия напряжения смещения входных датчиков и усилителей-ограничителей, позволяет исключить разделительные конденсаторы между каскадами усиления во

входных цепях фазометра. Это существенно повышает быстродействие и точность измерения сдвига фаз при резких изменениях амплитуд входных сигналов, а также снижает требования к параметрам операционных усилителей, используемых во входных цепях прибора.

Благодаря цифровой компенсации погрешности в фазометре отсутствуют органы регулирования и настройки прибора, что обеспечивает высокую технологичность его изготовления. Дополнительное преимущество фазометра — гальваническая связь измерительных цепей, которая реализована на трансформаторах с ферритовыми сердечниками. Для подавления высших гармоник и помех в обоих каналах установлены фильтры низких частот с постоянной времени, превышающей период входных сигналов.

### Техническая характеристика

Диапазон измерения сдвига фаз, град	$\pm 180$
Погрешность измерения, град	$\pm 1$
Диапазон входных сигналов по напряжению, В	3—300 или 0,3—30
Диапазон входных сигналов по току, А	0,05—5 или 0,005—0,5
Частота входных сигналов, Гц	$50 \pm 5$ или $25 \pm 3$
Время измерения, с	2
Напряжение питания, В	220
Частота, Гц	50
Потребляемая мощность, Вт	27

Прибор может быть использован в электроэнергетике для исследования эффективности компенсаторов реактивной мощности, работающих в условиях нелинейных резкопеременных нагрузок, например, на железных дорогах, электрифицированных на переменном токе при использовании режима рекуперативного торможения. Производство цифровых фазометров налажено на Омском производственном объединении «Электроточприбор» (644010, г. Омск).

## Подшипники повышенной надежности

Ученые Ростовского института инженеров железнодорожного транспорта (344017, г. Ростов-на-Дону,

пл. Стрелкового полка народного ополчения, д. 2, РИИЖТ) разработали метод повышения надежности моторно-осевых подшипников локомотивов. Эффект достигается нанесением на поверхность трения макроканавок, которые не выходят на торцы вкладышей.

По сравнению с серийными моторно-осевыми подшипниками, имеющими гладкую поверхность трения, подшипники с макроканавками позволяют удерживать на поверхности трения большее количество смазочного материала. Это улучшает условия их работы, повышает работоспособность и снижает число отказов.

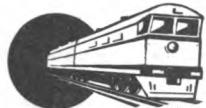
Возможные области применения новых подшипников — узлы трения скольжения, работающие при полужидкостной смазке. В депо Гудермес Северо-Кавказской дороги эффект макроканавок используют на моторно-осевых подшипниках локомотивов, благодаря чему за один год сберегают 5 тыс. руб.

## Стенд проверки реле оборотов

Конструкторы филиала ПКБ ЦТ МПС (172060, Калининская обл., г. Торжок, ул. Энгельса, 7-6) разработали и изготовили стенд для испытания и регулировки реле оборотов типов РО-1, РО-33, РО-60 и РКО-28, устанавливаемых на отечественных электровозах переменного и постоянного тока. Напряжение питания стендада 220 В, потребляемая мощность 0,3 кВт, пределы регулирования частоты вращения 0—2000 мин<sup>-1</sup>.

На новом стенде применены тиристорная схема управления приводным двигателем и магнитоиндукционный тахометр с дистанционным приводом. Принцип действия стендада основывается на вращении реле оборотов приводным двигателем с регулируемой частотой вращения. Изменяют частоту вращения приводного двигателя с помощью тиристорного регулятора.

Контролируют частоту вращения реле магнитоиндукционным тахометром класса точности 1 с ценой деления шкалы 50 об/мин. Момент срабатывания определяют визуально по сигнальной лампе, которая включается контактом испытуемого реле. Преимущество стендада — малые габаритные размеры, металлоемкость и потребляемая мощность. Годовой экономический эффект от внедрения одного стендада в депо — 687 руб.



## Труд и заработка плата

**Согласно статье 43 Основ законодательства Союза ССР и союзных республик о труде, время простоя не по вине рабочего или служащего, если работник предупредил администрацию о начале простоя, оплачивается из расчета не ниже 2/3 тарифной ставки. Может ли администрация платить больше? (О. А. Дунилова, инженер депо Карши.)**

Да. При наличии собственных средств депо на оплату труда администрация по согласованию с профсоюзным комитетом и советом трудового коллектива может установить другой размер оплаты, т. е. более 2/3 часовой тарифной ставки, включив это в коллективный договор.

**Должна ли дополнительно оплачиваться работа машиниста в одно лицо на тractionных путях депо? (В. А. Балев, машинист депо Московка.)**

Нет. Указанием МПС № С-2895 от 25.01.80 г. установлена норма обслуживания локомотива в одно лицо на экипировке и других вспомогательных работах на тractionных путях депо. В этих случаях доплата за работу в одно лицо не производится, труд оплачивается по часовой тарифной ставке 1 руб. 09 коп.

**Как определяется категория инженерно-технического работника, каким может быть минимальный и максимальный оклад у инженера по организации и нормированию труда? (П. И. Олейникова, инженер депо Сальск.)**

Постановлением Государственного комитета ССР по труду и социальным вопросам и Президиума ВЦСПС № 174/П-6 от 7.06.85 г. предусмотрено, что квалификационная категория специалистам железнодорожного транспорта присваивается по результатам периодически проводимых аттестаций, а в период между ними — созданными на предприятиях квалификационными комиссиями. При установлении категорий учитывается степень сложности выполненных работ, уровень подготовки (образование), опыт работы по специальности и личный вклад в производство.

Постановлением ЦК КПСС, Совета Министров ССР и ВЦСПС № 1115 от 17.09.86 г. для инженеров по организации и нормированию труда предусмотрены следующие месячные оклады: для I категории 200—240 руб., II — 180—220 руб.

**Учитывается ли и оплачивается время переотдыха локомотивных бригад пассажирского движения в пунктах оборота? (Н. Н. Меньшиков, машинист депо Карымская.)**

В указании МПС № Г-1912у нет деления на пассажирское и грузовое движение. Согласно этому документу администрация депо обязана считать рабочим время переотдыха локомотивных бригад в пунктах оборота, но при определении количества часов сверхурочной работы его исключать. Время переотдыха оплачивается как простой.

**Имеет ли право администрация депо наложить дисциплинарное взыскание на члена цехкома, профкома, совет трудового коллектива, депутата в случае нарушения им трудовой или технологической дисциплины? (В. С. Крайнюков, В. А. Федерова, депо Макат).**

В соответствии со статьей 56 Основ трудового законодательства ССР рабочие и служащие, избранные в состав профсоюзных комитетов, не могут быть подвергнуты дисциплинарному взысканию без предварительного согласования профкомов, а председатели этих комитетов и профсоюзные организаторы — без предварительного согласия вышестоящего профсоюзного органа. Члена Совета трудового коллектива нельзя уволить или подвергнуть другому дисциплинарному взысканию без согласия СТК.

Депутаты Советов народных депутатов не могут быть переведены в порядке дисциплинарного взыскания на нижеоплачиваемую работу без предварительного согласия Совета, а в период между сессиями — соответствующего исполнкома или Президиума Верховного Совета.

**Оплачивается ли маневровому машинисту проезд от дома до места работы на станциях отделения? (А. И. Гаврилов, машинист депо Кондрашевская-Новая.)**

Нет. Время проезда работника от постоянного места жительства или места расположения депо до станции, для работы на которой он был принят и оформлен в соответствии с трудовым законодательством, в рабочее время не включается и не оплачивается. Место работы (станция), вид движения, род работы указываются в приказе о приеме на работу.

**Кому выдают форменную одежду бесплатно? (А. И. Гаврилов.)**

В соответствии с указанием МПС и ЦК отраслевого профсоюза № 1363 от 29.07.89 г. выдавать бесплатно форменную одежду разрешено за счет собственных средств предприятий рабочим, связанным с движением поездов и обслуживанием пассажиров, по нормам, основанным на действующих сроках носки.

**Как оплачиваются локомотивной бригаде технические обслуживания ТО-2 маневрового тепловоза на станциях, удаленных от депо и ПТОЛ? (А. И. Гаврилов).**

Технические обслуживания ТО-2 маневровых, вывозных, хозяйственных локомотивов на таких станциях выполняют локомотивные бригады в пределах рабочего времени (приказ МПС № 28Ц от 20.06.86 г.). Оплата этого труда включена в часовые тарифные ставки по преимущественно выполняемой работе: в два лица — 1 руб. 17 коп. машинисту и 88 коп. помощнику; в одно лицо — 1 руб. 52 коп.

**И. В. ДОРОФЕЕВ,**  
заместитель начальника  
Главного управления локомотивного хозяйства МПС

**Может ли руководство дороги установить минимальный отпуск между поездками 12, а не 16 ч? (Р. Афонько, помощник машиниста депо Батайск).**

Указанием МПС и ЦК отраслевого профсоюза № Г-1924у от 19.07.89 г. установлена минимальная продолжительность домашнего отпуска между поездками 16 ч. Однако если при этом не набирается месячная норма рабочих часов и ухудшаются условия труда локомотивных бригад, то телеграммой МПС и ЦК профсоюза № Г-14613 от 30.08.89 г. разрешено с согласия совета трудового коллектива снижать минимальный отпуск до 12 ч.

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



# НОВОЕ В ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ БАМа

**З**ападный участок Байкало-Амурской дороги предусмотрено электрифицировать по системе электроснабжения  $2 \times 25$  кВ с использованием однофазных тяговых трансформаторов на тяговых подстанциях и сооружением автотрансформаторных пунктов питания на перегонах. Впервые она была применена на участке Вязьма — Орша Московской и Белорусской дорог.

Применение системы  $2 \times 25$  кВ с однофазными тяговыми трансформаторами, работающими на каждое плечо питания тяговой подстанции отдельно, позволяет пофазно регулировать напряжение, которое на шинах 55 кВ подстанции практически остается номинальным, и увеличить расстояние между тяговыми подстанциями до 100 км. Кроме того, система оказывает меньшее влияние на линии связи.

Однако принятая схема электроснабжения тяги имеет ряд недостатков. Так, уровень напряжения на шинах 55 кВ подстанции определяется непрерывно меняющимися режимами тяговых нагрузок различных плеч питания, а также параметрами и нагрузками питающих ЛЭП, которые не всегда идентичны.

