

# ЭТТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
И ТЕПЛОВОЗНАЯ  
ТЯГА



5 \* 1990

ISSN 0422-9274

ВЕЛИКОЙ  
ПОБЕДЕ  
45 ЛЕТ

1941



1945





## ОСВАИВАЕМ НОВУЮ ТЕХНИКУ

На дорогах страны появляется все больше скоростных пассажирских электровозов ЧС7. В Европейской части они обращаются в Центре и по большим полигонам от Москвы до Крыма, Приднепровья и Приазовья, эксплуатируются бригадами четырех дорог. В таких условиях требуется особенно внимательный уход за техникой, грамотное управление ею. Успешно осваивают эксплуатацию и ремонт новых машин локомотивщики депо Днепродзержинск.

На снимках (сверху вниз, слева направо):

★ среди лучших работников цеха эксплуатации — машинист-инструктор В. А. УГОЛКОВ (в центре), машинисты А. М. ВОРОНОВ, Б. И. ЛЕБЕДЬ, В. А. КИРИЛЕНКО, Н. И. БЕЗРУК;

★ экономика перевозок — важнейшее дело, — считает ведущий экономист депо Г. Г. ГОСПОДЫНЬКО;

★ тщательно следит за состоянием электровозов слесарь И. А. ВЕРХОРОБОВ;

★ с хорошим настроением работает кузнец С. А. АРШИНОВ и термист И. А. ГУСАК.



**Ежемесячный массовый  
производственный журнал**

**Орган Министерства  
путей сообщения**

**Май 1990 г., № 5 (401)**

**Издается с января 1957 г.,  
г. Москва**

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

**СЕРГЕЕВ В. И.**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

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

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

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

**РЕДАКЦИЯ:**

**ЕРМИШИН В. А.**  
**ЗИМТИНГ Б. Н.**  
**КАРЯНИН В. И.**  
**БАРЫШЕВ В. В.**  
**СЕРГЕЕВ Н. А.**  
**ФОМИНА Н. Е.**

Москва «Транспорт» 1990  
© «Электрическая и тепловозная тяга»,  
1990

# В НОМЕРЕ:

За права надо бороться (программа Всесоюзной ассоциации машинистов железнодорожного транспорта СССР) . . . . .	2
Пассажирским перевозкам — постоянное внимание (передовая) . . . . .	3
ДЫМАНТ Ю. Н., ГЛУШКОВ М. Т. и др. Подвижной состав для высокоскоростной магистрали . . . . .	5
Сдвоенные электропоезда на Московской дороге . . . . .	9
Почетные железнодорожники . . . . .	9

## НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

МАТВЕЕВ Б. Н. Сон на рассвете (документальный очерк) . . . . .	10
ЗИМТИНГ Б. Н. Землетрясение в Армении (экстремальные ситуации) . . . . .	12
Вышли из печати	

## В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

АРЦЫБАШЕВ В. С., ОРЛОВ А. В. Электровоз ВЛ10У: устранение неисправностей в электрических цепях . . . . .	15
По следам неопубликованных писем . . . . .	18
УГОЛКОВ А. Д. Электровоз ВЛ80С: устранение неисправностей в электрических цепях . . . . .	19
ОСИПОВ Г. Л. Износ бандажей колесных пар (что показали исследования ВНИИЖТа и Октябрьской дороги) . . . . .	21
ПРОСВИРИН Б. К. Электрические схемы электропоезда ЭР2Т . . . . .	23
ИВАНОВ В. В. Назначение панели 295 . . . . .	27
ПОТЕХА В. Л., НЕВЗОРОВА А. Б., НАПРЕЕВ И. С. Эпиламирование деталей трения . . . . .	28
ГИЗАТУЛЛИН Р. К. Устройство для контроля форсунок дизелей . . . . .	29
На ленте скоростемера — работа тормозов . . . . .	31
ГОРСКИЙ А. В., ВОРОБЬЕВ А. А. и др. Эффективность повышения ресурса изнашиваемых узлов . . . . .	33
КАНИВЕЦ Р. Ф., СМОЛЬЯНИНОВ А. В. Цистерны для перевозки сжиженных газов (машинисту о вагонах) . . . . .	34
ДОРОФЕЕВ И. В. Экипировщик: труд и заработная плата . . . . .	36
Ответы на вопросы . . . . .	37

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ФРОЛОВ А. А., КЛЮЧНИКОВ С. В. и др. Система тягового электро-снабжения усилена . . . . .	38
РЯБЦЕВ Г. Г., ФЕДОРОВ А. В. Прибор контроля монтажа проводов . . . . .	40

## СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

ВЕТРОВ И. По заданию ставки . . . . .	41
---------------------------------------	----

## ЗА РУБЕЖОМ

ЗМЕЕВ А. А. Железные дороги мира (Швеция, Норвегия, Финляндия, Дания) . . . . .	44
---	----

## В ЧАСЫ ДОСУГА

ЗАЙЦЕВ В. И. Столбняк (ироническая проза) . . . . .	47
---	----

На 1-й с. обложки: ветераны Великой Отечественной войны из депо Саратов (слева направо) — В. В. ФИЛИППОВ, В. Н. КИРИЛЛОВ, В. И. ДОРОФЕЕВ, И. Ф. МАСЛОВ и А. Я. БУЛЫГИН. Фото Ю. А. КРАВЧУКА

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

Технический редактор  
**Кульбачинская Л. А.**  
Корректор  
**Петрова Л. А.**

Сдано в набор 07.03.90  
Подписано в печать 04.04.90. Т-04978  
Офсетная печать  
Усл. печ. л. 5,04  
Усл. кр.-отт. 7,98  
Уч.-изд. л. 8,67  
Формат 84×108<sup>1/16</sup>  
Тираж **58 595** Заказ 437  
Ордена «Знак Почета»  
издательство «Транспорт»

Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат  
Государственного комитета СССР  
по печати  
142300, г. Чехов Московской обл.

ВОЛОДСКАЯ



# ЗА ПРАВА НАДО БОРОТЬСЯ

**М**ы создаем правовое государство. Где же начало правовым взаимоотношениям наших граждан? Вопрос не праздный, потому что многие уложения, кодексы законов, указы и приказы реальных прав нам практически не давали. Что же у нас было? Обязанности. И только! Да, ответит любой машинист локомотива: только обязанности. Права лишь декларировались.

Тысячи локомотивщиков, пытались доказать свою непричастность к тому или иному происшествию на транспор-

те, оставались без вины виноватыми. В суд пойти нельзя, потому что по Уставу не положено. К сожалению, машинист сегодня остается беззащитным в правовом и социальном отношении.

В редакцию «ЭТТ» из разных депо приходят предложения о создании профессионального объединения машинистов, способного повести борьбу за их права и профессиональные интересы. На Московском узле уже организовалась группа машинистов и руко-

водителей депо, которая делает первые шаги в этом направлении.

Редакция нашего журнала берет на себя роль связующего звена по созданию Всесоюзной ассоциации машинистов железнодорожного транспорта. В этом номере мы публикуем проект Программы ассоциации.

Свои мнения и предложения просим присылать по адресу: 107140, г. Москва, ул. Краснопрудная, 22/24, редакция журнала «ЭТТ» (с пометкой «АМЖТ»).

## ПРОГРАММА

### Всесоюзной ассоциации машинистов железнодорожного транспорта СССР

**М**ашинист локомотива — ведущая профессия на железнодорожном транспорте страны. От него в решающей степени зависит судьба перевозок пассажиров и грузов. Машинисты всегда были наиболее грамотным авангардом железнодорожников.

Для улучшения условий труда и отдыха, решения наболевших социально-бытовых проблем работников этой профессии принят ряд принципиальных мер, подкрепленных централизованным финансированием: выдача бесплатной форменной одежды, бесплатного или льготного питания, увеличение размера премий, введение дополнительных отпусков, дополнительная подготовка кадров машинистов и помощников. Только в последнее время введена оплата времени нахождения в пунктах оборота сверх установленных норм, запрещена работа в третью ночь подряд, расширены права коллективов локомотивных бригад в установлении норм продолжительности работы и отдыха между поездками не менее 16 ч. Средняя зарплата машиниста сегодня составляет 483 руб.

Наряду с этим почти повсеместно не обеспечивается выполнение требований трудового законодательства. В 1989 г. в среднем одним машинистом сверхурочно отработано 158 ч, допущено свыше 203 тыс. поездок с нарушениями установленной продолжительности. Недопустимо медленно реализуются на местах предоставленные МПС и ЦК профсоюза льготы для работников локомотивных бригад. В результате возникают очаги социальной напряженности, снижается престижность этой профессии, растет текучесть кадров.

В сложившихся условиях все больше случайных людей оказывается на локомотиве, которые не дорожат своей профессией, рабочей честью, допускают сон на локомотиве, отклонение исправных устройств безопасности движения.

В результате происходят крушения, аварии, проезды запрещающих сигналов, гибнут люди, убытки составляют многие миллионы рублей, изымаемые из кармана железнодорожников. Не изжиты случаи явки в нетрезвом состоянии и даже распития спиртных напитков на работе, участие локомотивных бригад в хищениях грузов. Все это снижает авторитет честных машинистов и их помощников в глазах советских людей.

Как же вернуть былой престиж профессии машиниста? Для этого и создается добровольная ассоциация, объединяющая в своих рядах профессионалов.

Главная ее цель — в новых условиях поднимать роль и значение каждого машиниста, помощника, отстаивать их профессиональные интересы, бороться за правовую и социальную защищенность.

## Проект

### ЗАДАЧИ

добиваться экономической самостоятельности локомотивных депо, установления хозрасчетных отношений с отделениями дорог о взаимной ответственности за обеспечение своевременной выдачи локомотивов и бригад, их рациональное использование;

решить вопрос о правовом статусе локомотивных (моторвагонных) депо как самостоятельных государственных предприятий;

обеспечить защиту Законом СССР локомотивные бригады и тяговую технику от посягательств лиц, стремящихся дестабилизировать нормальное функционирование железных дорог;

всмерно добиваться перед государственными и местными органами усиления правовой и социальной защищенности локомотивных бригад;

ускорить создание и внедрение на тяговом подвижном составе современных приборов и систем безопасности, берущих на себя выполнение управляющих функций машиниста вплоть до автоведения поезда;

считать обязательным участие представителей АМЖТ в рассмотрении и принятии решений по алгоритмам новых устройств безопасности, их испытаниях и приемке в эксплуатацию;

пересмотреть нормативные документы МПС и железных дорог по вопросам организации труда и отдыха локомотивных бригад, не отвечающие требованиям трудового законодательства СССР и союзных республик; представителям АМЖТ предоставить право участия в разработке и согласовании нормативных документов; содействовать в издании сборников приказов и указаний, регламентирующих труд и отдых локомотивных бригад;

использовать право, предоставленное профсоюзами, контроля органами АМЖТ действий администрации депо и отделений дорог по обеспечению нормальных условий труда и отдыха локомотивных бригад и согласования сверхурочных работ с учетом местных условий, не допуская превышения предела, установленного трудовым законодательством;

принимать участие в разработке перечня и минимального объема знаний машинистов и помощников, необходимых для обеспечения нормальной работы на обслуживаемых участках, не допуская их завышенных требований со стороны представителей администрации;

добиваться пересмотра Устава о дисциплине работников железнодорожного транспорта в части отмены положений, препятствующих обращениям работников в судебные органы



для защиты своих прав от незаконных действий администрации;

согласовать, с учетом местных условий, нормы подготовительно-заключительного времени на поездку перед утверждением администрацией;

защитить локомотивные бригады от необоснованных требований и нормативов по безопасности движения, введения дополнительных должностных обязанностей.

## ПРАВА

Для реализации целей и задач, изложенных в Программе, органы Ассоциации машинистов железнодорожного транспорта имеют право:

участвовать в служебном расследовании или проводить независимое расследование случаев крушений поездов, аварий, проездов запрещающих сигналов, порч локомотивов и других случаев брака в поездной и маневровой работе, грубых нарушений должностных обязанностей и дисциплины локомотивными бригадами; представлять предложения по виновности машинистов и помощников, степени их ответственности;

из средств АМЖТ оказывать материальную помощь работникам локомотивных бригад, пострадавшим при исполнении служебных обязанностей и необоснованно, по мнению Ассоциации, временно переведенных на нижеоплачиваемую работу;

опротестовывать установленным порядком необоснованные, по мнению АМЖТ, приказы, указания, распоряжения администрации депо, отделений и управлений дорог, а также МПС, касающиеся работы локомотивных бригад; участвовать в работе согласительных комиссий в случаях трудовых конфликтов;

принимать участие в работе совещаний командно-инструкторского состава на всех уровнях, научно-технических советов, Коллегии МПС, где обсуждаются вопросы, входящие в компетенцию АМЖТ, представлять предложения в проекты решений;

выходить с предложениями о проведении транспортными научными организациями научно-исследовательских

и опытно-конструкторских работ за счет средств дорог и МПС по вопросам, касающимся условий труда и отдыха локомотивных бригад; при необходимости за счет собственных средств в соответствии с договорами привлекать специалистов и ученых;

принимать участие в рассмотрении технических заданий и проектов на создание нового тягового подвижного состава (ТПС), эксплуатационных испытаний, в работе межведомственных комиссий, производить оценку нового ТПС с точки зрения создания комфортных и безопасных условий труда локомотивных бригад.

## ОБЯЗАННОСТИ:

члены АМЖТ должны быть дисциплинированными, добросовестными работниками, признающими Кодекс чести члена Ассоциации;

способствовать укреплению трудовой и производственной дисциплины в коллективах, безусловному обеспечению безопасности движения, улучшению морального климата среди локомотивных бригад, препятствовать попыткам решения каких-либо проблем незаконными методами;

всемерно содействовать обеспечению выполнения установленных планов и заданий по перевозкам народнохозяйственных грузов и пассажиров; представлять обоснованные предложения по совершенствованию перевозочного процесса;

принимать активное участие во внедрении установленных льгот для работников локомотивных и ремонтных бригад, справедливом распределении социальных благ, рассмотрении вопросов совершенствования оплаты труда;

способствовать повышению профессиональной подготовки и квалификации работников локомотивных бригад;

всемерно содействовать внедрению новейших достижений науки и техники, направленных на улучшение условий труда и отдыха локомотивных бригад, передового опыта и методов труда.

Оргкомитет

# ПАССАЖИРСКИМ ПЕРЕВОЗКАМ — ПОСТОЯННОЕ ВНИМАНИЕ

В многогранной и сложной работе железнодорожного транспорта особое место занимают перевозки пассажиров. Четкая организация транспортного обслуживания населения — важнейшая часть общей программы социального и экономического развития страны.

Учитывая это, на специальном заседании Коллегии МПС в феврале текущего года были разработаны и приняты конкретные меры по улучшению организации пассажирских перевозок, подготовке хозяйства и кадров железных дорог к возрастающим перевозкам пассажиров в летний период.