Неравномерность тяговых нагрузок особенно характерна для однопутных участков БАМа. Качество напряжения на шинах тяговой подстанции из-за этого не отвечает требованиям Государственного стандарта.

Так, по данным измерений на шинах 55 кВ подстанций коэффициенты несимметрии и отклонения напряжения от нормы достигают 10 %. Существенно влияет схема на симметрию в питающих ЛЭП. Указанные факторы снижают устойчивость работы устройств, питающихся от ТСН подстанций и линий автоблокировки.

Питание ответственных потребителей собственных нужд подстанций и устройств СЦБ от шин 55 кВ с подключением к неравномерно загруженным обмоткам однофазных трансформаторов различных плеч питания в эксплуатации себя мало оправдывает. Это характерно для линии автоблокировки (ПР) и ДПР на зажимах удаленных КТПО, КТП. Отклонение напряжения

достаточно часто достигает величин более 15 %.

Чтобы уменьшить влияние электрической тяги системы  $2 \times 25$  кВ на величину асимметрии и улучшить качество напряжения в питающих сетях 220 кВ внешнего электроснабжения и шинах тяговой подстанции, на электрифицируемом участке БАМа впервые на сети дорог решили построить специальные тяговые подстанции. Новое техническое решение состоит в том, что в качестве фактора, снижающего асимметрию и повышающего качество напряжения в питающих ЛЭП и шинах подстанции, принятая схема Скотта.

Разные плечи питания тяговой сети подстанции со схемой Скотта запитаны от самостоятельной системы шин ( $2 \times 25$  и 27,5 кВ). Плечо питания тяговой сети, подключенное к шинам 55 кВ ( $2 \times 25$ ), получает напряжение от однофазных тяговых трансформаторов (один — рабочий, другой — резервный). От этой системы шин запитана только контактная сеть плеча питания.

Плечо питания тяговой сети, подключенное к шинам 27,5 кВ, питается от трехфазных тяговых трансформаторов. Напряжение в контактную сеть подается по системе  $2 \times 25$  кВ при помощи подключенного к шинам 27,5 кВ автотрансформатора как повышающего: по два трехфазных тяговых трансформатора и автотрансформатора (один — рабочий, другой — резервный).

К шинам 27,5 кВ подключены линии ДПР, собственные нужды подстанции. Районные потребители подсоединенены к обмотке 10 кВ трехфазного тягового трансформатора, от которого резервируются собственные нужды подстанции.

Такая схема электроснабжения тяги позволяет снизить величину асимметрии более чем в 2,7—3 раза. Это определяет устойчивую работу технических средств, обеспечивающих грузоперевозки и районных потребителей (нетяговая нагрузка) в условиях непрерывно меняющихся режимов тяговых нагрузок различных плеч питания.

При снижении влияния тяговой сети на величину асимметрии и повышении качества напряжения на шинах тяговых

подстанций и питающих сетях 220 кВ внешнего электроснабжения при помощи схемы Скотта в 1,5—2 раза усложняется схема подстанции. Увеличивается число устанавливаемой мощности (в 1,6 раза по сравнению с тяговой подстанцией, имеющей только однофазные тяговые трансформаторы) и на 30—35 % увеличивается стоимость тяговой подстанции. Это в определенной степени усложняет работу эксплуатационного персонала и увеличивает объем работ на тяговой подстанции на 25—30 % и особенно маслонаполненного оборудования (почти в 2 раза).

Несовершенство схемы подключения автотрансформатора к шинам 27,5 кВ в том, что вывести его из работы без перерыва питания тяговой сети при нахождении поездов на плече питания рядом с тяговой подстанцией невозможно: подключение к контактной сети выполнено через разъединители, разрывать которыми тяговый ток невозможно. На наш взгляд, решением этой проблемы явилась бы установка масляного выключателя вместо разъединителей.

Схема Скотта повышает надежность работы тяговых подстанций, контактной сети, ДПР, линий автоблокировки и районных потребителей, улучшает качество электроэнергии. В то же время требуется повышенная трансформаторная мощность, увеличение капитальных вложений и эксплуатационных расходов, специальная подготовка эксплуатационного персонала, особенно на первом этапе.

Сооружение такой подстанции представляет собой соединение двух тяговых в одно (одна — с однофазными тяговыми трансформаторами, другая — с трехфазными). На участках дорог, имеющих интенсивную грузонапряженность, подобное решение по-вышения надежности работы технических средств, обеспечивающих электрическую тягу, будет обоснованным.

**А. М. ВАСИЛЯНСКИЙ,**  
главный инженер  
службы электроснабжения  
Байкало-Амурской дороги



# ВОДОНАПОРНАЯ БАШНЯ

Важная принадлежность почти каждой железнодорожной станции — водонапорная башня. Она предназначена для быстрого и простого способа снабжения чистой водой производственных и гражданских объектов станции, а также экипировки паровозов. Во все времена башням старались придать такие архитектурные формы, которые бы гармонировали с окружающими постройками и средой. Материалом для них чаще служили дерево и кирпич, а в последние годы — железобетон.

Наиболее характерны водонапорные башни, нижний ярус которых выполнен из кирпича, а верхний — из дерева. В верхнем ярусе находится большой емкости резервуар для воды, которая отсюда через трубы и гидравлический кран подается в тендер паровоза. Иногда гидравлический кран располагали на стене башни.

Архитектура водонапорной башни весьма своеобразна и сложна, поэтому начинающему моделисту лучше выбрать для своего макета наиболее простую. Предлагаемая вниманию моделистов водонапорная башня (рис. 1) — временного типа. Такие башни строили на участке Павелец — Москва бывшей Рязанско-Уральской железной дороги. Представленные в журнале чертежи деталей водонапорной башни (рис. 2 и 3) даны для масштаба 1:87 (типоразмера Н0).

Постройку модели начинают с изготовления стен и полов верхнего и нижнего яруса. Нижний ярус образуют

детали 1, одна из которых имеет дверь, а остальные три — глухие. Детали 2 и 3 — стены верхнего яруса башни. При этом в одной детали 3 предусмотрено окно, а в другой — дверь. Изготовить эти детали можно из полистирола или органического стекла, имеющего толщину 2—3 мм. Сопряженные стороны стен стачивают под углом 45°, а лицевые расчертывают под деревянную обшивку с шагом 2 мм.

Размеры полов обоих ярусов зависят от толщины стен. Пол верхнего ярусаклеивают с таким расчетом, чтобы верхний ярус находился на высоте 69 мм. Стены нижнего яруса оклеивают имитирующими фундамент деталями 5 и 6, которые делаются из полистирола или органического стекла толщиной 1—2 мм, процарапывают с интервалом 1,5 мм вертикальные линии. У деталей 6 смежные стороны стачивают под углом 45° и наклеивают попарно.

На углы стен верхнего и нижнего ярусов крепят уголки 13 и 11, которые изготавливаются из органического стекла илигибают из пропитанного полистиролом картона. Затем на нижний ярус наклеивают вертикальные полоски 12 (по две на каждую стену), а на низ верхнего яруса — горизонтальные полоски 14. Полоски делают из тонкого полистирола толщиной 0,8—1 мм или пропитанного картона. Детали 7 и 8, выполненные из тонкого полистирола, монтируют с помощью клея под углом поверх деталей 5 и 6. На этом отделка фундамента заканчивается.

Далее приступают к подготовке нижнего яруса. Его оформляют деталями 17, изготовленными из деревянной рейки сечением 2×2,5 мм. Ступеньки на рейки стачивают надфилем и подклеивают клеем ПВА под срез верхнего яруса на угольники 11.

Детали 15 и 16 имитируют деревянную декоративную отделку на верхнем ярусе башни. Для их изготовления берут пластину тонкого полистирола размером 58×85 мм и рассчитывают ее параллельными линиями с шагом 2 мм вдоль большей стороны. Затем из полученной заготовки вырезают по указанным в журнале размерам детали 15 и 16. Зазубрины на деталях делают ножом и доводят надфилем.

Наиболее трудоемки в изготовлении — наличники окон и дверей, которые можно получить из полосок полистирола. Наличники дверей образуют детали 25 и 24, а окон детали 26—29. Начинают подготовку оконных наличников с наклеивания деталей 26, на которые под нижний обрез окна монтируют детали 27, а на верхний последовательно детали 28 и 29.

На верхнем ярусе перед дверью находится своеобразная площадка. Она состоит из деталей 21—23. Площадку 21 делают из тонкого полистирола, на котором с обеих сторон расчертены под досчатую обшивку линии с шагом 1,5 мм. Поддерживают площадку детали 22 и 23, изготовленные из деревянной рейки.

Крыша башни — двухскатная. Она состоит из деталей 4 и 18—20. Площадки крыши 4 имитируют под железо, процарапывая с шагом 7 мм. Торцы крыши облицовывают деталями 18, а под торцы вклеивают детали 19. По низу скатов крепят полоски 20. Все детали крыши — тонкий листовой полистирол или пропитанный картон. На крыше установлена дымовая тяжка трубы 30, которую вытачивают из органического стекла.

К дверям здания ведут лестницы. Лестница к двери нижнего яруса состоит из деталей 9 и 10. На пластину 9 из полистирола наклеивают бруски 10, выполненные из органического стекла и сточенные на наждачной бумаге. Лестницу к двери верхнего яруса изготавливают из двух полосок полистирола размером 2×95 мм, в которых просверлены отверстия диаметром 0,8 мм с шагом 4 мм. Ступени лестницы делаются из кусочков провода диаметром 0,8 мм и длиной 7 мм.

После обезжиривания модели переходят к ее окраске. Крыша имеет красно-коричневый цвет, а стены — темно-охристый. Наличники окон и дверей выделяются охрой более светлых тонов.

Для завершения модели остается изготовить и вклеть окна и двери. Двери 31 получают из органического стекла или полистирола. Заготовки расчертывают вертикальными полосами с шагом 1,5 мм и оклеивают по контуру полосками полистирола шириной 1,5 мм. Полученную дверь тщательно подгоняют по месту расположения, окрашивают в коричневый цвет и вклеивают в проем.

Окно наименее просто изготовить следующим образом: берут заготовку из прозрачного органического стекла толщиной 2 мм и размерами 21×15 мм; процарапывают на ней резаком канавки шириной 0,5 мм, которые далее заливают белой краской. После высыхания краски излишки удаляют с поверхности окна лезвием бритвы. Если толщина стен больше 2 мм, то рекомендуется подпилить окно по наружному контуру рамы. Тогда окно частично войдет в проем.