В канун XXVIII съезда КПСС следует отметить, что установленное пятилетним планом задание по пассажирообороту на 1990 г. в размере 402 млн. пассажиро-км выполнено в 1987 г., а за четыре года пятилетки госзаказ по пассажирообороту возрос на 10 % и в прошлом году составил 411,3 млрд. пассажиро-км. За этот период доходы от пассажирских перевозок увеличились на 12,3 % и в 1989 г. достигли 3593,3 млн. руб.

Размеры движения дальних и местных поездов в 1989 г. увеличены на 25 пар, в том числе организовано курсирование новых поездов в сообщении Москва — Берлин, Киев — Хелм, Ленинград — Хмельницкий, Курск — Ленинград, Москва — Актубинск, Москва — Ужгород и др.

В целях освоения возрастающего пассажиропотока широко применено вождение длинносоставных поездов. В 1989 г.

проследовало 206 таких поездов. Проведена также работа по подготовке фирменных поездов, количество которых в 1989 г. возросло на 34 и достигло 276.

На 15 наиболее напряженных по пассажирским перевозкам дорогах внедрена автоматизированная система продажи и резервирования мест в поездах «Экспресс-2», что повысило в 1,5—2 раза производительность труда билетных кассиров, значительно улучшило обслуживание пассажиров, а также планирование процессов перевозок и управление ими.

В то же время проверка пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте, проведенная в 1989 г. Комитетом народного контроля СССР, выявила ухудшение качества обслуживания пассажиров и в ряде случаев неудовлетворение потребности пассажиров в перевозках.

В 1989 г. с опозданием проследовало 117,9 тыс. поездов. Это на 14,4 % больше, чем в 1985 г. Уровень выполнения графика движения пассажирских поездов по отправлению снизился в 1989 г. на 1 % и составил 96 %, по проследованию — на 0,8 % и составил 92,7 %, по прибытию соответственно 2,2 % и 89,3 %.

Опоздания и невыполнение графика движения пассажирских поездов происходят в основном из-за невыдержки перегонного времени хода, порч, остановок и устранения неисправностей локомотивов в пути следования. На эти причины в среднем по сети приходится почти треть времени

опозданий, причем большая часть из них происходит из-за повреждений локомотивов.

Это говорит о недостаточно высоком профессиональном уровне локомотивных бригад, а также низкой надежности электровозов, тепловозов, моторвагонного подвижного состава. Сказывается и неудовлетворительное техническое содержание локомотивов, упущения, ослабление внимания и ответственности при подготовке тягового подвижного состава к массовым летним пассажирским перевозкам. То же самое относится и к грузовым локомотивам, так как их неисправность порой вызывает задержку нескольких пассажирских и пригородных поездов.

Наибольшее ухудшение графика пассажирских поездов произошло на Северо-Кавказской, Приволжской, Азербайджанской, Закавказской, Юго-Восточной, Южной, Октябрьской дорогах. По выполнению графика движения пригородных поездов плохо работали Горьковская, Приволжская, Закавказская, Львовская дороги.

Основным фактором, вызывающим задержки пассажирских и пригородных поездов, по-прежнему являются сбои в работе технических средств. При этом на локомотивное хозяйство приходится 12,4 %, электрификации — 2,9 % общего времени опозданий.

В 1989 г. положение с безопасностью движения пассажирских поездов не улучшилось, хотя количество крушений и аварий несколько уменьшилось. Допущено 7 крушений и 38 аварий пассажирских поездов, в том числе по вине работников локомотивного хозяйства 1 крушение и 6 аварий. Наихудшими дорогами по обеспечению безопасности движения поездов были Октябрьская, Северо-Кавказская, Приволжская, Московская, Куйбышевская, Закавказская, Южная, Одесская.

По-прежнему жалобы пассажиров вызывают неудовлетворительная подготовка и санитарно-техническое содержание пассажирских вагонов, локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Из года в год ухудшается санитарно-техническое состояние электропоездов. На Московской, Октябрьской, Куйбышевской, Азербайджанской, Северо-Кавказской и ряде других дорог эксплуатируют электропоезда с неисправными салонами и автоматическими дверями, поврежденным внутрикузовным оборудованием, неисправными системами освещения, отопления, вентиляции и радиовещания. Нарушаются периодичность влажной уборки и мойки салонов электропоездов.

Коллегия МПС потребовала от всех руководителей дорог, отделений, предприятий, структурных единиц и организаций разработать план мероприятий по совершенствованию организации пассажирских перевозок, улучшению графика движения пассажирских поездов, коренному улучшению обслуживания, устранению недостатков, отмеченных Комитетом народного контроля СССР.

В целях дальнейшего развития международных пассажирских перевозок в 1990 г. предусмотрено обращение 47 пар международных поездов и 160 прямых беспересадочных вагонов. Вводятся дополнительные поезда Москва — Пловдив, Одесса — Варшава, Москва — Катовице, Рига — Вильнюс — Берлин.

При весеннем комисионном осмотре необходимо оздоровить и подготовить к летним перевозкам пассажирские тепловозы и электровозы, а также грузовые локомотивы, выделенные для использования с пассажирскими поездами. При этом особое внимание рекомендовано об-

ратить на ремонт и ревизию узлов, устройств и деталей, связанных с обеспечением безопасности движения, безотказную работу тягового подвижного состава в эксплуатации, а также оборудование грузовых локомотивов, которые выделены для работы с пассажирскими поездами, устройствами ЭПТ.

Важную роль в обеспечении надежности локомотивов в пути следования играют пункты технического обслуживания (ПТО). Им нужно уделить большее внимание, систематически контролировать обеспечение запасными частями и узлами. ПТО надо незамедлительно укомплектовать рабочими всех специальностей для максимальных объемов работы с тем, чтобы не допускать перепробега пассажирских локомотивов между текущими ремонтами.

В целях повышения качества обслуживания пассажиров в пригородном движении на дорогах и депо следует прежде всего изучить пассажиропотоки с тем, чтобы использовать потом возможности повышения скорости движения моторвагонного подвижного состава (МВПС) и составности в течение суток. Это позволит ликвидировать перенаселенность поездов в часы «пик» и недогруз в обычное время. Надо шире внедрять вакуумные установки для внутренней уборки вагонов, повышать качество ремонта, экипировки, уборки и сохранности МВПС в пунктах отстоя.

Перед началом массовых летних перевозок руководителям предприятий следует провести учебу и проверку знаний ремонтных и локомотивных бригад, уделив особое внимание вопросам содержания и эксплуатации узлов механической части, а также электрического и тормозного оборудования, обнаружению и устранению неисправностей. Кроме того, необходимо пассажирские локомотивы привести в культурное состояние, оснастить кабины схемами электрических цепей, противопожарным инвентарем, инструментом и сигнальными принадлежностями.

Организаторская деятельность работников МПС, дорог, отделений и депо, а также научных учреждений и инженерной общественности в совершенствовании пассажирских перевозок определены приказом № 12Ц от 05.05.87 г., решением Коллегии МПС от 15.02.90 г. и другими указаниями. Всем работникам, занятым обслуживанием пассажиров, необходимо настойчиво работать над реализацией намеченных в них мероприятий.

Во время летних пассажирских перевозок руководителям депо, машинистам-инструкторам и мастерам необходимо постоянно обращать внимание на обучение и воспитание кадров массовых профессий — машинистов, помощников, слесарей, которым доверено обслуживать пассажиров, создавать им необходимые условия для качественной и эффективной работы. Надо настойчиво и последовательно решать проблемы, связанные с улучшением их труда и отдыха. Необходимо поднять материальную и моральную заинтересованность в проследовании дальних, местных и пригородных поездов строго по графику.

Задача успешного обеспечения перевозок пассажиров и грузов летом весьма трудна, но выполнима. Все работники локомотивного хозяйства — руководители, мастера, машинисты-инструкторы и ремонтные бригады — должны полностью осознать ее важность. У локомотивщиков есть все возможности успешно выполнить перевозки пассажиров и народнохозяйственных грузов в летнее время, обеспечить своевременную и безопасную доставку людей к месту назначения, проявить чуткое и заботливое отношение к ним.

# ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ МАГИСТРАЛИ

УДК 629.423.016.56



В феврале 1990 г. состоялось расширенное заседание коллегии МПС, посвященное развитию высокоскоростного движения в нашей стране. На ней с большим докладом выступил генеральный конструктор проекта высокоскоростной магистрали (ВСМ) Центр — Юг, заместитель директора ВНИИЖТа Е. А. Сотников.

Проект разработан ВНИИЖТом совместно с научно-исследовательскими, учебными, проектно-конструкторскими организациями МПС, Минтяжмаша, Минэлектротехприбора, Минтрансстроя, Минавиапрома, МГА, Госкомприроды, АН СССР, Моссовета в соответствии с государственной научно-технической программой «Высокоскоростной экологически чистый транспорт», принятой Советом Министров СССР 30 декабря 1988 г. Сегодня разработана концепция магистрали, предусматривающая сооружение специализированных высокоскоростных линий со скоростями движения поездов до 350 км/ч параллельно наиболее загруженным направлениям сети.

С принципиально новых позиций намечено решение экологических вопросов. Предусматривается обеспечение повторного и обратного водоснабжения на производственных предприятиях магистрали, глубокая очистка поверхностных вод, использование экологически чистого подвижного состава, снижение шума до установленных норм и другие решения.

Разработаны эксплуатационные и технические параметры отечественного высокоскоростного подвижного состава, устройств СЦБ и связи, комплекса технических средств управления и обеспечения безопасности движения поездов.

Стоимость сооружения магистрали составит 13 млрд. руб., подвижного состава — 5 млрд. руб. На строительство головного участка Ленинград — Москва протяженностью 650 км потребуются 2,1 млрд. руб., а стоимость подвижного состава для этого участка будет равняться 930 млн. руб.

Вместе с тем коллегия отметила, что из-за недостаточного финансирования и затруднений с привлечением разработчиков от промышленности в минувшем году не были в полной мере развернуты исследования по созданию ряда основных узлов высокоскоростного электропоезда, в том числе тележки на скорость 350 км/ч, тяговой передачи при опорно-кузовной подвеске тягового двигателя, двухэтажного прицепного вагона, новых тормозных систем, устройств автоматизации и диагностики. Не определены головной завод-изготовитель высокоскоростного поезда и головная организация в промышленности по его разработке.

Требуется также усиление работ по созданию высокостабильных конструкций железнодорожного пути и сооружений, ряда новых высокопроизводительных машин для сооружения и технического обслуживания пути и контактной сети,



технических средств для защиты пути от снега. Необходимо расширить разработки по специальным техническим средствам для систем управления движением поездов, электроснабжения и средств связи.

Коллегия отметила, что создание высокоскоростной магистрали является общегосударственной проблемой, решение которой направлено на коренное улучшение транспортного обслуживания населения в нашей стране и одобрила проект пассажирской магистрали Центр — Юг.

История высокоскоростного железнодорожного транспорта началась в 1964 г. открытием первой в мире трассы между Токио и Осакой, на которой поезда развивали скорость до 210 км/ч. Три года спустя во Франции начала действовать линия Париж — Тулуза. Здесь скорость составляла 200 км/ч. Сегодня в передовых странах мира накоплен большой опыт эксплуатации высокоскоростного подвижного состава, определены основные тенденции его развития. Выявлены также условия, при которых он может быть конкурентоспособен с другими видами скоростного транспорта и прежде всего с авиационным.

Изготовление и широкая эксплуатация высокоскоростных поездов стали возможными лишь на базе внедрения передовых научно-исследовательских разработок. Прежде всего это относится к созданию мощного малогабаритного комплекса электрического оборудования и разработке ходовых частей с минимальной массой колесной пары.

В основу создания такого комплекса электрооборудования был положен привод переменного тока с использованием асинхронных тяговых двигателей и преобразовательных устройств на базе современной силовой электроники. Последнее обстоятельство потребовало введения в систему управления новой цифровой вычислительной техники, которая позволяет обеспечить высокую надежность всего комплекса тягового и вспомогательного оборудования.

Сегодня в эксплуатации применяются два варианта формирования поездов — моторвагонный и электровозный.

Моторвагонный вариант представляет собой электропоезд, состоящий из пяти-шести- и двухвагонных тяговых секций. К его преимуществам относится большое число обмоточных осей, распределенных по всему поезду. Это позволяет реализовывать большую силу тяги и обеспечить высокие маневренные качества электропоезда при значительной частоте их следования в условиях ограничения маршрутной скорости. Эффективность электродинамического тормоза значительно повышается благодаря большому числу тормозных осей.

Несмотря на то, что моторные вагоны несколько тяжелее прицепных, для них рассчитаны приемлемые для высоких скоростей нагрузки от колесной пары на рельсы. Состав скоростного электропоезда можно формировать из различного числа двухвагонных секций, не изменяя практически при этом его тяговых показателей. Отказ хотя бы одной моторной секции в составе оказывает незначительное влияние на тяговые показатели.

Схема формирования моторвагонного состава выглядит следующим образом. Впереди находится головной моторный вагон (ГМ) с кабиной управления, двумя моторными тележками, преобразователем частоты и напряжения. Он соединен в секцию с моторным промежуточным вагоном (МПт) с токоприемником, трансформатором, выпрямителем и одной обмоточной тележкой. Следующие секции (кроме хвостовой) состоят из моторного промежуточного вагона (МП) с преобразователем частоты и напряжения, двумя обмоточными тележками и вагона МПт. Изменение составности с 12 до 4 вагонов может производиться за счет исключения тяговой секции (ГМ+МПт) или промежуточной (МП+МПт).

Такая схема формирования принята в Японии. Основным ее недостатком является рассредоточение мощности в нескольких комплексах электрооборудования, что ведет к увеличению

Редакция журнала «ЭТТ» поднимала на своих страницах проблемы развития высокоскоростного движения в нашей стране. Так, в № 3, за 1989 г. был опубликован проблемный репортаж «Скоростной путь ЭР200», а в № 10 за этот же год — статья «Скоростное движение: шаг вперед?» Сегодня мы предлагаем вниманию наших читателей очередной материал на эту тему, рассказывающий о работе ученых Рижского филиала Всесоюзного научно-исследовательского института вагоностроения.

общей массы электрооборудования и большому числу моторных тележек.

Электровозный вариант — это поезд, состоящий из двух — четырех головных моторных вагонов (электровозов) и 10—14 промежуточных прицепных. Все тяговое оборудование при этом сосредоточено только на головных вагонах-локомотивах, за счет чего уменьшается масса электрооборудования и число моторных тележек по сравнению с моторвагонным вариантом.

Формируется электровозный вариант так: впереди и сзади находятся два головных тяговых вагона (ГМт) с кабинами управления, полным комплектом электрооборудования, имеющие по две обмоточные тележки. Пассажирского салона в ГМт нет. Между головными вагонами расположены 5—6 прицепных пассажирских вагонов (П). Для увеличения вместимости два таких состава соединяются вместе.