После установки окон модель закончена. Чтобы ее удобно было поддерживать в хорошем виде, лучше не склеивать между собой верхний и нижний ярусы.

Башню устанавливают на макете недалеко от рельсовых путей. Если на ней смонтирован настенный гидравлический кран, то расстояние от стены до оси пути должно соответствовать требованиям нормы НЕМ 102 (Габарит приближения строений на прямых участках).

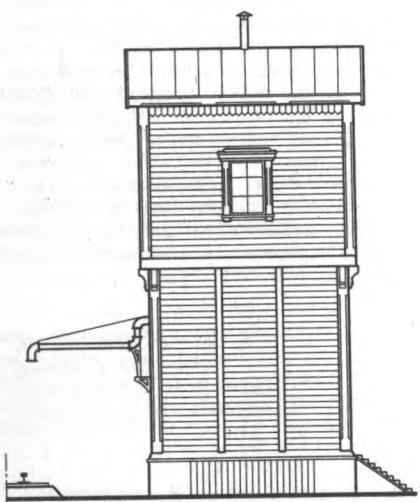


Рис. 1. Водонапорная башня временного типа бывшей Рязанско-Уральской железной дороги

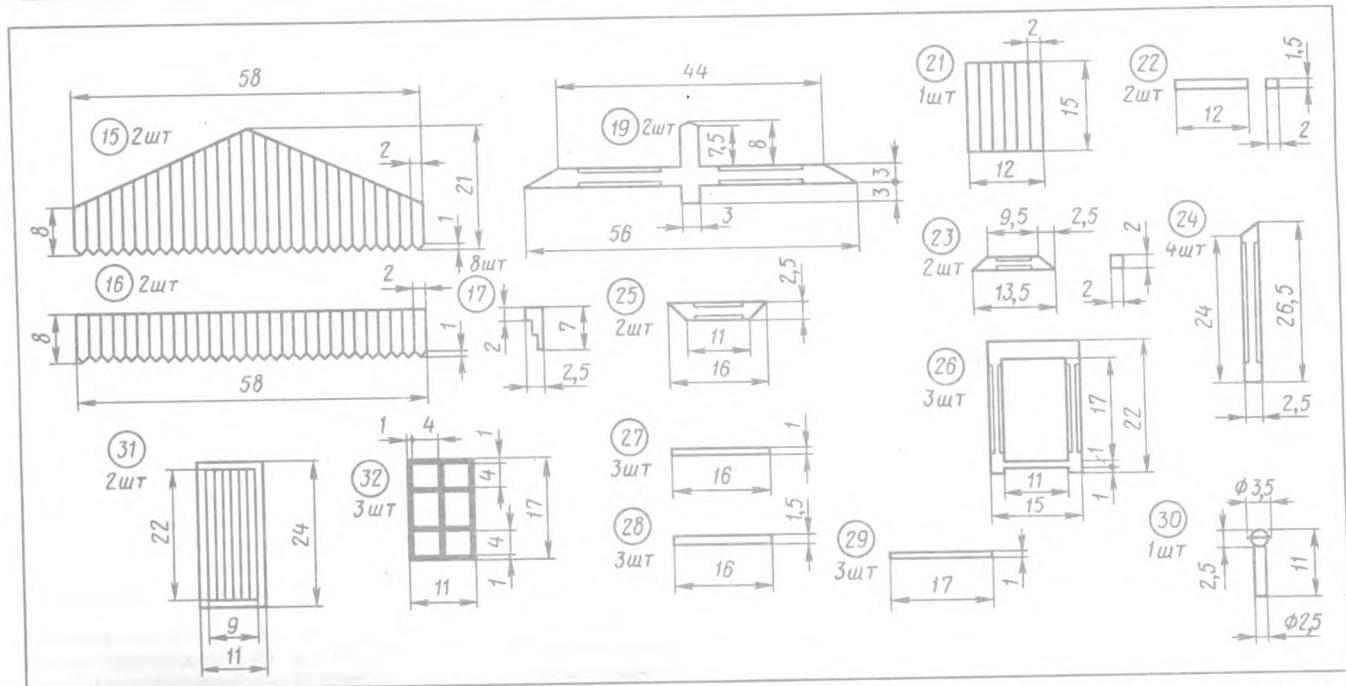
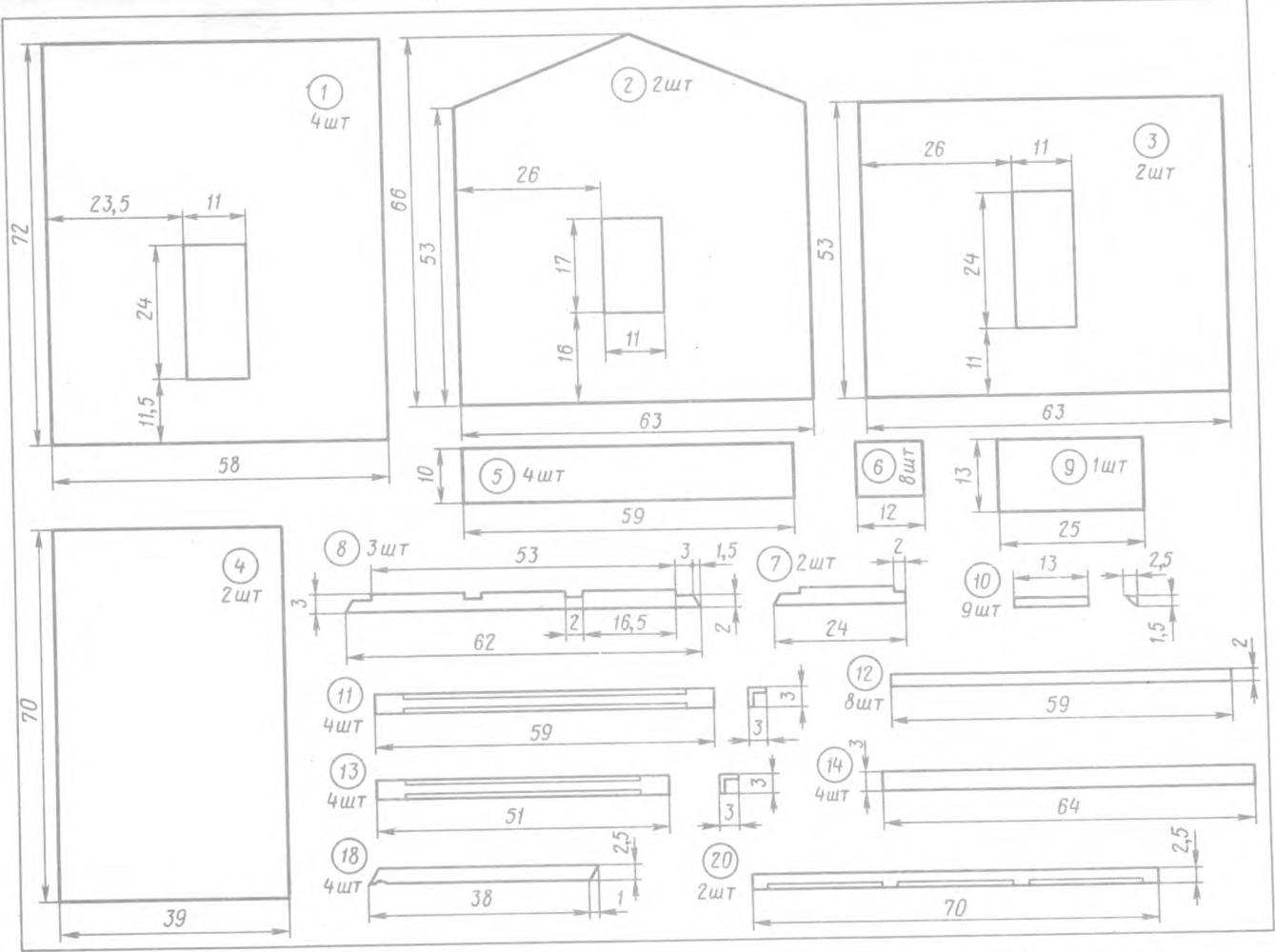


Рис. 2. Детали водонапорной башни



# ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ МИРА

(Продолжение. Начало см. «ЭТТ» № 1, 2, 1990 г.)

## 3. ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Британские железные дороги (BR) по общей протяженности как всей сети, так и электрифицированных линий занимают в Западной Европе четвертое место (после Франции, ФРГ и Италии). Эксплуатационная длина Британских дорог в начале 1988 г. составляла 16,6 тыс. км; ширина колеи — 1435 мм (кроме одного участка в 19 км с колеей 600 мм). Густота сети на ту же дату — 68,1 км на 1000 км<sup>2</sup> территории и 2,94 км на 10 тыс. жителей.

Вся железнодорожная сеть Великобритании разбита на 5 отделений: Лондонское центральное, Южное, Восточное, Западное и Шотландское. Частные линии (местного значения) имеют ширину колеи 1435, 1067, а узкоколейные — 914, 800, 760, 600/610 мм.

Электрифицированные линии страны на начало 1988 г. имели протяженность 4,21 тыс. км (25,3 % всей сети), увеличившись по сравнению с 1970 г. (3,16 тыс. км) на 33 %. Британские дороги электрифицированы в основном на двух системах тока: 2294,5 км на переменном 25 кВ, 50 Гц и 1911,5 км на постоянном токе 630/750 В. Протяженность линий на других системах тока весьма незначительна — 25 км на переменном токе 6,25 кВ, 50 Гц и 16 км на постоянном токе 1200 В. В настоящее время продолжаются работы по электрификации железных дорог Восточного побережья страны (Лондон — Эдинбург), которое намечено завершить к маю 1991 г.

Характерным для железнодорожного транспорта Великобритании второй половины 80-х годов является довольно значительный рост капиталовложений в его развитие. В пересчете на миллионы американских долларов они составляли: в 1985 г. — 571, в 1986 г. — 593, в 1987 г. — 676, в 1988 г. — 998 и в 1989 г. — 1205 (оценка). Значительная часть этих инвестиций расходовалась на приобретение нового подвижного состава (в млн. долл.): в 1988 г. — 330 и в 1989 г. — 488; на модернизацию дорог, а также на их электрификацию: в 1988 г. — 93 и в 1989 г. — 104.