Этот вариант взят за основу в ФРГ, Франции, Италии, Англии и Швеции. Эффективная эксплуатация скоростных поездов с электровозной тягой достигается только при использовании специальных магистралей, с невысокой частотой следования поездов и без частых ограничений скорости движения.

В любом случае окончательный вариант поезда может быть принят только на основании сравнительного технико-экономического анализа, охватывающего все факторы, связанные с конструкцией и эксплуатацией поездов. Несомненно одно: за высокоскоростным движением большое будущее.

Недавно была создана общеевропейская система этого вида транспорта, имеющая приоритетное значение для многих стран Европы. В ближайшие 10—15 лет предусматривается создать скоростные магистрали, которые свяжут Англию, Францию, Испанию, Португалию, Бельгию, ФРГ, Швейцарию, Италию и Австрию. В настоящее время в Европе в постоянной эксплуатации находится около 150 и в Японии около 250 высокоскоростных поездов.

Развитие нового вида транспорта началось и в нашей стране. Шесть лет назад на линии Ленинград — Москва пущен в постоянную эксплуатацию первый электропоезд ЭР200, который на отдельных участках развивает скорость до 200 км/ч. В ближайшие годы намечено построить еще несколько аналогичных поездов, что позволит увеличить число рейсов на этой линии и значительно быстрее накапливать опыт эксплуатации скоростных экспрессов.

Одновременно встал вопрос о создании в СССР высокоскоростной магистрали (ВСМ) Центр — Юг. Ее строительство включено в число 14 приоритетных государственных программ научно-технического развития, утвержденных Советом Министров СССР. Сооружение ВСМ Ленинград — Москва — Лозовая с ответвлениями на Симферополь и Ростов, а от Ростова на Сочи и Минеральные Воды рассчитано на массовые перевозки пассажиров.

Скорость движения поездов на всем протяжении линии от Ленинграда до Ростова и Симферополя предусматривается до 300 км/ч. За пределами Ростовского узла она будет снижена и выбрана на основании технико-экономических расчетов. Размеры движения в летний период составят примерно 120 пар поездов в сутки. Намечается отправка поездов пакетами (по 5—7 в пакете) с минимальными интервалами попутного следования между поездами 6 мин.

Для магистрали принята система электроснабжения на переменном токе с напряжением в контактной сети 25 кВ

промышленной частоты 50 Гц. Планируется, что трасса пройдет мимо городов Тула, Орел, Курс, Белгород, Харьков, Запорожье и др. Поэтому электропоезда должны эксплуатироваться на двух родах тока — 25 кВ переменного и 3 кВ постоянного, поскольку прилегающие к городам железнодорожные линии оборудованы системой постоянного тока.

Рижский филиал ВНИИ вагоностроения по предложению ВНИИЖТа разработал проект технического задания на моторвагонный электропоезд типа ВСМ-ЭПС1 (высокоскоростная магистраль — электроподвижной состав 1) для перевозок пассажиров со скоростью 300 км/ч на направлении Центр — Юг. С учетом опыта эксплуатации поезда ЭР200 за основу были приняты основные размеры вагона: длина 26 м, база 18,8 м и консоль 3,6 м (см. фото на 4-й стр. обложки «ЭТТ» № 3, 1990 г.).

Кузов предусматривается сделать цельнометаллическим, сварной конструкции, изготовленным из прочных алюминиевых сплавов или легированных сталей. Для повышения прочностных показателей и снижения трудоемкости его изготовления при сборке намечено использовать крупногабаритные панели, что сократит количество сварных швов.

В связи с тем что размеры сечений кузова оказывают большое влияние на воздушное сопротивление движению (величина аэродинамического сопротивления пропорциональна площади поперечного сечения и квадрату скорости), весьма важным является целесообразный выбор сечения кузова вагона и его габаритов. Для дальнейшей проработки предложено бочкообразное поперечное сечение кузова с предельной высотой 3,84 м от головки рельса.

Расчеты показали, что введение в силовую конструкцию каркаса нижней части кузова (внутри которого предусмотрено размещение подвагонного оборудования) позволяет без увеличения его массы достичь частоты первого тона изгибных колебаний не менее 10 Гц. Таким образом повышаются вибрационные показатели кузова и улучшаются виброкомфортные условия для пассажиров.

С целью гашения корпусного шума кузов с внутренней стороны должен покрываться толстым слоем противושумной мастики. Ограждающие конструкции вагона (пол, стены, потолок) предусмотрено сделать достаточной толщины, чтобы совместно с размещением между кузовом и обшивкой тепло- и звукоизоляции резко снизить передачу наружного шума внутрь вагона.

Планировка вагонов выполнена для двух габаритов подвижного состава (Т и 1Т) по ГОСТ 9238—83 и предусматривают размещение всех необходимых помещений. Пассажирский салон отделяется от служебных помещений плотно закрывающимися дверьми. В конструкции обшивки, крыши, стен и пола будут применены трудносгораемые материалы. Все облицовочные материалы должны позволять проведение влажной уборки вагона. В пассажирских салонах предусмотрена установка кресел с подлокотниками, удовлетворяющих повышенным требованиям комфорта.

Основная схема электропоезда принята из 12 вагонов (два МГ+шесть МПт+четыре МП). Изменение составности с 12 до 4 вагонов достигается исключением соответствующего числа тяговых секций. Проработаны три варианта формирования поезда. По первому все вагоны 12-вагонного поезда — моторные. В составе 48 тяговых двигателей часовой мощностью по 350 кВт каждый. Второй вариант предусматривает 50 % обмоточных осей. На них расположены 24 тяговых двигателя мощностью 600 кВт каждый. По третьему варианту в составе 75 % обмоточных осей. Все вагоны моторные, но только вагон с токоприемником имеет одну моторную тележку. Вторая со стороны токоприемника — прицепная, поскольку с этой стороны размещается силовой трансформатор весом около 5 т. Всего в поезде 36 тяговых двигателей мощностью 380 кВт каждый.

Техническими требованиями задана допустимая нагрузка на ось колесной пары — 17 т. Для проверки возможности выполнения этого требования произведен расчет массы тары и брутто всех трех типов вагонов. Установлено, что ориентировочная масса тары составит у вагона МГ 60,15 т, а с учетом брутто нагрузка от оси колесной пары на рельс будет равна 16,53 т. У вагона МП соответственно 56,56 и 16,6 т, у МПт 57,42 и 16,83 т.

В целях повышения комфорта предусмотрено иметь в составе вагоны двух классов — I и II. В вагонах МП и МПт I класса при расположении кресел по схеме 2+2 и ширине вагона 3,48 м (габарит Т) возможно разместить 64 кресла для сидения; для II класса по схеме 2+3 — соответственно 99 кресел. При использовании габарита 1Т и ширине вагона 3,08 м количество кресел сократится и будет равно для I класса — 52, для II класса — 80.

В рамках технического задания выполнены также эскизные проработки моторной тележки. Она будет двухосной с жесткой штампосварной рамой. Колесные пары сформированы с использованием полых осей и облегченных цельнокатанных колес. В диск одного из них запрессованы четыре пальца, к которым присоединяются поводки муфты, передающей тяговый момент от редуктора на колесную пару.

В связи с тем, что блок тягового двигателя с редуктором частично подвешен к раме вагона, применена муфта продольной компенсации. Она представляет собой коническую трубу, расположенную на одной оси с фланцами фигурной формы (диск с четырьмя поводками в форме лап). На стороне меньшего диаметра конуса трубы фланец съемный. К трубе он крепится посредством торцового шлицевого соединения.

В проушины поводков фланцев запрессованы резинометаллические втулки, которые передают нагрузки со стороны малого диаметра конуса трубы на пальцы цельнокатаного колеса. Со стороны большого диаметра конуса трубы поводки соединяются с фланцем, закрепленным на полом валу редуктора посредством торцового шлицевого соединения. Полый вал редуктора охватывает трубу муфты по всей длине колесной пары.

Редуктор тележки — с цилиндрическими зубчатыми колесами, одноступенчатый, с паразитной шестерней. Ее применение вызвано необходимостью обеспечить клиренс редуктора и создать рабочий зазор между полым валом и корпусом двигателя. Замкнутый блок «редуктор — тяговый двигатель» имеет три точки подвески. На корпусе редуктора и на кронштейне второй опоры малого вала имеются проушины, за которые этот блок подвешивается к концевым балкам рамы тележки. Третьей точкой подвески является проушина, расположенная на корпусе тягового двигателя, которая крепится к раме кузова вагона.

Вертикальная нагрузка от кузова на тележку передается через пневморессоры центрального подвешивания. Тормозная система тележки представляет собой систему отдельных дисковых тормозов. Три тормозных диска смонтированы на полом валу редуктора. Всего на тележке шесть тормозных устройств.

Электропоезд оборудован следующими видами тормозов: электродинамическим рекуперативным или реостатным (ЭДТ), осуществляемым асинхронными тяговыми двигателями, работающими в генераторном режиме; дисковым механическим тормозом трения (ДТ) с электропневматическим или пневматическим управлением; рельсовым линейно-вихревым (ЛВТ), не подверженным трению и износу и не зависящим от сцепления колес с рельсами; стояночным тормозом (РТ), предохраняющим от произвольного движения при отстое состава.

Этими видами тормозов оборудуются все вагоны электропоезда. Служебное торможение осуществляется совместными действиями экономичных ЭДТ и ЛВТ, исключающими трение и износ. Эффективность служебного торможения рассчитывается из условий обеспечения снижения скорости поезда с максимальной в 300 км/ч до заданной маршрутной в 240 км/ч. Среднее тормозное замедление поезда при реализации заданной маршрутной скорости должно быть 0,5—0,55 м/с<sup>2</sup>, тормозной путь — 9000—10 000 м.

Экстренное торможение выполняется совместным действием ДТ и ЛВТ. При этом должно обеспечиваться среднее тормозное замедление 1,05—1,1 м/с<sup>2</sup>, а тормозной путь не более 4700—5000 м. Защита колесных пар от юза осуществляется единым противоюзным-противобоксовочным устройством, рассчитанным на устранение избыточного скольжения колесных пар как в режиме тяги, так и при всех видах торможения.

Наименование показателей. Ед.	предлагаемые варианты ВСМ—ЭПС1			ICE, ФРГ, 1989 г.	TGV—А, Франция, 1988 г.	серия 200, Япония, 1983 г.
	100 % обмоторенных осей	75 % обмото- ренных осей	50 % обмото- ренных осей			
Конструкционная скорость, км/ч	350	350	350	250 (рассч. 350)	300	260
Составность поезда	2МГ+6МП <sub>т</sub> +4МП			2МГ+14П	2МГ+10П	2МГ+10МП
Длина поезда, м	319,40	319,40	319,40	382,38	240,0	300
Длина вагонов, м/п, м	26	26	26	20,8/24,3	МГ—22,15, П—21,8, П—18,7	24,5
Ширина вагонов, м	3,48	3,48	3,48	3,02	2,904	3,38
Масса тары вагонов, м/п, т	МГ-55,16, МП <sub>т</sub> -59,4, МП-52,5	МГ-60,15, МП <sub>т</sub> -57,4, МП-56,5	МГ-57,2, МП <sub>т</sub> -55,8, МП-54,6	79,8/45	68/32,4	62,7
Масса тары поезда, т	667,13	673	668,18	789,6	500	756
Количество мест для сидения в поезде	1118	1118	1118	600	485	885
Масса тары на 1 пассажира, т/пасс.	0,597	0,601	0,598	1,3	1,03	0,95
Мощность тяговых двигателей, кВт	15 630	13 680	15 600	8400	8800	11 040
Удельная мощность поезда, кВт/т	23,02	20,3	23,3	10,6	17,6	13,12
Мощность, приходящаяся на 1 пассажира, кВт/пасс.	14	12,24	13,95	14	18,14	12,5
Масса поезда брутто, т	789	803,5	780	849,6	548,5	816
Масса тары на метр длины поезда, т/м	2,08	2,1	2,09	2,06	2,08	2,52
Нагрузка на ось, м/п, кН	170	168	164	200/120	170/98	170

Технические требования к комплексу электрооборудования поезда разработаны производственным объединением Рижский электромашиностроительный завод. По третьему варианту в подвагонном пространстве предполагается разместить асинхронные тяговые двигатели мощностью 380 кВт, модули с выпрямительно-инверторными преобразователями (ВИП) и автономными инверторами тока (АИТ), компенсаторы реактивной мощности (КРМ), тяговые трансформаторы 25 кВ, 50 Гц, блоки с аппаратурой ВИП и АИТ, высоковольтные выключатели ВОВ-25, блоки конденсаторов к АИТ, входные фильтры, блоки обдуваемых резисторов, коммутационной аппаратуры, реакторы ФРОС-400 и КРОС-50, высоковольтный преобразователь вспомогательных цепей, дроссели защиты от радиопомех и разрядники, быстродействующий электронный выключатель, аккумуляторную батарею, тиристорно-импульсный прерыватель (ТИП) и блоки аппаратуры к ним.

Остальное оборудование — аппаратура вспомогательных цепей, блоки управления инвертором, преобразователями и др. — располагается внутри вагона в торцовых шкафах. Здесь же находятся шкафы управления ВИП и АИТ, блоки отопления, освещения, вентиляции и кондиционирования воздуха, другие приборы.

С целью повышения эксплуатационной эффективности электропоезда и обеспечения безопасности движения разрабатывается автоматизированная система управления и диагностики на базе вычислительных сетей. Она охватывает все процессы, связанные с работой оборудования, установленного в вагонах, обеспечивает связь между вагонами при работе по системе многих единиц, предоставляет машинисту сведения о состоянии оборудования, параметрах текущих процессов в системах, дает информацию о сигналах путевой автоматики управления движением поезда на линии.

Система автоматически выполняет ограничения, накладываемые сигналами путевой автоматики, контролирует состояние тормозного оборудования, переходит на аварийный режим (экстренное торможение) при обнаружении неисправностей в самом поезде или по сигналам путевой автоматики, а также наблюдает за состоянием машиниста и принимает немедленные меры к остановке поезда при обнаружении отсутствия бдительности у машиниста.

Для решения задач управления поездом применена микропроцессорная система. Сбор, обработка и передача информации на скоростном экспрессе осуществляются универсальной микро-ЭВМ, способной решать сложные задачи управления движением. Электропоезд оборудуется целостной

системой связи и информации, обеспечивающей поездную радиосвязь диспетчера с машинистом поезда, передачу информации о параметрах движения поезда в систему автоматизированного управления магистралью. Предусмотрена также радиосвязь начальника поезда с машинистом и телефонная связь между проводниками и начальником поезда.

Бортовая схема технической диагностики включает в себя микропроцессорные контроллеры управления диагностированием поезда, механических и тормозных систем, тягового и вспомогательного электрооборудования, систем управления. В случае возникновения режимов, угрожающих безопасности движения, ЭВМ информирует локомотивную бригаду и по необходимости вносит коррективы в процесс движения. Бортовая система диагностирования передает информацию как на пульт машиниста, так и в центр управления движением непосредственно или с записью на магнитный носитель со сдачей его после рейса.