По объему пассажирских и грузовых перевозок железные дороги занимают в стране второе место после автомо-

Таблица 1  
Основные технические характеристики некоторых британских локомотивов

Параметры	Тепловозы <sup>1</sup>		Электровозы	
	58	60	87/1	91 <sup>2</sup>
Мощность <sup>3</sup> , кВт	2425 (3300)	2313 (3150)	5000	4700 <sup>4</sup>
Осьевая формула	3 <sub>0</sub> —3 <sub>0</sub>	3 <sub>0</sub> —3 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>
Максимальная скорость, км/ч	130	100	100	225
Система тока	—	—	25 кВ, 50 Гц	
Служебная масса, т	130	128	79	82
Нагрузка на ось, тс	21,7	21,3	19,8	20,5
Длина по буферам, м	19,13	21,34	17,2	19,4

<sup>1</sup> С электрической передачей.

<sup>2</sup> Первый электровоз класса 91 (из партии в 31 единице) поставлен в 1988 г.

<sup>3</sup> Для тепловозов — в скобках в л. с., для электровозов — в часовом режиме.

<sup>4</sup> Максимальная мощность на ободе колеса при скорости 150 км/ч.

бильного транспорта. В 1988 г., по оценочным данным, пассажирооборот Британских железных дорог составил 33,4 млрд. пасс.-км (в 1985 г. — 30,2), а грузооборот — 17,7 млрд. т·км (в 1985 г. — 16,0). По этим показателям Великобритания находится на четвертом месте в Западной Европе.

Парк подвижного состава Британских дорог на начало 1988 г. составлял: примерно 2400 тепловозов (всех типов), 230 электровозов, 7022 вагона электропоездов (в том числе 2570 моторных), 2617 вагонов дизель-поездов (из них 1910 моторных, включая автомотрисы). Кроме того, в парке находились 197 моторных и 712 прицепных вагонов высокоскоростных поездов HST, 6 моторных и 30 прицепных вагонов поездов APT.

Следует отметить, что в британском парке весьма значителен удельный вес локомотивов выпуска 60-х и 70-х годов, имеющих более низкие технические и эксплуатационные характеристики. В связи с этим Совет Британских железных дорог с конца 80-х годов начал замену всего парка тепловозов и электровозов, в том числе с возможной закупкой некоторого их количества у зарубежных фирм (в частности, тепловозов мощностью 1800—2100 л. с. у американской компании «Дженерал моторс»). Завершить обновление парка намечено к 2010 г.

Тяговый подвижной состав поставляется в основном местными крупными фирмами. Магистральные и маневровые тепловозы, а также электровозы производят «БРЭЛ» («Бритиш рэйл энджениринг лимитед»), «Браш электрик мэшинз» и «Дженерал электрик компани трэкинг» (образовавшаяся после ряда поглощений и слияний отдельных фирм). Кроме того, «БРЭЛ» и «Метро-Кэммел» (в основном строящая вагоны, в том числе и для метрополитена, а также шахтные аккумуляторные электровозы) выпускают электро- и дизель-поезда. На маневровых и промышленных тепловозах специализируются «А. Баркли сэнд компани» (с широким диапазоном мощностей от 30 до 1000 л. с.) и «Ханслет энджен».

Сведения о производстве тягового подвижного состава промышленная статистика Великобритании публикует не по всем его видам (без магистральных локомотивов). Выпуск маневровых тепловозов в стране составлял: в 1985 г. — 36 единиц, в 1986 г. — 41, в 1987 г. — 32 и в 1988 г. — 36. С середины 1989 г. фирма «Браш электрик мэшинз» начала поставлять магистральные тепловозы класса 60 Британским дорогам, которые разместили у нее заказ на 100 таких локомотивов с окончанием поставки в январе 1992 г. Что касается моторвагонного подвижного состава, то фирма «БРЭЛ» в своих проспектах указывает, что в последние годы ее ежегодное производство моторных и прицепных вагонов электропоездов составляло несколько более 300 единиц. Основные технические характеристики некоторых британских магистральных тепловозов и электровозов приведены в табл. 1.

В моделях локомотивов, поставки которых начались дорогам Великобритании в конце 80-х годов, английские фирмы используют ряд последних достижений научно-технического прогресса, включая использование микропроцессорной техники. Так, электровозы класса 91 предназначены для работы со скоростными поездами «Интерсити» в основном на восточном побережье страны — на линии Лондон —

Донкастер — Лидс (а в дальнейшем — от Донкастера до Эдинбурга). Хотя в эксплуатации максимальная скорость локомотива составляет 225 км/ч, он рассчитан на ее временное превышение до 240 км/ч.

В то же время эти электровозы можно использовать для вождения более тяжелых, не скоростных поездов. Его длительная мощность при скорости 225 км/ч составляет 3750 кВт, а при 153 км/ч — 4530 кВт. Режимы работы контролируются микропроцессором.

Поезда «Интерсити» с локомотивной тягой формируются сейчас с двумя электровозами класса 91 (головным и хвостовым) и прицепными вагонами типа Mk-4, как в стандартном исполнении, так и с механизмом наклона кузова (до 9°). У головного локомотива передняя кабина обтекаемая, а задняя прямая (с постом управления); обе кабины оснащены кондиционерами. Кузов стальной. Для облегчения доступа к оборудованию крыша локомотива разделена на 3 секции.

Подвешивание тяговых двигателей опорно-рамное, продольное, что снижает неподдесоренные массы, улучшая динамические характеристики электровоза на высоких скоростях. Тяговые двигатели постоянного тока с независимым возбуждением. Локомотив имеет две системы торможения (с электронным управлением): при скоростях от 225 до 45—50 км/ч применяется реостатное торможение, затем срабатывают дисковые тормоза. Имеется также гидравлический стояночный тормоз.

На других линиях Британских дорог (кроме восточного и западного побережья) скоростное пассажирское движение осуществляется преимущественно не локомотивной тягой, а скоростными поездами. Однако в отличие от Франции, некоторых других стран Западной Европы и Японии, в скоростных дальних пассажирских перевозках в Великобритании пока преобладают не электрические, а дизель-поезда HST (10-вагонные с максимальной скоростью 200 км/ч), называемые обычно «Интерсити-125».

Первые модели дизель-поездов HST были введены в эксплуатацию еще в середине 70-х годов: с 1974 г. на участках Лидс — Эдинбург и Йорк — Дарлингтон, а с 1976 г. по магистрали Лондон — Бристоль — Уэльс, затем и на ряде других линий. В парке Британских дорог по последним данным находились 95 дизель-поездов HST.

Следует отметить, что в Великобритании в 70-е годы, как и в некоторых других промышленно развитых странах, были построены скоростные турбопоезда APT, оказавшиеся недостаточно экономичными, а затем скоростные электропоезда APT-P (максимальная скорость до 250 км/ч). Комерческая эксплуатация первых трех 14-вагонных поездов APT-P началась в 1979 г. на магистрали Лондон — Бирмингем — Манчестер (или Ливерпуль) и далее до Глазго. Однако эти электропоезда имели некоторые конструктивные недоработки, в частности, связанные с недостаточно эффективной автоматической (электротяговой) системой управления наклоном кузова вагонов до 9° при прохождении ими криволинейных участков. В связи с этим строительство электропоездов APT-P в 80-е годы не продолжалось.

Вместо этих поездов фирма «БРЭЛ» с электрооборудованием фирмы «Браш электрик мэшинг» создала новые серии четырехвагонных электропоездов 318, 319 и 321, максимальной скоростью 160 км/ч и использованием микропроцессоров в системе управления. Электропоезд 319 — двойного питания (для переменного тока 25 кВ, 50 Гц и постоянного 750 В с третьим рельсом), поставляется Британским дорогам с 1987 г., которые разместили заказ на 60 таких поездов. Общая пассажировместимость четырехвагонной секции 790 человек, включая 316 сидячих мест, длина 80,7 м, масса 144,2 т. Из трех секций может быть сформирован 12-вагонный поезд.

Электропоезда последней модели 321 были введены в эксплуатацию в начале 1989 г. В настоящее время фирма «БРЭЛ» начала разработку новой модели скоростного 12-вагонного электропоезда (3 секции по 4 вагона) «Бэттери булит» с высокими аэродинамическими характеристиками.

Для местных и пригородных неэлектрифицированных линий, а также для междугородного не высокоскоростного сообщения та же фирма «БРЭЛ» с 1985 г. серийно выпускает двухвагонные дизель-поезда «Спринтер» класса 150 с макси-

мальной скоростью 120 км/ч и быстрым набором скорости со стоянки. Поезд имеет 138 мест для сидения. Мощность дизеля, устанавливаемого под вагоном, равна 350 л. с., а общая мощность поезда 700 л. с. Британским дорогам поставлено 276 таких поездов.

Сейчас «БРЭЛ» стала выпускать более мощные и скоростные (до 145 км/ч) двух- и трехвагонные дизель-поезда этого же типа «Спринтер-экспресс» (которые могут быть сформированы в 12-вагонные составы) класса 158 для второстепенных междугородных и местных линий. Эти поезда более экономичны, комфортабельны и имеют лучшие эксплуатационные характеристики, чем модель «Спринтер». В системе управления и контроля дизель-поездов серии 158 применены новые микропроцессоры.

В заключение следует отметить, что в 1993 г. после ввода в действие двухпутного тоннеля длиной 50 км под проливом Ла-Манш будет осуществляться высокоскоростное международное пассажирское сообщение между Лондоном и континентальной Европой с максимальными скоростями электропоездов до 300 км/ч. Ожидается, что продолжительность поездки Лондон — Париж составит около 3 ч, а Лондон — Брюссель примерно 2 ч 45 мин.

## 4. БЕЛЬГИЯ

Эксплуатационная длина Национальных железных дорог Бельгии (SNCB) с шириной колеи 1435 мм на начало 1988 г. составляла 3618 км, из которых электрифицировано 2156 (59,6 % всей сети) на постоянном токе 3000 В (в 1970 г. — 1217 км, т. е. рост на 77 %). Кроме того, 170 км имеют колею 1000 мм, из них 165 км электрифицировано также на постоянном токе, но более низкого напряжения — 600 В. Густота сети на указанную дату: 118,9 км на 1000 км<sup>2</sup> территории и 3,67 км на 10 тыс. жителей.

Данные о капиталовложениях в развитие железнодорожного транспорта страны в последние два года не публиковались. В 1985, 1986 и 1987 гг. они составляли 398, 358 и 247 млн. долл. соответственно, т. е. снижались. В 1987 г. из этих инвестиций было израсходовано на модернизацию дорог 87 млн. долл. и на их электрификацию — 39. В 1988 г. грузооборот составил 7692 млн. т·км, а пассажирооборот — 6372 млн. пасс.-км. В парке тягового подвижного состава на начало 1987 г. находились 770 тепловозов, 354 электровоза, 637 моторных вагонов электропоездов и 78 вагонов дизель-поездов.