Таким образом, разработанный проект технического задания на высокоскоростной моторвагонный электропоезд для магистрали Центр — Юг предусматривает создание на этой основе поезда «люкс» с наибольшим комфортом для пассажиров. В вагонах должны быть предусмотрены система кондиционирования воздуха, мощная система вентиляции и отопления, люминесцентное освещение, удобные пассажирские кресла, надежная защита от шума и вибрации, система информации пассажиров с использованием электронных табло, устройство многопрограммного вещания, видеоустановки, радиотелефонная связь пассажира с абонентом вне поезда, система резервирования и распределения мест для заказа билетов пассажирам из поезда и многое другое.

Сравнивая показатели предлагаемого в проекте технического задания электропоезда ВСМ-ЭПС1 с поездами ФРГ, Франции и Японии, стоит сказать, что по ряду основных технико-экономических показателей, таких, как количество мест для сидения, масса тары на одного пассажира, масса тары на один метр длины, удельная мощность поезда, мощность, приходящаяся на одного пассажира, электропоезд не уступает современному техническому уровню зарубежных высокоскоростных поездов.

Ю. Н. ДЫМАНТ,  
научный сотрудник  
Рижского филиала ВНИИ вагоностроения  
кандидаты технических наук  
М. Т. ГЛУШКОВ, А. М. БЕРЕЗОВСКИЙ,  
В. В. НОВАРРО, С. И. СОКОЛОВ



# СДВОЕННЫЕ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА НА МОСКОВСКОЙ ДОРОГЕ

В журнале «ЭТТ» № 3 за 1983 г. работники Горьковской дороги поделились опытом формирования и обращения сдвоенных 20-вагонных электропоездов. Летом текущего года по шести направлениям Казанскому, Рязанскому, Савеловскому, Павелецкому, Киевскому и Белорусскому) Московской дороги будут отправляться 24-вагонные электропоезда.

Разработали и внедрили новую технологию формирования и вождения сдвоенных электропоездов из 24-х вагонов ученые Всесоюзного научно-исследовательского института инженеров железнодорожного транспорта и специалисты локомотивного хозяйства Каширского отделения Московской дороги. Новую технологию внедрили в два этапа. На первом (экспериментальном) сдвоенный электропоезд, получивший название «Садовод», использовали в вечерние часы выходных дней для возвращения в Москву пассажиров, в основном, с садово-огородных участков. При этом опробовали два вида его следования: один с разъединением на два самостоятельных поезда по станции, где имеется станция метрополитена, а второй — без разъединения и безостановочного следования до конечной станции, где он прини-

мается на путь с удлиненной платформой.

Перед вводов «Садовода» в эксплуатацию рассчитали пассажиропотоки участка, операции по соединению и разъединению электропоездов, а также расписание движения, порядок посадки и высадки пассажиров и их информационное обслуживание на станциях и в поездах. На втором этапе сдвоенные электропоезда ввели в рабочие дни, но на других принципах их использования.

Отправляют эти поезда резервом или с остановками у платформ одной половины сдвоенного электропоезда. По удалению от Москвы на зонных станциях составы разъединяют. Затем они в одних случаях поочередно подаются под посадку пассажиров, следующих в Москву, а в других — один из поездов с пассажирами следует далее от Москвы. По такому же принципу сдвоенные электропоезда используют в вечернее время, но не для вывода, а для их ввода в Москву.

В настоящее время водят сдвоенные электропоезда две локомотивные бригады. Машинист первого по ходу состава управляет всеми основными операциями ведения поезда, в том числе тормозными системами. Однако из-за недостаточной длины нейтраль-

ных вставок контактной сети поднимают и опускают токоприемники раздельно. Также раздельно управляют открытием и закрытием дверей, а контролирует эту операцию машинист второго состава, находящийся в промежуточной кабине. Между кабинами управления действует радиосвязь системы «Тон», а также телефонная и звуковая связь.

Новая технология формирования и обращения сдвоенных электропоездов по сравнению с эксплуатацией поездов увеличенной составности (до 14 вагонов) отличается более целесообразным использованием вагонов в период спада пассажиропотока, меньшим количеством «ниток» на графике движения для их пропуска. Данная технология не требует больших затрат времени и сложных маневров для соединения и разъединения поездов, а также капитальных вложений в реконструкцию головной и тупиковой станций, удлинения не всех платформ, а лишь тех, для которых характерны посадки и высадки большого числа пассажиров. При широком внедрении новой технологии формирования и обращения сдвоенных электропоездов годовой экономический эффект составит 10 тыс. руб. на каждый сдвоенный электропоезд.



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

## МАШИНИСТЫ-ИНСТРУКТОРЫ

**ВЕРЕЩАГИН** Алексей Николаевич, Иваново  
**ДОБРОТВОРСКИЙ** Михаил Павлович, Петропавловск  
**ДЫМЧЕНКО** Алексей Алексеевич, Зима  
**КОЗЛОВ** Виктор Иванович, Белово  
**КОНОНЕНКО** Николай Лаврентьевич, Голутвин

**ЛУЧКИН** Станислав Семенович, Слюдянка  
**РЕУТОВ** Борис Александрович, Синельниково  
**ТКАЧЕНКО** Виктор Васильевич, Краснодар

## МАШИНИСТЫ

**АББАСОВ** Сардар Идрис оглы, Джульфа  
**АБУЛФАЗОВ** Алекпер Оруджбала оглы, Баку  
**АРТАМОНОВ** Владимир Иванович, Улан-Удэ  
**БЛЕСКИН** Владимир Николаевич, Воркута  
**БОРВАНОВ** Анатолий Прокопьевич, Белово  
**БОРОДИНОВ** Александр Трофимович, Мелитополь  
**ВАГИН** Виктор Михайлович, Николаев  
**ВАСИЛЕВСКИЙ** Виталий Николаевич, Москва  
**ВАЩЕНКО** Виктор Васильевич, Краснодар  
**ГОРЮКОВ** Василий Сергеевич, Горький-Московский  
**ГРАКОВ** Дмитрий Иванович, Рига  
**ГУСАРОВ** Петр Алексеевич, Бологое  
**ЗЫКОВ** Леонид Ефимович, Серов  
**КАЛИШУК** Петр Семенович, Свердловск-Сортировочный  
**КАРАНДАЕВ**, Вадим Иванович, Чита  
**КВАЧЕВ**, Сергей Павлович, Шилка  
**КОВАЛЕНКО** Борис Владимирович, им. Т. Шевченко

**ЛЫУКИШ** Виктор Янович, Рига  
**ЛЯМИН** Александр Борисович, Буй  
**МАМЕДОВ** Мамед Кудрат оглы, Джульфа  
**МАМЕДОВ** Мухтар Магомед оглы, Джульфа  
**НАЙДЕНОВ** Алексей Николаевич, Орел  
**НЕВЕДОМСКИЙ** Владимир Васильевич, Щорс  
**НИКОНЦЕВ** Анатолий Алексеевич, Пугачевск  
**НИКУЛИН** Юрий Николаевич, Барбинск  
**ОЛЕЙНИК** Иван Савельевич, Пятихатки  
**ПISKУНОВ** Вадим Иванович, Горький-Московский  
**РЕКУТНЫЙ** Александр Степанович, Комсомольск  
**РЫЖАЙКИН** Юрий Тимофеевич, Чита  
**САВЕНКОВ** Алексей Александрович, Печора  
**САДОХИН** Илья Константинович, Тайга  
**ТАРАНИН** Николай Александрович, Барнаул  
**ТАУСАРОВ** Умиртай Досмагомбетович, Кзыл-Орда  
**УСКОВ** Николай Филиппович, Боготол  
**ФИЛИПЕНКО** Николай Антонович, Унеча  
**ФРОЛОВ** Валентин Филиппович, Карасук  
**ХРИПУНОВ** Леонид Павлович, Печора  
**ЦИКУНКОВ** Николай Кириллович, Ачинск II

ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЕННЫХ!



# СОН НА РАССВЕТЕ

Документальный очерк

В то утро дежурный по Бакинскому отделению дороги А. Д. Кулиев пришел на службу, как всегда, загодя. Прошелся по диспетчерским кругам, познакомился с поездной обстановкой, принял смену и ровно в семь был на своем рабочем месте.

День, судя по всему, предстоял нелегкий. Особенно беспокоило дежурного положение на участке Баладжары — Казии-Магомед. На станциях скопилось много брошенных поездов как в четном, так и нечетном направлениях. Составы двигались медленно, в основном по удалению отпереди идущего поезда, постоянно спотыкаясь перед красными сигналами. Не все благополучно было и на других направлениях, но первым предстояло «расшивать» именно этот участок.

Размышления дежурного по отделению прервал поездной диспетчер западного участка Н. Г. Власов.

— На перегоне Карадаг — Пута «снялось» напряжение в контактной сети, поездка встали!

Кулиев взглянул на часы: семь пятнадцать.

— Узнай, в чем там дело, а я пойду разберусь с энергодиспетчером...

В кабинете энергодиспетчера на пульте тревожно горели лампочки, но причину отсутствия электроэнергии в сети он пока назвать не мог. Все объяснил прибежавший следом Власов.

— Беда, начальник! У предвходного светофора станции Пута столкновение. Две тысячи пятьсот тридцать третий врезался в хвост три тысячи триста сорок третьему. ДСП Пути говорит: там завал настоящий!

Через пять минут о случившемся уже было доложено руководителям отделения дороги, отдан приказ об отправлении восстановительных поездов со станций Баладжары и Казии-Магомед. Вскоре стали известны и размеры крушения. В результате столкновения сошли с рельсов электроваз и шестнадцать вагонов. Часть из них, груженная щебнем, опрокинулась. Локомотив полностью разбит. Машинист и помощник живы. Нагромождение большей части вагонов и электроваза произошло между посадочными пассажирскими платформами четного и нечетного путей.

На место происшествия тут же выехала комиссия из представителей различных служб во главе с заместителем начальника Азербайджанской дороги Ш. Д. Рустамовым.

В иновниками крушения стали машинист депо Баладжары А. Н. Мельников и его помощник Д. С. Царев. Накануне вечером их вызвали из дома на явку к 21 часу. Пройдя положенный медосмотр, они поехали пассажирами на станцию Сангачалы, чтобы сменить там другую локомотивную бригаду. В 22 часа 50 минут приняли электроваз и через 20 минут отправились с грузовым поездом в Казии-Магомед. Прибыли сюда около часа ночи, через полчаса сдали локомотив.

Из бригадного дома Мельников по телефону связался с дежурным по депо и попросил поставить на очередь в обратный рейс. Узнав, что бригада находится на работе всего 2 часа 40 минут, дежурный предложил поехать с оборота.

— Ты как себя чувствуешь? — спросил машинист помощника. — Выдержишь обратный рейс?

— Конечно, поехали! — откликнулся тот. — Все равно здесь не сон. Отдохнем лучше дома.

— Мы согласны, — передал Мельников дежурному по депо. — Что принимать?

— Поведете грузовой, 3920 тонн, 160 осей. Электроваз ВЛ8, номер 1649. Номер поезда 2533. Счастливо!

Электроваз оказался из депо Кировабад. Но от своих, баладжарских, он мало чем отличался — такой же разбитый, грязный, неухоженный.

— Ну, как колымага, тянет еще? — спросил Мельников у сдающего локомотив машиниста Сулейманова. — Рация и АЛСН работают?

— Ничего, как-нибудь доедешь, — устало буркнул тот. — Рация в порядке, а вот кнопка РБ иногда заедает.

Взяв бортовой журнал и полистав страницы, Мельников убедился, что многие машинисты делали в нем запись о том, что рукоятка бдительности часто не срабатывает.

— Да это уже давно, вон сколько записей. Что же ваши мастера не отремонтируют АЛСН? Ведь электроваз-то ваш, кировабадский...

— А кому это надо? Сам знаешь, главное — чтобы колеса крутились.

Ровно в 3 часа ночи 2533-й отправился со станции Казии-Магомед. Вначале все шло нормально, схема собралась, тормоза действовали надежно. Но вот при подъезде к станции Пирсагат, когда после желтого сигнала на локомотивном светофоре загорелся красно-желтый и пронзительно запищал сигнал АЛСН, машинист никак не мог остановить его, сколько ни давил на рукоятку бдительности.

— Вот зараза! — выругался он. — Так и тормоза работают!

— Ключ ЭПК поверни, — подсказал помощник.

— Нельзя! Мы же на подъеме. Цепь разберется! Перекрой быстрее разобщительный кран ЭПК!

После кратковременной стоянки и отправления из Пирсагата разобщительный кран снова открыли, но с появлением на локомотивном светофоре «КЖ» перед станцией Наваги история со свистком повторилась. Во избежание срабатывания тормозов вновь пришлось перекрывать разобщительный кран ЭПК.

— Пожалуй, так замучаемся ехать, — сказал Мельников помощнику. — Оставь кран закрытым. И внимательнее следи за маршрутными светофорами. Идем-то на удалении, впереди тоже кто-то тащится...

Действительно, езда получалась не из самых приятных. Практически на всех станциях участка 2533-й останавливался перед запрещающими сигналами. Восьминутную стоянку имел в Амбулаге, восемнадцать простоял в Аляте. В 6 часов 19 минут поезд отправился со станции Сангачалы, проследовал с ходу Карадаг и помчался вперед, навстречу беде.

...Станция Пута была вся забита поездами. Машинист впереди идущего поезда № 3343 Г. М. Магеррамов, отправившийся из Казии-Магомеда на полтора часа раньше, остановился у входного светофора. Объявил об этом следующему за ним поезду по рации, затем вызвал ДСП узнать, как долго его будут держать перед красным. И в это время почувствовал сильный удар с хвоста поезда. Локомотив даже проехал несколько метров вперед.

Сообщив об ударе дежурному по станции, машинист послал своего помощника Н. Н. Исмаилова закрепить состав тормозными башмаками, а сам поспешил в хвост посмотреть, что там произошло, поскольку разглядеть что-либо из кабины электроваза было невозможно. Часы показывали ровно семь утра. Над землей стелился пропитанный влагой туман, сверху моросил противный холодный дождь. Начинался рассвет...

К счастью, машинист А. Н. Мельников и его помощник Д. С. Царев остались живы. Случилось так, что в хвосте поезда № 3343 шла порожняя платформа и электроваз

со скоростью 35 километров в час просто взгромоздился на нее. Помощника в момент столкновения выбросило через окно из кабины на землю, он отделался небольшим ушибом левой ноги. Машинист заработал несколько ссадин на лице, из локомотива выбрался самостоятельно уже после крушения.

Причина чрезвычайного происшествия ясна — сон за пультом управления и последующий проезд запрещающего сигнала. Надо сказать, что для руководителей депо Баладжары такое грубое нарушение ПТЭ и должностных инструкций со стороны Мельникова и Царева было полной неожиданностью. Оба все время были на хорошем счету у руководства, прекрасно знали вверенную технику, работали добросовестно, нарушений не имели, получали благодарности и премии.