Основной бельгийской фирмой, выпускающей тепловозы, электровозы, а также моторвагонный подвижной состав и вагоны метро, является «БН» («БН конструксон феррорьевэр э металлик», известная ранее как «Брюжуз э нивель». Другая фирма «КМИ» («Коккериль меканик эндюстри») специализируется только на тепловозах мощностью от 200 до 2000 л. с., выпуская преимущественно маневровые и промышленные локомотивы.

Таблица 2  
Основные технические характеристики некоторых бельгийских локомотивов

Параметры	Тепловоз класса 62 <sup>1</sup>	Электровозы	
		21	27
Мощность <sup>2</sup> , кВт	1425 (1940)	4500	4250
Осевая формула	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>
Максимальная скорость, км/ч	120	160	160
Система тока	—	постоянный, 3000 В	
Служебная масса, т	81,6	84	85
Нагрузка на ось, тс	20,4	21,0	21,25
Длина по буферам, м	16,79	18,65	18,65

<sup>1</sup> С электрической передачей.

<sup>2</sup> Для тепловоза — в скобках в л. с.; для электровозов — в часовом режиме.

Фирма «Мотёр мэс» строит узкоколейные промышленные тепловозы с гидравлической и механической передачами мощностью 15—254 л. с., массой 3—30 т. Известная бельгийская электротехническая компания «АСЭК» («Ателье де конструксон электрик де Шарлеруа») поставляет электрооборудование для тягового подвижного состава заводам-изготовителям, в частности, фирме «БН» для тепловозов классов 11, 12, 21, и 27, выпускаемых ею в 80-х годах (табл. 2).

Данных о количественном производстве железнодорожного подвижного состава бельгийская статистика за последние годы не публиковала. В 1980 г. в стране было выпущено 50 тепловозов и электровозов всех типов.

В отличие от указанных в табл. 2 моделей 21 и 27, электровозы классов 11 и 12 являются двухсистемными: первый для постоянного тока 3000 и 1500 В, а второй — для постоянного тока 3000 В и переменного 25 кВ, 50 Гц. Они предназначены для международного сообщения с Нидерландами и Францией.

Электропоезда Национальных железных дорог Бельгии, выпускаемые фирмой «БН» с электрооборудованием «АСЭК», класса 06 (двухвагонные, оба вагона моторные) и 08 (четырехвагонные, концевые вагоны моторные) имеют максимальную скорость 140 км/ч. Число сидячих мест соответственно 178 и 358. Более скоростными (до 160 км/ч) являются двухвагонные электропоезда класса 03 с числом мест для сидения 171.

Что касается высокоскоростного пассажирского железнодорожного сообщения в Бельгии, то в соответствии с разработанным Экономической комиссией ООН для Европы «Европейским соглашением о магистральных железнодорожных линиях для международного сообщения», в 90-е годы предполагается включить национальные железные дороги страны (после их соответствующей модернизации) в западноевропейскую сеть высокоскоростных пассажирских сообщений. Такими магистралями будут: Париж — Брюссель и далее на Кёльн (ФРГ) и на Амстердам (Нидерланды).

Таблица 3  
Основные технические характеристики локомотивов нидерландских железных дорог

Параметры	Тепловоз класса 2200 <sup>1</sup>	Электровозы	
		1300	1600
Фирма-поставщик	«Жемон-Шнайдер»	«Альстом»	«Альстом»
Мощность <sup>2</sup> , кВт	660 (900)	2775	4150
Осевая формула	2—2—2	3—3—3	2—2—2
Максимальная скорость, км/ч	100	135	160
Система тока	—	Постоянный, 1500 В	
Служебная масса, т	74	111	85
Нагрузка на ось, тс	18,5	18,5	21,25
Длина по буферам, м	14,0	18,95	17,64

<sup>1</sup> С электрической передачей.

<sup>2</sup> Для тепловоза — в скобках в л. с., для электровозов — в часовом режиме.

и на строительство новых линий — 39 млн. долл. (в 1988 г. — 123).

Парк тягового подвижного состава на начало 1987 г. составлял 419 тепловозов (в том числе 292 магистральных и 127 маневровых), 150 электровозов, 1404 моторных вагона электропоездов и 285 моторных вагонов дизель-поездов. В парке Нидерландских железных дорог (табл. 3) преобладают импортные тепловозы и электровозы, в частности, построенные французскими фирмами «Альстом» и «Жемон-Шнайдер» (до ее поглощения компанией «Альстом»). Только небольшое количество локомотивов раннего выпуска являются продукцией местных фирм: «Верспоор» и контролировавшей ее деятельность компании «Ференигде машиненфабрикен».

О преобладании в парке Нидерландских железных дорог локомотивов зарубежного производства можно судить по следующим данным. В 1987 г. в их парке находились 73 тепловоза и 122 электровоза французской фирмы «Альстом» (в том числе 58 класса 1600 и 49 класса 1100), 250 тепловозов, построенных «Жемон-Шнайдер» (из них 123 класса 2200—2300), а также 73 английских тепловоза мощностью 400 л. с.

Что касается моторвагонного подвижного состава, то в стране эксплуатируются как импортные поезда, так и электропоезда указанной выше фирмы «Верспоор», в том числе ELD4 (более ранней постройки) и EL2, имеющие максимальную скорость 140 км/ч, построенные ею в кооперационном сотрудничестве с вагоностроительной компанией «Вагонфабрик Тальбот» (ФРГ).

Эта же западногерманская фирма поставила Нидерландским железным дорогам в период 1977—1987 гг. трехвагонные электропоезда IC III постоянного тока 1500 В для скоростных междугородных сообщений. Их максимальная скорость 160 км/ч, масса поезда 114 т, его общая длина 80,6 м. Скоростные пассажирские перевозки на дорогах Нидерландов осуществляются и электровозами.

Канд. экон. наук А. А. ЗМЕЕВ

## 5. НИДЕРЛАНДЫ

На начало 1988 г. эксплуатационная длина железных дорог страны (NS) составляла 2817 км. Ширина колеи — 1435 мм. Электрифицировано на ту же дату 1841 км (65,4 % всей сети) на постоянном токе 1500 В (на начало 1970 г. — 1645 км). Густота сети железных дорог — 69 км на 1000 км<sup>2</sup> территории и 1,95 км на 10 тыс. жителей. Пассажирооборот в 1988 г. составил 9660 млн. пасс.-км, грузооборот — 3204 млн. т·км.

Инвестиции в развитие железнодорожного транспорта Нидерландов во второй половине 80-х годов увеличились, составляя в 1985 г. 257 млн. долл., 1986 г. — 297, 1987 г. — 326, 1988 г. — 417 и 1989 г. — 506 (оценка). Из этих капиталовложений в 1989 г. было намечено израсходовать на закупку подвижного состава 165,5 млн. долл. (в 1988 г. — 70), на модернизацию дорог — 146,5 млн. долл. (в 1988 г. — 123).

ЧИТАЙТЕ  
В БЛИЖАЙШИХ  
НОМЕРАХ

- Растопить лед недоверия (разговор о престиже профессии)
- Машинистам о вагонах
- Повышение надежности и экономичности тепловоза 2ТЭ116
- Устранение неисправностей на тепловозе ТЭП160
- Изменения в электрической схеме тепловоза ЧМЭ3Т
- Электрические схемы электропоезда ЭР2Т
- Тепловая защита контактной сети
- Двадцатипульсовый выпрямительно-инверторный преобразователь
- Репортаж о работе железных дорог ГДР



И. Ветров

# ПО ЗАДАНИЮ СТАВКИ

(Продолжение. Начало см. «ЭТТ» № 1, 2, 1990 г.)

## ПРИКАЗАНО ВЫЖИТЬ

С марта 1943 года, после разгрома гитлеровцев под Сталинградом, нашим спецформированиям предстояло осуществить небывалый маневр по переброске оттуда войск, материальных средств и резервов на Курский выступ. Огромный поток воинских грузов направлялся и на Центральный и Воронежский фронты. Одновременно осуществлялись перевозки для создаваемого Степного фронта, который должен был совместно с действующим Юго-Западным развернуть наступление на Харьков, освободить Донбасс, выйти на Левобережье Украины и затем сходу форсировать Днепровскую водную преграду.

В этих операциях Наркомат путей сообщения было задействовано 26 колонн особого резерва с парком в 600 локомотивов, которым надлежало доставить к фронту полмиллиона вагонов с войсками и техникой — в два раза больше, чем в период сталинградских боев.

Развернувшиеся воинские перевозки производились скрытно. За словом «скрытно» стоят строго допускавшийся к планированию перевозок ограниченный круг людей, и строжайший запрет на все телефонные разговоры на эту тему, и условные шифры, вводимые для обозначения воинских грузов. Для нас, железнодорожников, «скрытно» в этой обстановке означало, что ни один поезд, особенно литерный, не должен был задержаться в пути.

Мне всегда нравились по-настоящему, работающие и смелые люди. И когда в один из декабряских дней сорок четвертого года, находясь в Москве, я узнал что на Ленинградском вокзале в комнате приезжих остановился мой коллега — начальник 48-й колонны особого резерва НКПС Василий Михайлович Елисеев, то очень тому обрадовался. В годы блокады Елисеев был старшим машинистом комсомольского паровоза ЭШ 4375. Мы встретились.

— Вы думаете, что «истребители паровозов» были только на Курском направлении? — спросил Василий Михайлович. — Такие подразделения действовали и на нашем фронте, их задачей было не выпускать из блокадного Ленинграда ни один поезд.

Машинист Елисеев, удостоенный в годы войны звания Героя Социалисти-

ческого Труда, обслуживал станцию Ладожское озеро и примыкающий к ней озерно-речной порт, с которого начиналась легендарная Дорога жизни, связавшая осажденный тогда Ленинград с Большой землей. Именно на этом участке в течение всей блокады и находился Елисеев в непрерывном единоборстве с вражескими летчиками из эскадрильи «Истребители паровозов».

Елисеев подошел к письменному столу, достал из верхнего ящика портфельную планшетку с картой-схемой и протянул ее мне.

— Что это?

— Кarta-схема паровоза серии ЭМ, одного из самых распространенных локомотивов на сети дорог, как вам известно.