Александру Николаевичу Мельникову 35 лет, имеет среднее образование. В локомотивное депо пришел в 1971 году, начал учеником слесаря по ремонту электроаппаратуры. Через два месяца получил первый рабочий разряд, спустя три месяца — второй, а через восемь — третий.

В марте 1973 года поехал помощником машиниста электровоза. Отслужив в армии, снова вернулся в депо и стал работать помощником. В 1982 году был направлен в Бакинскую дортехшколу на курсы машинистов электровоза. После их окончания поездили два месяца помощником, потом сделал несколько рейсов дублером машиниста и начал самостоятельно водить поезд.

Помощник машиниста Дмитрий Сергеевич Царев родился в 1956 году. С 1971 по 1974 год он учится в Бакинском профтехучилище № 2 и получает назначение в депо Баладжары. Здесь начал слесарем по ремонту в цехе ТР-2, через два месяца переводится на должность помощника машиниста. После армии также возвращается в депо, несколько месяцев работает слесарем-электриком, затем вновь переходит на поездную работу.

Надо сказать, что и Мельников, и Царев оказались еще и очень честными людьми. Они не оправдывались, не придумывали какие-то причины крушения, а честно признались в том, что уснули в поездке. Не отрицали они и факт перекрытия разобщительного крана электропневматического клапана, объяснив при этом, что мера была вынужденная, вызванная неисправностью кнопки РБ.

После крушения, как и положено, было проведено служебное расследование, в результате которого на свет появился вначале приказ и. о. начальника отделения А. А. Кадымова, а затем начальника дороги Э. Ф. Абдуллаева. В этих приказах названы многие причины, способствовавшие крушению. Среди них и недостаточный контроль за готовностью локомотивов и поездных бригад к рейсу, слабый уровень их проверок в пути следования со стороны руководства и командно-инструкторского состава депо Баладжары, и недостаточные меры по предупреждению проезда запрещающих сигналов.

В процессе расследования выяснилось, что не все локомотивы оборудованы дополнительными приборами бдительности. Дублирующие speedометры во вторых кабинах всех без исключения локомотивов полностью разукрупнены, на 40 процентах локомотивов отсутствуют датчики, сигнализирующие об обрыве тормозной магистрали, треть парка не оборудована скобками, предупреждающими перекрытие разобщительного крана ЭПК-150. Ревизорским аппаратом из-за неудовлетворительного технического состояния в 1989 году был запрещен выход на линию 91 локомотиву, в том числе 75 из депо Баладжары. По этим и другим причинам только в ноябре и декабре 1989 года локомотивные бригады депо Баладжары совершили четыре столкновения.

В приказах, как обычно, раздается «всем сестрам по серьгам». Получили дисциплинарные взыскания начальник депо Баладжары, заместитель по эксплуатации, главный инженер, машинист-инструктор, начальник локомотивного отдела отделения, дежурный по отделению, поездной диспетчер отдела перевозок, ревизор движения. Учитывая недопустимо затянувшиеся работы по восстановлению движения (на 29 часов!), наказаны начальники Баладжарских дистанций пути и электроснабжения, начальник Бакинского отделения дороги, главный инженер локомотивной службы,

начальник службы пути, заместитель начальника службы перевозок, заместитель начальника врачебно-санитарной службы, дорожный ревизор по безопасности движения, его заместитель, заместитель начальника дороги.

В двадцати параграфах приказа начальника дороги есть формулировки: освободить от занимаемой должности, предупредить о неполном служебном соответствии, объявить строгий выговор, выговор, указать, предупредить... Получили свое и непосредственные виновники крушения — Мельников и Царев уволены с транспорта, дело передано в следственные органы.

На первый взгляд, все справедливо — уснули, проехали запрещающий сигнал, допустили столкновение, принесли ущерб в 150 тысяч рублей — вот и наказаны. Но что смущает. Никто из официальных лиц, проводивших расследование, не задался вопросом: а почему бригада уснула во время поездки?

В материалах дела есть одна маленькая справка, которая проливает свет на этот вопрос. Только за последний месяц с 1 по 29 декабря 1989 года (дня крушения) Мельников и Царев имели по 81 часу сверхурочной работы! А всего за год (учитывая, что бригада прикрепленная и часы переработки у машиниста и помощника одинаковые) они находились в поездках на 631 час больше положенного! И это при разрешенной норме 120 часов! Были месяцы, когда бригада вырабатывала почти две нормы. Так, в январе они имели 141, в мае 117 часов переработки.

Проследим теперь последние сутки перед злополучной поездкой. В предыдущем рейсе бригада находилась 19 часов 50 минут. В депо прибыла в час ночи. Учитывая, что машинист с помощником живут вдалеке от предприятия, можно представить, во сколько они смогли добраться до дома. Для отдыха им дали 44 часа, но вызвали на работу уже через 20 часов! Могли ли ребята восстановить силы за столь короткий срок после длительной поездки?

Среди многих мер, намеченных на исправления положения с безопасностью движения, только вскользь говорится о том, что «необходимо принять конкретные меры по... резкому улучшению организации эксплуатационной работы, соблюдению режима труда и отдыха локомотивных бригад в соответствии с требованиями МПС...» А может быть, главная причина крушения как раз в том, что осталось за строкой приказа — в огромных часах переработки локомотивных бригад? В выводах комиссии как-то стыдливо умалчивается, что не только Мельников и Царев имели такое количество сверхурочных часов, но и многие другие машинисты и помощники депо Баладжары.

От постоянных переработок в организме человека как бы аккумулируется усталость. Мозг воспаляется, нервная система истощается. Медикам известно такое выражение, как «бунт подкорки», когда от огромной усталости и систематического недосыпания мозг человека может самопроизвольно «отключаться». Скорее всего так и произошло на рассвете 29 декабря 1989 года у машиниста А. Н. Мельникова и помощника Д. С. Царева. Однако даже в медицинском заключении о состоянии здоровья работников локомотивной бригады после крушения об этом нет ни слова. Вглубь проблемы забираться никто не захотел.

Второй, не менее важной причиной проезда запрещающего сигнала и столкновения, является техническое состояние локомотива. Как известно, машинист перекрыл разобщительный кран ЭПК из-за неустойчивой работы АЛСН. Проверка показала, что в схеме был оборван один из проводов. Но вот что удивительно: никто из работников депо Кировабад, чьей приписки был электровоз ВЛ8 № 1649, не наказан и даже не упомянут в приказе! Это еще одно подтверждение формального подхода к разбору такого рода происшествий.

Мощный залп дорожного приказа прошелся, можно сказать, по верхам. А корни, порождающие негативные явления в состоянии безопасности движения на Азербайджанской дороге, остались нетронутыми. И можно ли после этого быть уверенным, что завтра на линию вновь не выйдет неисправный локомотив или после многочасовых переработок снова не «отключится» бригада?



# ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ В АРМЕНИИ

В редакцию журнала пришло письмо от машиниста М. И. Казакова из Подмоскovie. «В последнее время благодаря гласности мы все чаще стали узнавать о различных чрезвычайных событиях, происходящих в нашей стране,— пишет он.— Чернобыль, взрывы в Свердловске и Арзамасе, трагедия с поездом Адлер—Новосибирск под Уфой, землетрясения в Армении и Таджикистане, блокада Нагорного Карабаха... Все эти события в большей или меньшей степени происходят в зоне деятельности железной дороги, накладывают отпечаток на работу локомотивных бригад.

В последнее время журнал «ЭТТ» поучительно рассказывает об авариях и крушениях. Хотелось бы также прочитать о том, как действуют машинисты и помощники в экстремальных ситуациях. И не только о тех, кто выполняет свой долг высокопрофессионально и героически, но и о тех, кто своими неумелыми действиями наносит огромный ущерб людям и народному хозяйству. Думаю, что такие материалы будут иметь большое воспитательное значение.

Выполняя это пожелание, редакция открывает новую рубрику «Экстремальные ситуации».

## ГЛАЗАМИ МАШИНИСТОВ

Прошло уже почти полтора года с момента самой страшной трагедии последнего времени — землетрясения в Армении. Стихия унесла тысячи человеческих жизней, разрушила сотни жилых домов и промышленных предприятий, повредила транспортные коммуникации. Узнав о беде, для оказания помощи народу братской республики вызвались поехать тысячи мужественных людей — добровольцев. В их числе была и группа западно-сибирских железнодорожников. С тремя из них — машинистом-инструктором депо Новосибирск-Главный Геннадием Ивановичем Максимовым, машинистами этого же депо Василием Ивано-

вичем Доманицким и Валерием Константиновичем Сильягиным беседует наш специальный корреспондент Б. Н. Зиминг.

— Перенесемся мысленно в декабрь 1988 года. Какие чувства вы испытывали, узнав о землетрясении в Армении?

Доманицкий:— Когда поступило сообщение о бедствии, когда рассказали о громадных разрушениях, то мы сразу поняли, что одной республике с последствиями катастрофы не справиться. Нужна будет помощь, в том числе и со стороны железнодорожников. Поэтому внутренне уже были готовы ехать. Тут как раз из Москвы пришла телеграмма, что из нашего депо нужно послать в Армению десять машинистов и десять помощников.

— В газетах обычно пишут, что в подобных экстремальных ситуациях на помощь всегда направляют самых лучших, самых достойных. У вас в депо тоже был какой-то отбор?

Максимов:— Нет, у нас так не подбিরали. Сами понимаете график работы машиниста — то в поездке, то дома. А отправляться нужно было сегодня же вечером. Поэтому просто встречали прибывших из рейса ребят и спрашивали: поедешь? Поеду! Тогда быстро домой за чемоданом и назад в депо!

— Вы, Геннадий Иванович, как машинист-инструктор, поехали, видимо, старшим?

Максимов:— Получилось так. Вначале сказали: в группе должен быть машинист-инструктор. Потом это дело отменили. А я уже собрался. Поэтому поехал простым машинистом. А уже на месте пришлось и поруководить — обстоятельство вынудили.

— Какого числа вы прибыли в Армению?

Сильягин:— Землетрясение, как известно, случилось седьмого декабря, а мы прибыли в Ереван тринадцатого. Там узнали, что всю нашу группу направляют в Ленинакан. За нами при-

ехал заместитель начальника технического отдела локомотивного главка Николай Сергеевич Кукуев. Отправились на электричке, там 165 километров до Ленинакана. Сказали, что это последняя, поскольку потом будут восстанавливать дорогу, взрывать полуразрушенные объекты.

— Ваши первые впечатления после прибытия в Ленинакан?

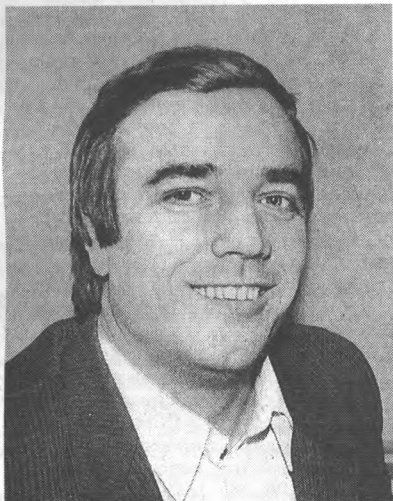
Доманицкий:— Приехали поздно вечером. Темно, все разбито, в пыли, в грязи. Вокзал почти полностью разрушен, но часы сохранились. Стоят на том времени — без двадцати одиннадцать. На улице холод. Ни воды, ни тепла. Не знаем даже, куда идти, в какой стороне что? Нашли наконец штаб по ликвидации последствий. Там, как говорится, нас не ждали. Понятия не имеют, куда нас определить.

Максимов:— Вернулись на вокзал. Тут смотрим — идет наш министр Николай Семенович Конарев с группой железнодорожных командиров. Я подошел к нему, представился, все рассказал. Он: «Как это так? Локомотивщиков не устроили? Сейчас!» Видя, что местное железнодорожное начальство растерялось, ничего не может организовать, распорядился: «Бери десять человек и веди в наш вагон». (Там в тупике стоял вагон, где жили работники МПС). А остальных ребят на первую ночь разместили в вагоне, где жило армянское население, лишившееся крыши над головой.

Утром встали, пошли в депо. Смотрим, а там уже по распоряжению министра поставили несколько вагонов под жилье для локомотивных бригад, прибывающих в Ленинакан. Так там и жили всю командировку.

— А в городе были? Видели...

Сильягин:— Да, в то же утро по приезду пошли в город. Были на центральной улице, вернее на том, что от нее осталось. Почти все дома разрушены, а если какой и уцелел, то внутри никого нет. Все люди на улицах. Кто в какой-то кибитке, кто в гараже устроился, кто в землянке. Все сидят у костров. И везде множество гробов, больших и маленьких, свободных и занятых. Так и запомнился Ленинакан — множество костров и множество гробов.



**ДОМАНЦКИЙ Василий Иванович.** 35 лет. На железнодорожном транспорте с 1975 года. За правым крылом с 1977 года. С 1983 года машинист I класса. Лауреат премии Ленинского комсомола, почетный железнодорожник, награжден медалью «За трудовую доблесть». Жена Раиса Федоровна работает учителем русского языка и литературы. Дочерям Елене и Наташе соответственно 11 лет и 3 года.

— Когда вы приступили к работе?

**Доманицкий:**— В этот же день и приступили. Начали на восстановлении депо. Оно было полностью разрушено. Местные железнодорожники к разборке еще не приступали. Мы стали разбирать завалы в депо, освобождали заваленные потолочными перекрытиями ремонтные цеха. Там полностью завалило стоящие на ТР два электровоза и электросекцию. Впрочем, ничего удивительного, что депо развалилось. Когда мы раскапывали завалы, то убедились, что все здесь построено, наверное, вообще без цемента. У нас в руках панели рассыпались в песок.

— И такой вопрос: довелось ли вам самим спасти кого-то из-под завалов?

**Сильнягин:**— Когда мы начали работать на расчистке завалов, нам сказали, что там уже никого не осталось. Кого вытащили живыми, кого не успели. Потом вдруг пришел один парень и говорит: у меня там брат остался. Начальник депо утверждает, что всех вытащили, а этот парень доказывает — там должен быть человек. Мы стали работать и ночью, при свете костров и фар от машин — а вдруг человек еще жив? Ведь говорили, что и на десятки сутки еще находили живых под развалинами.

На следующий день приехали шведы и немцы с собаками. Три собаки было. Но они не помогли, путались в запахах, как нам объяснили. Там ведь вся канализация разрушилась.

Стали разбирать самый большой завал в цехе, там где крыша здания упала на локомотивы. Пригнали кран, убрали панели перекрытия. Затем двумя тепловозами выдергивали остатки разбитых электровозов. Вот тогда и нашли брата того парня. Почти у самых ворот. Полтора метра не пробежал до выхода, придавило.

— Но вы же поехали в Армению прежде всего как локомотивщики, а не как спасатели. Принимали ли вы участие непосредственно в перевозках?