— А что обозначают эти крестики?

— Наиболее уязвимые места паровоза. И кто, вы думаете, ее составил? Ни за что не догадаешься.

— Наш Наркомат?

— Ничего подобного. Карту составили немцы. Она была обнаружена в планшетке одного фашистского аса, которого сбили наши летчики в декабре сорок второго года под Малой Вишерой.

С Василием Михайловичем было интересно. Он умел рассказывать увлекательно.

— А ведь должен вам признаться — явно смущаясь, продолжал Елисеев, что вовсе было на него неподхоже, — каждый раз, уходя в рейс, я думал, что он — последний в моей жизни. А вот смотрите — жив, товарищи мои живы. Разве это не счастье?

Разве это не самая большая удача? В нашей колонне не оказалось ни одного труса и подлеца! Как ни старались «истребители паровозов», им не удалось посеять растерянность и панику среди машинистов. Они могли разбомбить железнодорожную станцию, разрушить рельсовый путь, обстрелять с бреющего полета воинский поезд, изрешить пулями тендера, повредить паровоз... Что они и делали, увы, не без успеха. Но все эти разбойничьи уловки вызывали у нас не страх, а ненависть и стойкость.

Машинисты твердо стояли за реверсом локомотива и сквозь неумолчное завывание «хейнкелей» и «мессеров» доставляли фронту все необходимое.

Конечно, обо всем, что творилось на прифронтовых коммуникациях в со-

рок третьем году, не расскажешь даже в объемистой книге. Но кое-что поведать читателю о мужестве и находчивости наших машинистов считаю своим долгом. Своей стойкостью, смелостью, умением наносить врагу чувствительные удары они не уступали ни танкистам, ни летчикам, ни морякам.

В те годы на прифронтовых магистралях широко известна была боевая песня.

...На север, на юг и на запад,  
Где варится в зареве бой,  
Могучие русские залпы  
Веют машинист фронтовой...

Не так уж и много среди железнодорожников людей, которые по роду своей мирной профессии ходили в штыковую атаку, прикрывали грудью полыхавшие смертоносным огнем вражеские амбразуры и были отмечены боевыми орденами. Но в составе колонн особого резерва такие герои были. Один из них — машинист Александр Полуянов из 23-й колонны, которая действовала по соседству с нами, на Курском направлении.

Был он невысок, коренаст, голос тихий, задушевный. Однажды я встретил его на станции Льгов и спросил, как он справляется, как переносит налеты вражеской авиации.

— Ничего, приспособился, — улыбнулся Полуянов.

В конце марта того же сорок третьего на станции Мармыжи состав с бензином, который вел Полуянов, бомбило звено «юнкерсов», но машинист сумел вывести груз из-под бомбекки на ближайший разъезд. С той же станции он совершил еще один смелый рейс. Узнав от поездного диспетчера, что летят вражеские самолеты, помчался со станции Рогозинская на Мармыжи и успел перед самой бомбеккой угнать со станции санитарную летучку с ранеными.

В жизни машиниста Полуянова бывали события и пострашнее.

...Это случилось на станции Отрожка, в восьми километрах от Воронежа. Ночью станцию бомбили. На главные пути упало много бомб. Утром, проверяя перед сдачей смены уровень воды, Полуянов в угольной яме тендера обнаружил... бомбу. Как она попала туда? Скорее всего, во время ночной бомбёжки. Представьте его состояние... Впроч-

чем, никто так и не узнал, что почувствовал машинист. Бомбу обезвредили, состав с военными грузами отправился по назначению.

— Сколько ты водил поездов к фронту? — спросил я его как-то.

— Если в сутки — один поезд, в месяц — тридцать, за год, по меньшей мере, триста.

Триста составов в год. С боевой техникой, горючим, снарядами. Под огнем врага, под бомбами... Арифметика, прямо скажем, не очень веселая. А ведь это было только начало фронтовой жизни. По внешнему виду ему тогда нельзя было дать больше тридцати, а на висках уже седина.

Все, без исключения, воинские поезда важны были для фронта, но особая ответственность возлагалась на машиниста, доставлявшего к линии огня так называемый литературный поезд: с боеприпасами или с наличием.

Я не раз еще буду упоминать эти слова. Ведь на Курском направлении почти каждый третий поезд был с боеприпасами, взрывчаткой, авиабомбами, каждый четвертый — с наличием: горючим для танков, самолетов, автомашин. Нетрудно себе представить, что ждали такие составы от налетов вражеской авиации.

**К**онечно, мы, командиры спецформирований, не могли не знать, что ответственность за эти поезда несет не только железнодорожники, но и офицеры органов военных сообщений, которым вменялось в обязанность каждые два часа докладывать в Ставку о продвижении этих поездов.

Приказано доставить по назначению... Об одном из таких рейсов мне хочется рассказать подробнее. Но сначала несколько слов о литературных поездах, в обозначение которых вводились отдельные шифры. Например, поезд с литерой «А» железнодорожники любовно величали «Аннушкой».

«Аннушка», как и другие литературные поезда, подлежала особому контролю отдела оперативных перевозок Генерального штаба. Поэтому пользовалась она преимуществом перед всеми другими поездами. «Аннушке» предоставлялась «зеленая улица», и ее пропускали «на проход» даже через большие станции, а на узловых держали наготове самые лучшие локомотивы. Что было в тех поездах, железнодорожники не знали, а конечный пункт назначения этих эшелонов не всегда было положено знать даже начальнику передвижения войск.

Так вот, один из таких поездов повел к фронту Владимир Завилинский, машинист паровоза СО 17-165. Перед станцией Бирюч поезд встретили вражеские бомбардировщики. Снаряды рвались то слева, то справа, обдавая состав и локомотив осколками и желтой липкой грязью.

За теплушкой загорелся вагон с медикантами, его быстро потушили находившиеся там солдаты. Машинист тормозил, маневрировал скоростью, стараясь вывести поезд из-под прицель-

ного огня. И когда уже казалось, что ему это удалось, бомба разорвалась у самого паровоза... Осколками был ранен помощник машиниста Сергеев, повреждены рессорная подвеска, дышло, оказались пробоины в котле и главном резервуаре.

Не мог не вспомнить в эти минуты машинист Завилинский слова военного коменданта: «Учтите, Лиски — Валуйки и дальше линия на Харьков — наши главные прифронтовые коммуникации. Это известно и гитлеровцам. Будьте бдительны. В любом случае «Аннушку» нужно доставить по назначению».

«Что делать? Пробоины в котле и в главном резервуаре устранили сами, справились и с поврежденной рессорной подвеской.» А как быть с погнутым дышлом? Разве что поехать на одной машине? — лихорадочно соображал машинист...

Так и поступили. Приспособили локомотив к следованию на одной секции. В Палатовку, куда едва втянулся «Аннушка» поврежденный паровоз Завилинского, на подмогу прибыл вспомогательный локомотив с машинистом Михаилом Алексеевым. Он с «Аннушкой» проследовал дальше. В Валуйках Алексеев предполагал добрать угля и воды, но на станции Мандрово ему сообщили, что там воздушная тревога и его будут пропускать через узловую станцию...

Алексеев, с виду медлительный и даже немножко застенчивый, не производил впечатления героя. Но чувствовалось, что человек обстоятельный, надежный, такого не испугать, не сбить с толку. Так было, когда он вел в Курянск особо важный поезд...

Состав шел по кривой. Даже в ясную погоду видимость здесь плохая. Алексеев с сиденья увидел впереди препятствие. Навстречу поезду мчались... цистерны. Позже он узнал, что от наличного состава оторвался хвост и восемь цистерн с мазутом, выкатившись со станции Тополи, помчались по перегону.

Страшно подумать, что могло произойти. Но времени на размышление не оставалось.

Машинист рванулся к тормозному крану, включил экстренное торможение и резко закрыл регулятор. Про себя Михаил прикинул, что этого, может, и недостаточно, чтобы остановить поезд. «А если дать контрап?» И, не колеблясь, перевел реверс на задний ход.

Паровоз загремел колесами и, как взмыленный конь, вздыбился на месте.

— Смотри, цистерны! — крикнул помощник.

Михаил не ответил. Рука привычно потянулась к тормозному крану, а потом к регулятору. Поезд заскрипел, загремел автосцепками, но не двигался с места. Машинист увеличил подачу пара. Только после этого состав снова вздрогнул и попятился назад, освобождая путь мчавшимся на него цистернам.

Нервы напряжены до предела. Расстояние между поездом и цистернами все короче. 100 метров... 75... 50... 25...

Михаил вздрогнул от предчувствия страшного удара. Но он был мягкий, почти такой, как при обычном сцеплении паровоза с составом.

Машинист молчал. У него не было сил радоваться. Опустив руки, он устало смотрел на приткнувшиеся в голове паровоза цистерны.

Алексеев повел «Аннушку» с цистернами как единый состав на станцию Тополи. Там оставил цистерны, а сам с литерным отправился дальше на Курянск.

Одиссей с литерным продолжалась. Под станцией Молчаново поезд перевалили «Юнкерсы» и стали бомбить. Состав уцелел, но паровоз Алексеева пострадал. Осколками бомб была повреждена дымовая коробка и топочный свод, который тут же обрушился от взрывной волны. При новом заходе вражеских бомбардировщиков с будки машиниста сорвало крышу и в нескольких местах повредило котел. Хлынувшая через легкоплавкие пробки котловая вода заливалась колосниковой решеткой.

На ближайшую станцию машинист отправился пешком. Там оказался паровоз СО 17-12 с машинистами Борисом Выжленко и Иваном Лучинином. Оба они были находчивыми паровозниками. В частности, об Иване Лучинине ходили легенды. Рассказывали, например, как однажды, работая на Харьковском направлении, он вез с фронта санитарную летучку с тяжелоранеными. Но так как тыл нуждался в порожняке, в голову его поезда поставили восемь порожних цистерн.

**Н**емцы знали, что советское командование усиленно сосредотачивает на Курском выступе механизированные соединения и поэтому с особой тщательностью следили за доставкой к фронту наличных грузов.

Не успел Лучинин выехать за выходной семафор станции Безлюдовка, как за ним увязались немецкие самолеты. Нужно было спасать раненых. И Лучинин пошел на хитрость. Зная, что цистерны всегда служат для гитлеровцев хорошей приманкой, он оставил в выемке санитарную летучку (ее отцепил от поезда главный кондуктор, латыш Карл Бебрис), а сам с цистернами продолжал следовать по перегону.