**Максимов:**— Через три дня после прибытия нас попросили оказать помощь в ремонте и экипировке электровозов и ЭПС. Я ходил по депо и поражаюсь — там слесари вообще ничего не делают, даже песком локомотивы не заправляют. Вот вначале мы и стали производить мелкий ремонт, готовить электровозы в рейс.

А двадцатого декабря, когда открыли дорогу на Ереван, мы поехали. Как машинист-инструктор я первым сделал поездку с грузовым поездом. Из Ленинанкана в Ереван гнали порожняк, а оттуда везли жилые домики, стройматериалы, технику. Я то проехал, а что дальше? Армянские инструкторы отказывались давать нашим машинистам заключение, разрешающее работать на этом участке. Дескать, им нет времени делать с каждым из наших машинистов по три обязательные поездки.

Тогда Николай Сергеевич Кукуев принял такое решение: раз я машинист-инструктор, то буду им и в сборной колонне приехавших на помощь маши-

нистов. Я сделал еще несколько поездок, начертил профиль, отметил километры, ограничения, указал ТРА станций. Сам обкатывал на этом участке наших машинистов и сам писал им заключения. Своих ребят знал, поэтому доверял. Сделаю только одну поездку и — давай вперед, самостоятельно! Инструкции у нас пишутся для мирного времени, а там были экстремальные обстоятельства. Поэтому и решения надо было принимать оперативно.

— Сколько машинистов прибыло на помощь в Ленинанкан и как напряженно приходилось трудиться?

**Доманицкий:**— Всего в Ленинанкан было направлено 176 локомотивных бригад со всех концов страны. На линии же работало только семнадцать. Десять наших новосибирских, одна с Демы, одна из Кинеля, две иркутских, две свердловских, одна из Москвы. Остальные ребята занимались разборкой и восстановлением депо и других строений, строили столовую.

**Максимов:**— А вот с организацией работы вначале произошла накладка. У них нет такого порядка как у нас, когда нарядчик намечает выход бригадам по графику. Там машинист приезжает из поездки и записывается в очередь. Но армянские машинисты, сами понимаете, в рейс не всегда могли выйти, вот и приходилось вначале нашим ребятам отдыхать по четыре-пять часов.

Потом из главка приехал начальник отдела организации работы локомотивных бригад Александр Михайлович Кривой. Мы поставили своего нарядчика, порядка стало больше. После поездки машинисты теперь нормально высыпались, а в свободное время шли ремонтировать локомотивы. Ведь мы не знали, сколько придется пробыть в Ленинанкане, а ездить на этих машинах нам.

**Сильнягин:**— Да, мы удивлялись, как только они могли работать на таких локомотивах. Токосъемник один, компрессор один, сидений нет, радиостанция разбита. Из всего оборудования — только тормозные башмаки. Такого отношения к локомотивам мы еще не видели. Воды дистиллированной в депо нет. Надо долить аккумуляторы, берет машинист ведро, зачерпывает воду из болота — и заливает. Схема рекуперации не работает. А там профиль сложный — подъемы, спуски. На одних тормозах тяжело ездить. Краны ЭПК перекрыты, АЛСН отключена, кнопка РБ закорочена. Вся схема на сплошных перемычках. Скоростемеров порой нет, а если и стоит, то весь раскурочен. Вот и приходилось ремонтировать электровозы самим.

**Максимов:**— И самое интересное, что наше хозяйское отношение к технике многим местным не очень понравилось. Были случаи, когда нам просто вредили. Да и их отношение к работе... Судите сами. Станция Ленинанкан небольшая, раньше брала от силы четыре поезда в сутки. Все остальные стоят на перегонах и промежуточных станциях. Так вот армянские машинисты после десяти-двенадцати часов бро-



**МАКСИМОВ** Геннадий Иванович. 54 года. Помощником машиниста начал ездить с 1968 года, машинистом стал в 1972 году. Через десять лет получил I класс вождения и назначен машинистом-инструктором пассажирской колонны. Награжден знаком «За 1 000 000 километров безаварийного пробега». Почетный железнодорожник. Жена Нина Ивановна — агент справочного бюро на станции Новосибирск-Главный. Сын Игорь — машинист тепловоза.



**СИЛЬНЯГИН** Валерий Константинович. 49 лет. Начинал в депо Тайга слесарем по ремонту паровозов, работал кочегаром, помощником машиниста. Машинист с 1968 года. В депо Новосибирск-Главный с 1976 года, работает в пассажирской колонне. Квалификацию машиниста I класса и знак «Почетному железнодорожнику» получил за работу в Армении. Жена Валентина Николаевна работает преподавателем, дочь Марина — экономист, сын Константин служит в армии.

сают свои локомотивы и едут домой. Наши же ребята не выходили из кабин по суткам, а порой и по 36 часов. На смену нам их бригады не шли. Рассуждали так: ты приехал помогать, вот и помогай!

— В то время на помощь Армении пришла вся наша страна и многие зарубежные государства. Часть грузов перебрасывалась по воздуху, но основную нагрузку несла железная дорога. Что вы везли в Ленинакан?

**Доманицкий:**— Технику, строительные материалы, жилые домики, контейнеры с одеждой, продовольствие. Но вот что я хочу сказать: никакого порядка в разгрузке и распределении прибывающих грузов там не было. К армянским машинистам подсаживались родственники, смотрели перевозочные документы, в Ленинакане отцепляли два-три нужных вагона и этим же локомотивом загоняли в деповской тупик. Там и разгружали. Для себя. Это у них как бы в порядке вещей, а нам было дико смотреть. А вагоны с импортом вообще вскрывали вначале в Ереване, отбирали что получше, а остальное отправляли в Ленинакан и Спитак. Но и здесь эти вагоны брали штурмом, в драку.

**Сильнягин:**— Особенно обидно было смотреть, как вскрывали вагоны с вещами и подарками, которые наши русские люди пожертвовали от себя, выделили из своего скудного бюджета. Набежит толпа, шубу — давай, дорогую вещь — давай! А что подешевле, то под ноги, в грязь. Или возьмет пальто, посмотрит: воротник вроде ничего. Оторвет — и за пазуху. Остальное выбросит.

Потом приезжали деревенские, перебирали остатки. Кое-что забирали. А вообще на станциях остались груды разных вещей, которые им не нужны. Огромные горы. Представляете, рядом еще идут раскопки, находят и хоронят погибших, кругом горе, а здесь такое мародерство...

— Вы водили только грузовые поезда?

**Максимов:**— Вначале — да. Электропоезда обслуживали местные бригады. Но потом им сказали, что всем, кто занят на раскопках и восстановлении, будут три месяца платить средний заработок. После этого многие в депо вообще не появлялись. Прибегает к нам их начальник депо: у вас есть машинисты с правами вождения электропоездов? У нас с Валерием Сильнягиным и еще у одного машиниста были. Вот и поехали.

**Сильнягин:**— Стали принимать электропоезд. Закрепленный, кстати. Но ужас! Он в таком же состоянии, что и электровазы. Как только они ездят? Из шести вагонов один моторный только исправен. А ведь там восемнадцатитысячный подъем длиной 25 километров! Подремонтировали, стали ездить.

В это время у них вышло новое распоряжение: средний трехмесячный заработок получает только тот, у кого в семье кто-то погиб. А остальным по-среднему платят только месяц. Вот тогда местные машинисты стали выходить на работу. И в первую очередь снова забрали себе электрички. Там работает на электропоездах элита, «голубая кровь».

**Доманицкий:**— К тому времени мы уже по суткам и больше сидели без работы. Основные объемы перевозок выполняли армянские бригады. Стали собираться поменьше домой — командировка у нас была по 14 января. Но тут нас попросили: оставайтесь, ребята. Дело в том, что 16 января исполнилось сорок дней с момента землетрясения, многие могли не выйти на работу. Так и получилось. В этот день в нашем вагоне, где мы жили, ни одного человека не осталось — все были на линии. Так что из Ленинакана выехали домой только 20 января.

— Еще такой немаловажный вопрос: а как вы питались там?

**Максимов:**— Вначале всухомятку. Нам давали хлеб и разные консервы:

тушенку, рыбные, овощные. Но с первого же дня группа машинистов работала на восстановлении столовой. Сами проводили электроэнергию, ремонтировали котельную, чтобы была горячая вода. И 24 декабря, через десять дней после прибытия, мы стали есть горячее. От местных поваров отказались, потому что продукты с кухни стали пропадать. Поставили своих, из локомотивщиков, кто умел готовить.

— И как закончилась ваша командировка?

**Доманицкий:**— Как положено — закрыли всем маршруты, рассчитали. У всех, непосредственно занятых на перевозках, вышло за это время по 300 с лишним часов. Оплатили также работу по восстановлению депо, по ремонту локомотивов. Получилось прилично, даже не ожидали.

Выехали в Ереван. На самолет билеты достать было невозможно. Сели в поезд, добрались до Адлера, там пересели на наш поезд Адлер — Новосибирск и 25 января были дома. До 1 февраля нам дали отдохнуть.

Позже мы узнали, что за восстановление разрушенного железнодорожного хозяйства Ленинакана и успешную организацию и проведение перевозок приказом министра всем машинистам присвоен I класс вождения, двое получили именные часы, трое, в том числе Геннадий Иванович Максимов и Валерий Константинович Сильнягин, стали почетными железнодорожниками.

— А как поощрены вы, Василий Иванович?

**Доманицкий:**— Дело в том, что I класс вождения и знак «Почетному железнодорожнику» я имел раньше. Да и не в наградах дело. Главное, что все мы, машинисты и помощники разных депо страны, просто честно выполняли свой долг.

— Благодарю вас всех за беседу и желаю новых успехов в вашем нелегком труде.

## ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Левицкий А. Л., Сибаров Ю. Г.  
**Охрана труда в локомотивном хозяйстве.** 3-е изд., перераб. и доп. — 1989. — 85 к.

В книге рассмотрены условия труда в локомотивном хозяйстве, вопросы управления охраной труда, трудового законодательства. Особое внимание уделено индивидуальным средствам защиты. Она предназначена для инженерно-технических работников, мастеров, машинистов-инструкторов, инструкторов по охране труда. Книга может быть полезна студентам институтов и учащимся техникумов.

**Система тягового электроснабжения 2×25 кВ / Б. М. Бородулин,**

М. И. Векслер, В. Е. Марский, И. В. Павлов — 1989. — 85 к.

Здесь приведены принципиальные схемы системы, рассказывается о ее конструктивных особенностях и силовом оборудовании. Важный раздел книги — описание методов электрического расчета параметров системы электроснабжения. Авторы указывают, как защищать тяговую сеть от токов короткого замыкания, подробно рассматривают ее электромагнитное влияние на смежные коммутации.

Появление гололеда на проводах контактной сети создает трудности для токосъема. Поэтому читателям будут интересны сведения о плавке гололеда. Кроме того, в книге описан опыт

применения системы 2×25 кВ в нашей стране и за рубежом, приведены ее основные технико-экономические показатели.

**Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава:** Справочник / В. И. Крылов, В. В. Крылов, В. Н. Ефремов, П. Т. Демушкин, — 1989. — 2 р. 10 к.

Справочник содержит схемы тормозного оборудования и рычажных передач всех типов подвижного состава. В нем приведены основные размеры, характеристики приборов и материалов, виды и сроки ремонта соответствующего оборудования. Много места занимают методы тормозных расчетов, расчетные номограммы тормозных путей. Справочник рассчитан на тех, кто связан с эксплуатацией и ремонтом тормозов.





# ЭЛЕКТРОВАЗ ВЛ10У: устранение неисправностей в электрических цепях

(Продолжение. Начало см. «ЭТТ» №1—4)

**БВ-1** отключает при установке 1-й позиции. Это свидетельствует о наличии к. з. в силовой цепи. Если при этом сработало одно из реле перегрузок тяговых двигателей, то наиболее вероятной причиной срабатывания БВ-1 является к. з. данной пары двигателей. Убедившись в случившемся, переключите ножи ОД этой пары на аварийный режим. При отключении БВ-1 без срабатывания РП или со срабатыванием нескольких РП, когда трудно отыскать место к. з., осуществите прозвонку высоким напряжением.

Для этого выключите ПБЗ. При поднятом токоприемнике и включенном БВ-1 поставьте реверсивно-селективную рукоятку в положение СП. Если БВ-1 отключит (возможно со снятием напряжения в контактной цепи), то к. з. может быть в нескольких местах: междукузовном кабеле 274А, низу контактора 30-0, низу и верху контактора 31-0, нижнем зажиме ОД-2 (точка 17). А во второй секции и низу контактора 3-2 и реле рекуперации 62-2.

Все упомянутые аппараты осмотрите. При обнаружении места к. з. выведите дефектный аппарат из схемы. Если при внимательном осмотре признаков к. з. не обнаружено, сделайте следующее: снимите кабель с низа контакторного элемента 32-0 и с верха контактора 30-0 или перемычку с низа между контакторами 30-0 и 31-0. При этом не дайте включиться контактору 3-2. Затем на КР объедините провода 5—7—8—К29, в результате чего с первой позиции соберется схема СП-соединения.

Если при постановке реверсивно-селективной рукоятки в положение СП-соединения БВ-1 не отключит, то продолжайте прозвонку, поставив все ножи ОД в среднее положение. Затем поднимите токоприемники, включите БВ-1 и АЛСН и поставьте первую позицию КМЭ. В случае отключения БВ-1 к. з. в пусковых резисторах первой секции или в контакторах и аппаратах электрически с ними не связанных.

При этом под напряжение ставятся следующие контакторы и аппараты: 1-1, 3-1, 4-1, 5-1, 6-1, 7-1, 8-1, 22-1, 23-1, 10-1, 11-1, 12-1, Р272, Р273, Р73—Р74, РР65-1, якорный нож ОД1-2 (точка 002), а также низ контактора 20-2 и междукузовной кабель 273И. (Он — уравни-

тельный. Если он поврежден, то отключите его с низа контактора 10-1 и заизолируйте, причем не дайте включиться контактору 20-2.)

Все упомянутые аппараты внимательно осмотрите. В случае обнаружения к. з. дефектный аппарат из схемы исключите. Если при осмотре признаков к. з. не обнаружено, выведите из схемы группу пусковых резисторов или обе группы в данной секции. При повреждении нескольких контакторов, относящихся к одной группе пусковых резисторов, целесообразно вывести всю группу.

Если БВ-1 на первой позиции не отключил, то установите 17-ю позицию. Отключение БВ-1 на ней укажет на к. з. в пусковых резисторах второй секции или контакторах и аппаратах, электрически с ними связанных. Под напряжение станут следующие контакторы и аппараты: 1-2, 2-2, 3-2, 5-2, 6-2, 7-2, 8-2, 10-2, 11-2, 12-2, 20-2, Р274—Р275, 22-2, 23-2, 65-2, якорный нож ОД5—6 (точка 002). В случае обнаружения при внешнем осмотре места к. з. выведите из схемы пусковые резисторы данной секции или группы резисторов.