Самолеты бросились за ним, яростно обстреливая цистерны и паровоз. Загорелась цистерна, но повредить паровоз гитлеровцам не удалось. Подспели наши ястребки.

Более трехсот раненых солдат и офицеров, находившихся в санитарной летучке, спас Лучинин.

Под стать ему был и машинист Выжленко. Зимой сорок третьего в тяжелейших условиях снежного бурана он заметил, что маршрут поезду на станции Великий Бурлук приготовлен неправильно. Он еще долго, почти до самого конца войны, удивлялся, как заметил тогда, каким было положение стрелок в той снежной круговерти. А вот заметил! И вовремя остановил поезд с бронемашинами. Месяцем поз-

же остановил и поезд с солдатами буквально в нескольких метрах от неразорвавшейся полуторатонной бомбы на станции Белый Колодец.

...Теперь машинисты Лучинин и Выжленко, предупрежденные диспетчером, спешили на помощь своим товарищам. И вскоре они увидели стоявший на путях поезд с паровозом СО 17-12. Притормозив, подъехали ближе и остановились. Увиденное потрясло машинистов. 142-я машина стояла без каких-либо признаков жизни, жалкая, со сбитой набок дымовой трубой, сорванной с будки машиниста крышей, пустыми глазницами фар.

Одним коротким и двумя длинными гудками Выжленко вызвал главного кондуктора в голову поезда. Потом осторожно, тендером вперед, подал свой паровоз к паровозу Алексеева. Когда послышалось глухое щелканье головок автосцепок, выглянул в окно и спросил стоявшего у буферного бруса Алексеева:

— Как, Миша, ехать можно?

— Можно.

И снова замелькали перелески, по-

косившиеся мосты, оборванные провода на телефонных столбах...

На прифронтовых участках вести поезд приходилось очень осторожно. Мосты, путепроводы были ненадежны, а рельсы, словно змеи, причудливо извивались под тяжестью проходивших поездов. В напряжении держала и вражеская авиация. С приближением переднего края все чаще появлялись немецкие самолеты. Под станцией Засоское они бомбили и поезд Выжленко. Но в этот раз все обошлось благополучно.

Только на третьи сутки с момента отправления от станции Лиски литерный прибыл к месту выгрузки в один из освобожденных районов северо-восточной Украины, на станцию Купянск.

Так, без малого шестьдесят часов, продолжался огненный рейс особо важного поезда, который поочередно, как эстафету, вели на фронт машинисты Владимир Завилинский, Михаил Алексеев, Борис Выжленко и Иван Лучинин.

В июльские дни сорок третьего гитлеровцы, разрушая железнодорожные коммуникации, нацеливая тысячи и ты-

сячи своих самолетов на наши железнодорожные узлы и следующие к фронту воинские поезда, рассчитывали быстро окружить советские войска на Курском выступе и разгромить их. Но мечты фашистов не сбылись. 12 июля, получив свежие подкрепления, войска трех наших фронтов перешли в контрнаступление против Орловской группировки врага. 5 августа от фашистов был освобожден Орел. В тот же день войска Воронежского, Степного и Юго-Западного фронтов освободили Белгород.

До сих пор помню раннее летнее утро следующего дня. По радио передали, что в 24 часа столица нашей Родины Москва будет салютовать доблестным войскам, освободившим Орел и Белгород, двенадцатью артиллерийскими залпами из 120 орудий.

С альюты войны. С конца августа сорок третьего года они гремели все чаще и чаще, предвещая грядущую победу, вдохновляя и нас, бойцов и командиров специальных формирований НКПС, на еще более самоотверженный труд и новые подвиги.

(Продолжение следует)



в часы досуга

# ВО СНЕ И НА ЯВУ

По многочисленным просьбам читателей нашего журнала мы расширяем этот раздел, в котором теперь будут публиковаться не только стихи, но и художественная проза. Сегодня представляем одного из дебютантов клуба любителей литературы.

**Андрею ПОДШИВАЛКИНУ** — 20 с небольшим. Он закончил железнодорожный техникум. Армейскую службу

проходил в Афганистане. Сейчас работает помощником машиниста в депо Бекасово-Сортировочное, прочно связав свою судьбу с железнодорожным транспортом.

В свободное время Подшивалкин пишет фантастические рассказы, подкупавшие своей искренностью и простотой. Один из них мы и предлагаем вниманию читателей нашего журнала. Андрею желаем творческих удач на легком литературном поприще.

конечных станциях она, как и все, выходила из поезда. Но, когда я, поменяв кабину управления, снова выезжал на станцию, она садилась в первый вагон на это же место. И не надоест человеку! Ведь катается с самого первого рейса! Лицо ее показалось мне знакомым, но я не могу никак припомнить, где же ее видел.

«Уж не сле́дит ли она за вами, Владимир Иванович? — подумал я. — Для повести о разведчиках был бы неплохой эпизодик».

Промчался встречный поезд, запищала рация и из динамика донеслось:

— Машинист поезда номер 591, Заложный!

— Слушаю, Заложный.

— Здравствуй. Это Галкин говорит. Твое рапределение понравилось специалистам, будут внедрять...

— Почему мое? — возразил я. — Ты тоже принимал в этом участие. Так что премию и славу пополам.

— Разговорчики по рации! — прокрикнул диспетчер.

Я положил трубку.

«А откуда Галкин узнал, что это я еду? — спросил сам у себя. — Ведь в тоннеле ничего не видно». Но эта мысль быстро погасла, потому что я опять глянул в зеркальце. Девочка теперь держала в руках открытую черную

## Рассказ

— Машинист поезда номер 591!  
— Слушаю, поезд номер 591, машинист Заложный.  
— Что у вас? Почему остановились?  
— Небольшая поломка. Уже устранили.  
— Тогда нажмите, а то почти все движенис мне застопорили.  
— Понял, нажимаю.

Теперь, когда закончен разговор с диспетчером, разрешите представиться. Меня зовут Владимир. Работаю машинистом в электродепо Калужское Московского метрополитена.

Уже больше месяца я вожу свой поезд один, без помощника. За недолгое время такой работы машинисты начи-

нают по-другому ценить людское общество. Вы, вероятно, не раз замечали, что в головном и хвостовом вагонах закрашенное окошко в двери, отделяющей кабину машиниста от пассажирского салона, немного поцарапано ногтем. Это делается из желания видеть людей, знать об их присутствии в то время, когда поезд мчится по гулкой подземной трубе.

Точно также поцарапано окошко и в моем поезде. Но я, чтобы не отвлекаться лишний раз от управления, укрепляю перед этим «глазком» небольшое зеркальце на струбцине.

Скосив глаза на зеркальце, увидел девочку лет 12—13. Заметил, что на

коробочку, в которой было что-то блестящее. «Похоже, собирается фотографировать. Убери-ка лучше свою игрушку, пока тебя милиция не забрала и не засветила пленку», — подумал я. Словно прочитав мои мысли, она закрыла коробочку. Все-таки дурацкие у нас правила: в метро нельзя фотографировать без специального разрешения. Время уже подходило к часу ночи, а юная пассажирка все каталась.

Последний рейс от Медведкова. На каждой станции я объявляю: — Поезд следует до станции Новые Черемушки.

Вот и конечная. Остановив поезд и открыл двери, я нажал кнопку радиоинформатора. Из динамиков донеслось:

— Станция Новые Черемушки.

Я снял микрофон:

— Конечная. Поезд дальше не идет, просяба освободить вагоны. — Глядя вслед удаляющейся девочке, добавил: — Это, во-первых. А, во-вторых, детское время давно закончилось.

Дежурная по станции проверила, не осталось ли кого в поезде и подала мне сигнал отправления. Я закрыл двери и повел поезд в депо...

— Ну все, теперь поехали отдохнуть, — сказал я сам себе, заперев дверь кабинки.

В два часа ночи я вышел за ворота электродепо и направился к своему дому. И вдруг на мое плечо легла чья-то рука. Я оглянулся. За спиной стояла та самая девочка.

— Здравствуйте, Владимир Иванович.

— Здравствуй.

— Вы мне очень нужны. Поехали со мной.

— Куда?

— Вы это скоро узнаете, — сказала она и, взяв меня за руку, повела к пустырю.

Мне предстоял выходной, поэтому я согласился поехать с ней. Все равно завтра делать нечего.

— Что-то мне твоя личность знакома, — как бы невзначай бросил я.

Она подала мне вырезку из газеты:

— Обратите внимание на то, что подчеркнуто красным.

Это была программа ТВ с 12 по 18 июня 1989 года. Красным было подчеркнуто: «Гостья из будущего». Телесериал.

— Так ты и есть та самая Наташа Гусева, что играла роль Алисы Селезневой?

— Я и есть Алиса Селезнева.

— Хорошо же ты вошла в роль, что начисто забыла, кто ты есть на самом деле, — сыронизировал я.

— Не знаю, как доказать вам это, но я действительно Алиса Селезнева.

— Ну что ж, я люблю фантастику и охотно верю, что ты приехала из XXI века. Только, пожалуйста, называй меня на «ты» и по имени. Я ведь еще не старый.

— Ладно. — Алиса остановилась и нажала камешек на своем перстне. Перед нами появился яйцевидный флаер. Точно такой же, как в фильме. Мы заняли места в аппарате, и он звился вверх.

— Алиса, а откуда ты узнала, как меня зовут? — поинтересовался я, опомнившись.

— С помощью этой штучки, — ответила Алиса и показала мне черную коробочку, ту самую, которую я принял за фотоаппарат.

— Миелофон<sup>1</sup> — догадался я.

— Да, — кивнула Алиса и вдруг спохватилась: — А чего мы без радиосвязи летим? — и включила тумблер на пульте. Загорелась лампочка.

— Пятый, я первый, — произнесла Алиса.

— Слушаю, пятый, — отозвалось в динамике.

— Безу.

— Хорошо. Только побыстрей, у нас мало времени.

Не знаю почему, но после этого разговора я почувствовал что-то недобре. И начал присматриваться, как Алиса управляет флаером. Это оказалось несложно.

Тем временем мы вылетели за черту Москвы. Внизу показался лес. Флаер приземлился на поляне, и я вместе с Алисой вышел из аппарата. Девочка сложила ладони рупором и дважды крикнула кукушкой. Затрещали ветки, к нам вышла женщина лет 25.

— Вот он, — указала на меня Алиса.

— Спасибо тебе, — сказала женщина.