При неотключении БВ-1 на 17-й позиции поставьте 28-ю позицию. Отключение БВ-1 на ней свидетельствует о к. з. в переходных резисторах (Р81—Р82, Р83—Р84) одной из секций или в электрически связанных с ними цепях.

Для определения поврежденной секции ножи ОД первой секции поставьте в нормальное положение, а во второй секции оставьте в среднем положении. Затем поставьте 1-ю позицию. Если БВ-1 отключит, то к. з. в переходных резисторах первой секции или аппаратах, с ними связанных. При этом под напряжение становятся РР66-1, якорный нож ОД3-4, контакторы 24-1, 25-1.

Если БВ-1 не отключит, значит, к. з. в переходных резисторах второй секции или аппаратах, с ними связанных, а именно: контакторы 17-2, 24-2, 23-2, 25-2, РР66-2, якорные ножи ОД5-6 и ОД7-8. В случае обнаружения признаков к. з. при осмотре аппаратов выведите из схемы переходные резисторы.

В первой секции снимите тонкие кабели с верха и низа контактора 24-1 и заизолируйте, закрепив перемычку на место. Во второй секции

УДК 629.423.1.064.5.004.67+621.337.2.004.67

с низа контактора 24-2 снимите и заизолируйте кабель, закрепив перемычку на место. Далее от верха контактора 17-2 отомкните более тонкий кабель, заизолируйте его, а толстый кабель и шину (кабель) закрепите на место.

При неотключении БВ-1 на 28-й позиции к. з. произошло в тяговых двигателях или цепях, электрически с ними связанных. Для определения пары тяговых двигателей с к. з. необходимо ножи ОД первого кузова установить в нормальное положение и поставить 1-ю позицию. Если БВ-1 отключает, то к. з. в двигателях первого кузова. При этом ножи ОД тяговых двигателей второго кузова установите в нормальное положение. Выявите неисправную пару тяговых двигателей первого кузова попеременным переключением ножей ОД. Аналогично проверьте двигатели второго кузова.

Необходимо иметь также в виду, что к. з. может произойти и в других участках цепи, например, от ножа ОД-1 до низа контактора 26-1, от ножа ОД-2 до низа контактора 33-0, от ножа ОД3-4 до низа контактора 32-0 и, кроме того, в самих этих аппаратах.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ ПУСКОВЫХ РЕЗИСТОРОВ С КОРОТКИМ ЗАМЫКАНИЕМ

Группу пусковых резисторов с к. з. можно определить низковольтной прозвонкой. Если с ее помощью место к. з. установить не удалось, осуществите высоковольтную прозвонку.

**Низковольтная прозвонка.** Ножи ОД поставьте в среднее положение, затем один конец прозвоночной лампы соедините с любым «плюсом» (например, провод К52), а другой конец с верхом контактора 22-1 (или 22-2) в зависимости от секции, в которой производится прозвонка. При наличии к. з. лампа загорится.

Потом разверните КСП-1 (или КСП-11) в положение П. Если лампа продолжает гореть, то место к. з. в первой (или третьей) группе пусковых резисторов. В случае погасания лампы к. з. находится во второй (или четвертой) группе резисторов. Осмотрите контакторы, относящиеся к поврежденной группе пусковых резисторов. При обнаружении наружным осмотром дефекта выведите из схемы поврежденную группу пусковых резисторов.

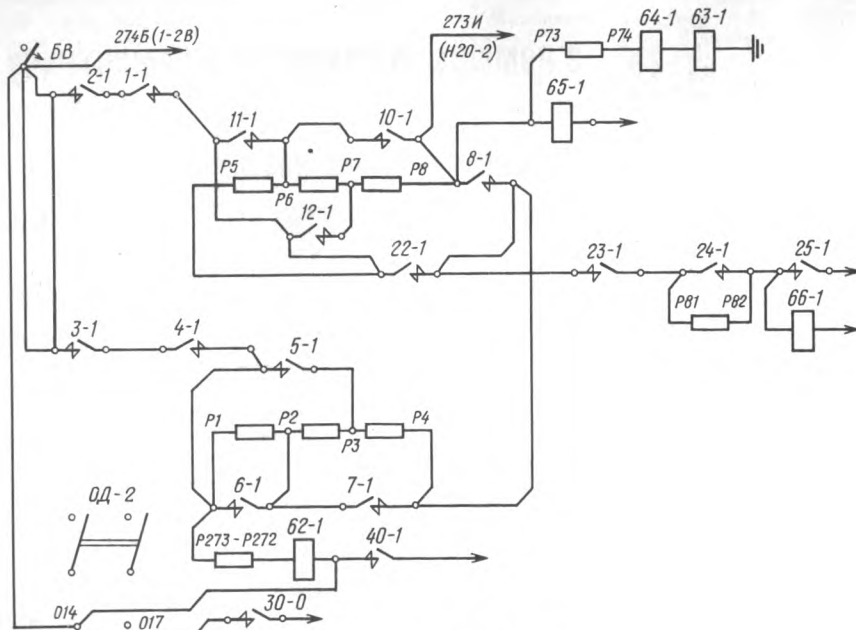


Рис. 1. Вывод из схемы пусковых резисторов I и II групп

**Высоковольтная прозвонка.** Для ее осуществления все ножи ОД поставьте в нормальное положение. Потом снимите дугогасительную камеру с контактора 22-1 (или 22-2) и разверните КСП-I или КСП-II в положение П. Между губками контактора 22-1 (или 22-2) заложите изоляцию, после чего КСП-I (или КСП-II) возвратите в исходное положение. **Вместо предложенного способа можно предложить другой:** от низа контактора 22-1 отсоедините два кабеля (или от низа контактора 22-2 отсоедините один кабель).

После этого поднимите токоприемник, включите БВ-1 и АЛСН, поставьте 1-ю позицию. Если БВ-1 отключит, то к. з. находится в первой (или третьей) группе, не отключит, значит, во второй (или четвертой) группе. Затем осмотрите контакторы и аппараты, относящиеся к поврежденной группе пусковых резисторов. Если внешним осмотром ничего не обнаружено, выведите из схемы поврежденную группу. При этом следует помнить, что вторая группа пусковых резисторов электрически связана с низом контактора 20-2.

**Второй вариант низковольтной прозвонки для определения группы или пары двигателей с к. з.** При к. з. и поврежденном БВ-1 или дифференциальном реле 52-1 прозвонку на к. з. во избежание пережога контактного провода проводите низким напряжением. Для этого опустите токоприемники, БВ-1 не включайте и поставьте 37-ю позицию. Затем выключите все ножи ОД в среднее положение, один конец прозвоночной лампы присоедините к «плюсу», а другим концом коснитесь якорных ножей ОД. Если при касании якорного ножа 1-2-го

тяговых двигателей лампа загорелась, значит, к. з. во второй группе пусковых резисторов. В случае загорания лампы при касании якорного ножа 3-4-го тяговых двигателей к. з. находится в первой группе пусковых резисторов, 5-6-го тяговых двигателей — в четвертой группе, а 7-8-го тяговых двигателей — в третьей группе.

При касании якорного ножа 5-6 тяговых двигателей на время прозвонки включите вручную контактор 2-2 нажатием на его грибок, а при прозвонке 7-8-го тяговых двигателей то же самое сделайте с контактором 17-2. Если при касании якорных ножей ОД лампа не загорелась, то поочередно коснитесь всех верхних зажимов ножей ОД. Загорание лампы будет свидетельствовать о к. з. в той паре тяговых двигателей, при касании зажима ножа ОД которого лампа загорелась.

#### ВЫВОД ПУСКОВЫХ РЕЗИСТОРОВ ИЗ СХЕМЫ ПО СЕКЦИЯМ

**1 вариант, первая секция.** Не дайте включиться контакторам 3-1 и 10-1. Потом от низа контактора 8-1 отнимите кабель Р8, идущий влево, и заизолируйте его. Другой кабель и перемычку закрепите на место. На КР объедините провода 5—7—8—К28. При этом с 1-й позиции соберется СП-соединение (можно применять ОП). Главную рукоятку КМЭ устанавливайте не далее 16-й позиции. Одновременно с упомянутыми выводятся контакторы 4-1, 5-1, 6-1, 7-1, 1-1, 11-1, 12-1.

**I вариант, вторая секция.** Не дайте включиться контакторам 3-2 и 10-2. От верх контактора 2-2 отсоедините кабель Р30, идущий вправо, и заизолируйте его. Другой кабель закрепите на место. На КР объедините провода

5—7—8—К28, причем с 1-й позиции соберется СП-соединение (можно применять ОП). Главную рукоятку далее 16-й позиции не устанавливайте. При этом из схемы выводятся также контакторы 6-2, 5-2, 7-2, 11-2, 12-2.

**II вариант, первая секция.** От РП65-1 отсоедините кабель, идущий к ножу ОД1-2 в точку 002, высвободите его из кондукта и поставьте на верх контактора 30-0. Не дайте включиться контакторам 3-1 и 20-2. Следуйте на С- и СП-соединениях с применением ОП, причем переходите на СП-соединение на скорости не менее 25 км/ч.

**II вариант, вторая секция.** С верх контакторов 4-2, 5-2, 6-2 снимите перемычку и кабели. Кабели заизолируйте. Затем снимите кабели с верх контактора 2-2 и заизолируйте их. Верх контактора 2-2 соедините с верхом контактора 3-2, используя ранее снятую перемычку. При этом не дайте включиться контакторам 20-2. Следуйте на С- и СП-соединениях, применяя ОП. Переход на СП-соединение осуществляйте на скорости не менее 25 км/ч.

#### ВЫВОД ИЗ СХЕМЫ ПУСКОВЫХ РЕЗИСТОРОВ ПО ГРУППАМ

**I группа.** Не дайте включиться контактору 3-1. С верх контактора 7-1 отсоедините кабель и перемычку. Кабель Р4 заизолируйте, а перемычку отогните. Затем закоротите блокировку КСП-1, К11-Н54 (третья справа). Отнимите тонкий кабель с верх контактора 6-1, при этом толстый кабель и перемычку можно не закреплять. Следуйте на С- и СП-соединениях. Для следования на П-соединении соедините на КР провода 8 и К29. Одновременно с этим выводятся из схемы контакторы 4-1, 5-1, 6-1, 7-1, причем блокировки 4-1 должны действовать. В противном случае закоротите их (рис. 1).

**II группа.** Не дайте включиться контактору 2-1. От низа контактора 22-1 отсоедините кабель и шину (кабель), заизолировав их. От низа контактора 8-1 отсоедините кабель Р8, идущий влево. Перемычку отогните. Другой кабель закрепите на место. Контактор 8-1 включите принудительно. Под блокировку 8-1 в проводах 7—8 подложите изоляцию, не дав включиться контактору 20-2. Одновременно с этим выводятся из схемы контакторы 1-1, 10-1, 11-1, 12-1 и низ контактора 20-2. Следуйте на всех соединениях, однако при этом не будет выравнивания тока по кузовам (см. рис. 1).

**III группа.** Снимите перемычку с верх контактора 7-2 и 8-2. Кабель с верх контактора 7-2 (Р26) заизолируйте. Кабель с верх контактора 8-2 поставьте на место (кабель Р26 идет вверх, а кабель с верх контактора 8-2 — это перемычка, идущая на верх контактора 22-2. Они могут стоять на одном контакторе или перепутаны). Затем снимите кабель с низа контак-

тора 3-2 и кабель с низа контактора 1-2. Последний соедините с первым (тонкие кабели не соединяйте). Используйте снятую перемычку с верха контакторов 7-2 и 8-2. Следуйте на С- и СП-соединениях, для следования на П-соединении — на КР соедините провода 8 и К29. Одновременно с указанными выводятся и контакторы 3-2, 5-2, 6-2, 7-2 и 1-2 (рис. 2).

**IV группа.** Снимите с низа контактора 22-2 кабель и заизолируйте его. При этом не дайте включиться контакторам 1-2 и 10-2. От верха контактора 2-2 отсоедините кабель Р30 и заизолируйте его, другой кабель поставьте на место (это перемычка с низа контактора 8-2), причем кабель Р30 идет вправо. Контактор 8-2 включите принудительно. Следуйте на всех соединениях. Помимо указанного, выведите из схемы контакторы 11-2 и 12-2. Низ контактора 10-2 находится под напряжением. Если он поврежден, то от его низа перемычку отсоедините и отогните (см. рис. 2).

### ВЫВОД ИЗ СХЕМЫ ПОВРЕЖДЕННЫХ ЛИНЕЙНЫХ КОНТАКТОРОВ

**Контактор 1-1.** Перемычку от низа контактора 2-1 отсоедините и отогните, кабель с верха контактора 1-1 снимите и поставьте на низ контактора 2-1.

**Контактор 2-1.** Перемычку с низа контактора 1-1 отсоедините и отогните, затем отнимите кабель и перемычку от верха контактора 2-1, перемычку отогните, а кабель поставьте на низ контактора 1-1.

**Контакторы 1-1 и 2-1 (одновременно).** С верха контактора 2-1 отсоедините кабель и перемычку, кабель заизолируйте, а перемычку отогните. Затем с верха контактора 1-1 отнимите кабель и заизолируйте. Следуйте на С- и СП-соединениях. Для следования на П-соединении обеспечьте соединение на КР проводов 8 и К29.

**Контактор 3-1.** Отсоедините и отогните перемычку от низа контактора 4-1, затем отнимите перемычку и кабель от верха контактора 3-1. Перемычку отогните, а кабель поставьте на низ контактора 4-1.

**Контактор 4-1.** С его верха и низа отсоедините перемычку и соедините его верх и низ между собой, используя дополнительную перемычку. При этом блокировочная система должна работать. Если она не работает, то объедините в блокировках провода.

**Контакторы 3-1 и 4-1 (одновременно).** От верха контактора 3-1 отсоедините перемычку и кабель, причем перемычку отогните, а кабель заизолируйте. Затем от верха контактора 4-1 отсоедините перемычку и отогните ее. При этом блокировочная система должна действовать, в противном случае поступите так, как упомянуто выше. Далее заизолируйте блокировку на КСП-1 в проводах К11—Н54 (третья справа). Следуйте на С- и СП-соединениях. Для следования на П-соединении на КР объедините провода 8 и К29.