И тут только я узнал голос Наташи Левадной, моей бывшей соседки по парте с самого первого класса. Мы дружили с ней, а когда повзрослев, можно было с уверенностью сказать, что наша дружба переросла в любовь. В разговорах и о свадьбе упоминали. После восьмого класса я поступил в железнодорожный техникум. Учась там, поддерживал с ней связь, но после второго курса встретил другую...

Левадная подошла ко мне, осветила фонариком и сказала:

— Ну, здравствуй, Володенька.

— Здравствуй, коль не штишиш.

— Вот ты мне и попался. Алиса, подойди сюда.

Девочка подошла, держа правую руку за спиной.

— Подлец же ты, Владимир, — промолвила она, глядя на меня так, будто хотела испепелить взглядом.

— На себя посмотри, — сказал я.

— Мне на себя смотреть нечего.

А вот ты Наташа изменил.

— Подумаешь...

— Вот и думай теперь. Ты знаешь, что она, узнав о твоей измене, пытается покончить с собой? Я случайно ее обнаружила и отвезла в XXI век, где ее с трудом спасли наши врачи...

— Хватит болтать, — бросила Наташа. — Алиса, приступай к исполнению приговора.

В руке Алисы оказался пистолет с огромным дулом.

— Прощайся с жизнью, — презрительно сказала Наташа.

Трудно передать, что я испытал в тот момент. Это же надо — полтора года Афганистана, десятки переделок, и ни одной царапины. После этого погибнуть здесь, в подмосковном лесу...

«Мы еще посмотрим, кому из нас с жизнью прощаться. Сейчас вы у меня дрогнете», — пронеслось в голове.

К счастью, в кустах позади девочки что-то хрюнуло, и я крикнул: «Кабан!»

Уловка сработала: они разом оглянулись назад. В два прыжка я оказался возле Алисы и выбил из ее руки оружие. Но мне не удалось перехватить его, и пистолет отлетел в кусты. Воспользовавшись замешательством, я прыгнул во флаер и взмыл вверх. В ушах зашумело от быстрого набора высоты. Я взял направление к Москве. Но тут снизу протянулся тонкий луч света и коснулся кормовой части флаера. Аппарат загорелся. Я развел громадную скорость, желая сбить пламя, но это не удалось. Сколько машина продержится в воздухе! Минуту? Две? Этого я не знал. У меня была единственная возможность спастись — посадить флаер в лесу. Но лето в этом году выдалось жаркое, сухое и посадка горящей машины грозила крупным пожаром. Тогда я повел флаер к реке, чтобы посадить в воду этот чудовищный зажигательный снаряд.

А пламя неудержимо подползло к кабине. Становилось все жарче и жарче. Наконец, внизу блеснула в лунном свете лента реки. Я бросил флаер в крутой пике.

Булты! — это флаер упал в воду, но пламя не погасло. Я поплыл к берегу. Едва выбравшись, растянулся на песке. И вовремя! Раздался взрыв. Надо мной пропели детали флаера.

«Жив», — подумал я... проснулся.

Пора было идти на работу. Поднявшись, включил электросамовар и вынул из морфоскопа кассету...

Здесь я прервuw повествование, чтобы рассказать, что такое морфоскоп. Часто, проснувшись, я досадовал, что нельзя во второй раз посмотреть интересные сновидения. И вот, после шести месяцев работы, мне удалось изготовить прибор для записи сновидений — морфоскоп. Только он в отличие от промышленных видеомагнитофонов записывает не на громоздкую и дорогую видеокассету, а на простую компакт-кассету. И первой его записью оказалась этот сон.

Пока закипал самовар, я просмотрел запись на видеомагнитофоне. И звук и изображение получились неплохие.

Снова поезд под моим управлением мчится по тоннелю. Воют двигатели, гулко стучат колеса, а в голове у меня бродят невеселые мысли...

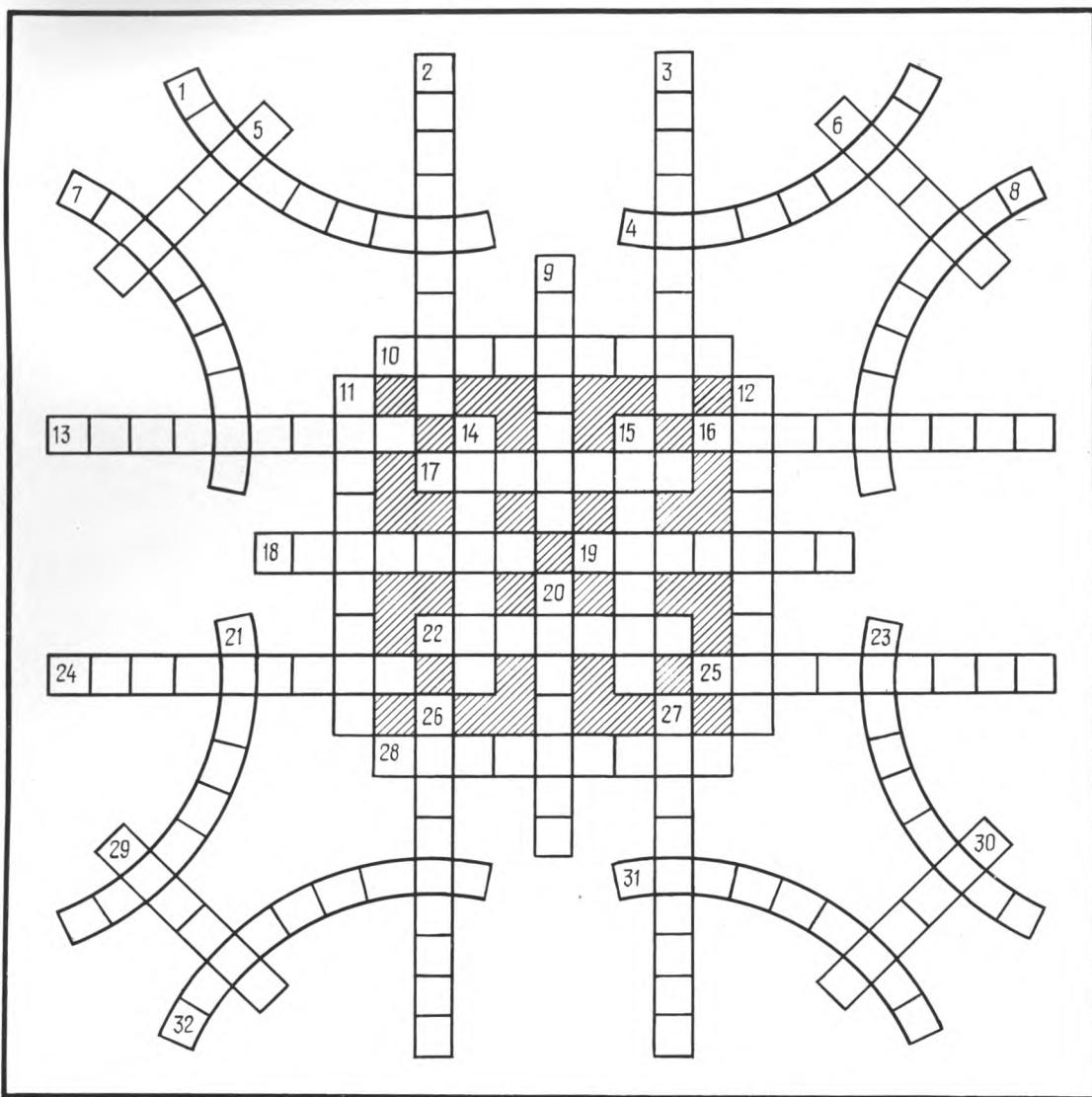
Та девчонка, с которой я познакомился в техникуме, оказалась легкого поведения. А такую, чтобы была скромной, красивой, хорошей хозяйкой, я пока не встретил. Но не теряю надежды.

Глянув в зеркальце, я увидел... Алису! Она держала в руке черную коробочку...

<sup>1</sup> Миелофон — прибор для чтения мыслей (фант.).

# Кроссворд

## «Машинист»



По вертикали: 2. Устройство для изменения частоты вращения коленчатого вала дизеля. 3. Электроизоляционный материал. 9. Группа элементов электропитания. 11. Устройство для разделения примесей. 12. Приспособление для очистки пути. 14. Переключение цепей с одного соединения на другое. 15. Условие, необходимое для протекания тока от одного участка цепи к другому. 20. Переход между диаметрами. 26. Деталь буксового узла. 27. Устройство для забора охлаждающего воздуха.

По горизонтали: 10. Прибор для измерения напряжения. 13. Устройство для нагрева воздуха. 16. Порядок ведения переговоров по радиосвязи. 17. Промежуточный элемент между станциями. 18. Гайка, закручиваемая вручную. 19. Деталь на панели манометра. 22. Деталь автосцепки. 24. Делитель напряжения, объединенный с генератором. 25. Единица измерения тока. 28. Коммутационный аппарат.

По косым: 5. Требование выполнить какое-либо действие. 6. Устройство для подачи звукового сигнала. 29. Элемент болтового соединения. 30. Амортизирующий и изолирующий материал.

По дугам: 1. Элемент рычажной передачи. 4. Общее название электрооборудования локомотива. 7. Отрасль народного хозяйства. 8. Токоприемник. 21. Прибор на панели машиниста. 23. Приспособление для закручивания гаек. 31. Аппарат на крыше электровоза. 32. Разъединитель электрической цепи.

Составил А. К. КОНКИН,  
учащийся железнодорожного СПТУ № 60, г. Москва

Фамилии читателей, сообщивших правильные ответы первыми, будут опубликованы. Присылайте в редакцию свои варианты кроссвордов, лучшие из них будут помещены в журнале.

Участников прошедшего недавно все-союзного совещания железнодорожников был устроен показ достижений научно-технического прогресса на транспорте.

На снимках [слева направо]:

★ модель высокоскоростного двухэтажного электропоезда двойного питания «Полет», создаваемого для новой магистрали Центр — Юг;

★ автоматизированное рабочее место билетного кассира системы «Экспресс-2»;

★ машинисты М. П. ЕШАНУ (депо Бельцы) и А. М. ЗАБОРСКИЙ (депо Котовск) изучают макет тепловоза 2ТЭ121;

★ о железнодорожном моделировании — важном средстве профориентации молодежи — рассказывает слесарю депо Саксаульская А. И. ЖЕТЕСОВУ инженер управления Московской дороги С. Л. ДОВГИЛЛО.

40 коп.

Индекс  
71103