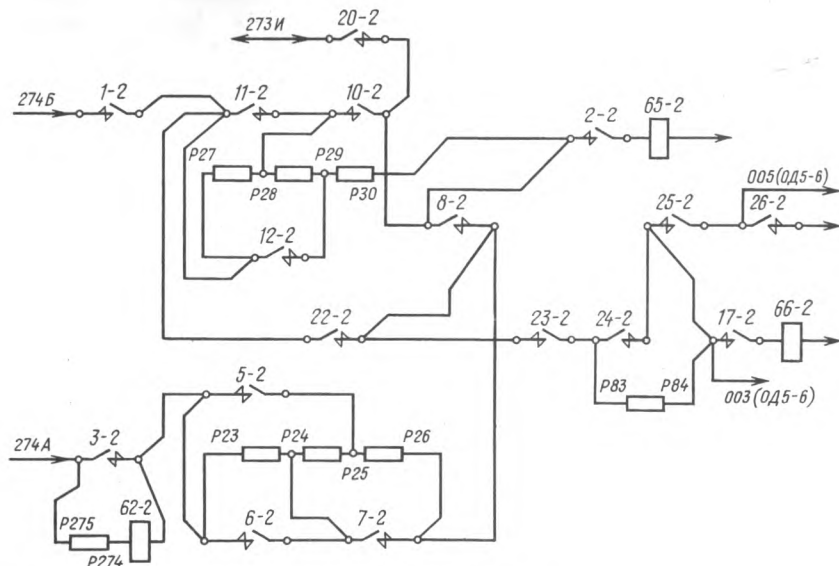


Рис. 2. Вывод из схемы пусковых резисторов III и IV групп

Есть и другой вариант отключения этих контакторов: от верха контактора 3-1 отсоедините кабель и перемычку (последнюю отогните). Затем от верха контактора 4-1 отнимите перемычку и соедините ее с отсоединенным кабелем от верха контактора 3-1. Следуйте на всех соединениях.

**Контактор 1-2.** От его верха и низа кабели отсоедините и заизолируйте. Следуйте на С- и СП-соединениях. Для следования на П-соединении на КР объедините провода 8 и К29.

**Контактор 2-2.** Отсоедините два кабеля с верха и один с низа этого контактора. Соедините их вне контактора и следуйте на всех соединениях.

**Контакторы 1-2 и 2-2.** Каждый из них выведите из схемы упомянутым выше способом. Кроме того, есть и другой вариант их отключения: от верха контактора 1-2 кабель отсоедините и заизолируйте. То же проделайте с кабелем, идущим к верху контактора 2-2. Затем от низа контактора 1-2 и низа контактора 2-2 кабели отсоедините и соедините их друг с другом вне этих контакторов. Следуйте на С- и СП-соединениях, а на П-соединении тяговые двигатели 5-6 не работают.

**Контактор 3-2.** Перемычку с верха и кабель с низа этого контактора отнимите и соедините их вместе, помимо контактора, причем тонкие кабели не соединяйте. Следуйте на всех соединениях. Другой вариант отключения этого контактора: перемычку с верха отсоедините и отогните, кабель с низа отнимите и заизолируйте. При этом проследите, чтобы тонкие кабели не касались токоведущих частей. Затем закоротите блокировку КСП-II К11—Н15 (третья справа). На КР объедините провода 5—7—8—К29, с 1-й позиции соберется СП-соединение. Или с верха контактора 3-2 отсоедините и кабель, и шину,

и тонкий кабель, а с его низа отнимите только кабель. Потом все отсоединенное от верха контактора объедините с отогнутой перемычкой от контактора 5-1, сохранив это соединение между контакторами 4-1 и 6-1. Затем с низа контактора 5-1 отнимите кабель и заизолируйте его (рис. 3).

### ВЫВОД ИЗ СХЕМЫ ПОВРЕЖДЕННЫХ РЕОСТАТНЫХ КОНТАКТОРОВ

**Контактор 5-1.** С его верха отсоедините перемычку (она идет от контактора 4-1 через контактор 5-1 на контактор 6-1). Обеспечьте изоляцию перемычки от контактора 5-1, сохранив соединение между контакторами 4-1 и 6-1. Затем с низа контактора 5-1 отнимите кабель и заизолируйте его (рис. 3).

**Контактор 6-1.** С верха контактора снимите перемычку и два кабеля. Тонкий кабель заизолируйте. Потом с низа контактора снимите кабель и перемычку и объедините их с кабелем и перемычкой от верха контактора, обеспечив это соединение вне контактора. Используйте при этом дополнительную перемычку.

**Контактор 7-1.** Отсоедините перемычку с низа контактора и перемычку и кабель с верха контактора, обеспечив их соединение между собой вне контактора. Используйте при этом дополнительную перемычку.

**Контактор 10-1.** Отсоедините перемычку с верха и перемычку и кабель с низа контактора, соединив их между собой, помимо контактора. Здесь также используйте дополнительную перемычку.

**Контактор 11-1.** От верха контактора отсоедините кабель и перемычку, а от его низа то же самое, объединив их между собой вне контактора. Используйте дополнительную перемычку.



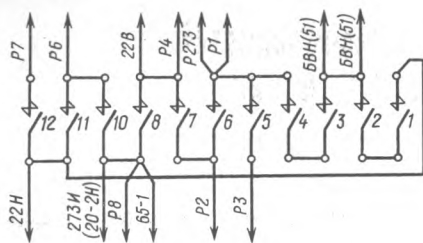


Рис. 3. Вывод из схемы поврежденных реостатных контакторов

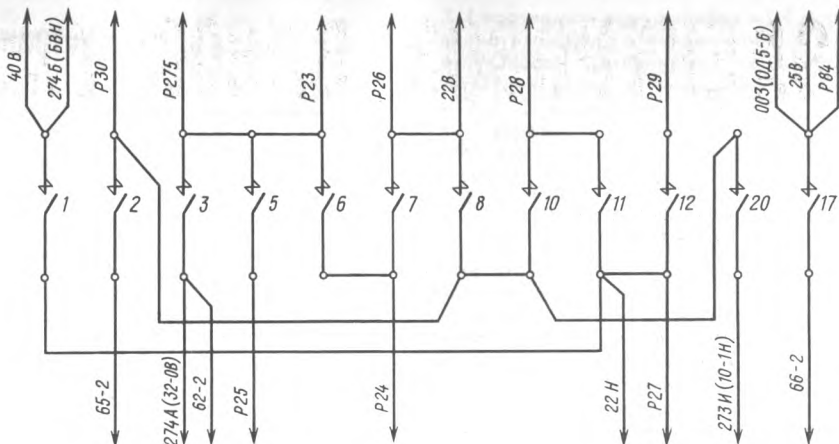


Рис. 4. Вывод из схемы поврежденных реостатных контакторов

**Контактор 12-1.** С верха контактора снимите и заизолируйте кабель, с низа контактора снимите перемычку и шину, соединив их друг с другом вне контактора.

**Контактор 5-2.** С верха контактора отсоедините перемычку и обеспечьте ее изоляцию от контактора, сохранив при этом соединение между контакторами 3-2 и 6-2. Затем с низа контактора 5-2 снимите кабель и заизолируйте его (рис. 4).

**Контактор 6-2.** С верха контактора отсоедините перемычку и кабель, то же — с низа контактора и соедините их вне его.

**Контактор 7-2.** Отсоедините перемычку и кабель с верха контактора, то же — с его низа, затем соедините все между собой вне контактора, используя дополнительную перемычку.

**Контактор 10-2.** С его верха отсое-

дините перемычку и кабель. То же с низа контактора. Все соедините вне контактора, применив дополнительную перемычку.

**Контактор 11-2.** Перемычки и кабели с верха и низа контактора отсоедините и объедините их между собой с помощью дополнительной перемычки.

**Контактор 12-2.** С верха контактора снимите и заизолируйте кабель, с его низа отсоедините кабель и перемычку, соединив их друг с другом вне контактора.

#### ВЫВОД ИЗ СХЕМЫ ПОВРЕЖДЕННЫХ УРАВНИТЕЛЬНЫХ КОНТАКТОРОВ

**Контактор 8-1.** Отсоедините перемычку и шину (кабель) с верха контактора и объедините между собой, минуя контактор. Затем отнимите

перемычку и два кабеля с низа контактора и соедините их вместе. Следуйте на всех соединениях.

**Контактор 8-2.** С его верха отнимите перемычку и кабель, соединив их между собой, минуя контактор. Затем с низа отомкните кабель и перемычку, соединив их вместе вне контактора. Следуйте на всех соединениях.

**Контактор 20-2.** С его верха снимите шину (кабель), причем шину отогните (если это кабель, заизолируйте его). Потом с низа контактора снимите и заизолируйте кабель. Следуйте на всех соединениях.

(Продолжение следует)

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

## По следам неопубликованных писем

Машинист тепловоза И. Ф. ГОРОБЕЦ, работающий на заводе железобетонных изделий (ЖБИ) г. Ош, прислал в редакцию письмо с таким вопросом. Взамен отслужившего свой срок тепловоза ТГК2 на заводе решили приобрести более современный и мощный. Какой дизельный локомотив может быть рекомендован для выполнения небольших объемов маневровой и вывозной работы на подъездных путях завода?

Письмо И. Ф. Горобца редакция направила в Центральный научно-исследовательский институт механизации и энергетики (ЦНИИМЭ), которому

принадлежит разработка маневрового тепловоза ТГМ40 для промышленного железнодорожного транспорта. Заместитель генерального директора института А. А. ГМЫЗИН сообщил следующее.

С 1981 г. по проектной документации ЦНИИМЭ Камбарский машиностроительный завод (427870, г. Камбарка Удмуртской АССР, Машзавод) выпускает промышленные тепловозы серии ТГМ40 мощностью 294 кВт (400 л. с.) и массой 34 т. Этот локомотив предназначен для выполнения легкой маневровой и вывозной работы на подъездных путях шириной колеи

1520 мм, имеющих слабое верхнее строение.

С 1989 г. завод перешел на серийное изготовление тепловозов ТГМ40-01 для легкой и средней маневровой и вывозной работы. На новом локомотиве применен ряд усовершенствований, повышающих его надежность и улучшающих условия труда локомотивных бригад. На наш взгляд, в условиях завода ЖБИ г. Ош вместо ТГК2 может быть использован тепловоз ТГМ40. Обзорная информация по этому локомотиву опубликована в «ЭТТ» № 9 за 1985 г., а электрическая схема — в № 11 за 1989 г.

# ЭЛЕКТРОВОЗ ВЛ80С: устранение неисправностей в электрических цепях

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 3, 1990 г.)

## ПЕРЕХОД НА СХЕМУ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ

На электровозах, оборудованных кнопкой «Без фазорасщепителей», следует переходить на работу без ФР при их неисправности. Для этого на щите параллельной работы соответствующей секции отключают кнопку «Фазорасщепители» и нажимают кнопку «Без фазорасщепителей». Затем на пульте машиниста включают кнопку ФР, «МВ1» или «МВ2» и остальные в нужной последовательности.

Следует помнить, что перечисленными указаниями можно пользоваться, если на проводе Э18 есть питание. На пульте машиниста нажимают кнопку «Вспомогательные машины», а на РЩ — кнопку «Без фазорасщепителя». Если контактор 259 притянулся, то питание в проводе есть.

На остальных локомотивах при выходе из строя одного ФР переходят на схему резервирования, чтобы вспомогательные машины двух секций могли работать. Для этого на неисправном кузове переводят переключатель 111 в среднее отключенное положение и включают разъединители 126 обеих секций.

После перехода на схему резервирования возможна перегрузка по току и срабатывание ГВ через автомат 113. В одном случае устанавливают перемычку с провода H76 на провод H75.

**ФР обеих секций отключились и не запускаются.** Причина: нарушена общая электрическая цепь к катушкам контакторов 119, 125. Чтобы выйти из положения в межсекционном соединении устанавливают перемычку между проводами Э50, Э9. Затем включают кнопку «Автоматическая подсыпка песка». При этом оба ФР запустятся. Возможен и такой способ: разблокируют щит управления 224 в задней кабине и из нее запускают ФР.

**ФР одной секции отключился и не запускается.** Причины: нарушена индивидуальная цепь питания катушек 119, 125 или неисправны они сами; повреждена цепь 380 (контакты 119, 125 притянулись, но ФР не запускается).

На электровозах с кнопкой «Без фазорасщепителя» переходят на работу вспомогательных машин без ФР. В случае неисправности цепи 380 В пользуются схемой резервирования.

На локомотивах, не оборудованных кнопкой «Без фазорасщепителей», следуют на одном ФР (в тяге остается одна секция). В последнем случае позиции набирают по одной контроллером машиниста, сбрасывают — установкой рукоятки контроллера в положение «АВ». Чтобы работали обе секции,

можно перейти на схему резервирования.

**Примечание.** Зачастую ФР, МВ, МК отключаются через ТРТ из-за повышенного напряжения в контактной сети. Поэтому необходимо следить за показаниями киловольтметра.

При включении кнопки «Фазорасщепители» отключается ГВ через автомат 113, горят лампы «ГВ», «ЗБ», выпал блинкер автомата 113. В данной ситуации на электровозах с кнопкой «Без фазорасщепителя» переходят на работу вспомогательных машин без ФР (на неисправной секции). Затем включают ГВ, кнопку «Вспомогательные машины» и нажимают кнопку «Фазорасщепители». Тем самым запускают ФР «здоровой» секции.

Чтобы запустить первый или второй мотор-вентилятор «больной» секции, используемый в качестве ФР, включают кнопку «МВ1» или «МВ2». После этого нажимают кнопку «МК» и затем остальные кнопки.

Если электровозы не оснащены кнопкой «Без фазорасщепителей», следуют одной секцией, отключив ее через ПР, или, не выводя секцию из работы, переходят на схему резервирования. Тогда работоспособны обе секции.

**Автомат ВА9 срабатывает при выключенной кнопке «Вспомогательные машины».** Причина: короткое замыкание (к. з.) в проводе Н09. В этом случае повторно не включают автомат ВА9 и кнопку «Вспомогательные машины». В межсекционном соединении соединяют провода Э50, Э9. Чтобы запустить ФР, включают кнопку «Автоматическая подсыпка песка».

**Автомат ВА9 срабатывает после включения кнопки «Вспомогательные машины» или «Фазорасщепители».** Причина: к. з. в проводе Э18 или цепи запуска обоих ФР. Поэтому названные кнопки не используют. Немедленно затормаживают поезд с небольшой разрядкой и перекрывают комбинированный кран на блокировке 367, краны КН1 в передней секции, КН17 — в обеих секциях.

После остановки поезда заклинивают реле 259, 260, 431 на всех секциях, а на электровозах с кнопкой «Без фазорасщепителей» реле 259, 431. На ЩПР обеих секций выключают кнопки «МВ1». Затем открывают краны КН1, КН17, поднимают токоприемник, включают ГВ.

На пульте машиниста заклинивают кнопку «МВ1» во включенном положении. После этого на ЩПР всех секций запускают вентиляторы трех-четырёхкратным включением кнопки «МВ1». На пульте машиниста вынимают клин и нажимают кнопку «МК»,

УДК 629.423.1.064.5[.004.5+004.67]

а затем все остальные. Открыв комбинированный кран, заряжают тормозную магистраль поезда, проверяют утечку воздуха и опробовывают тормоза.

**Примечание.** Порядок действий строго соблюдают, иначе возможно срабатывание ТРТ или автомата 113. Чтобы остановить МВ после выезда на нейтральную вставку, отключают кнопку «МК» и переключают автомат ВА1 в обеих секциях. После проследования вставки мотор-вентилятор можно запустить, кратковременно включив на пульте кнопку «МВ1».

## НЕИСПРАВНОСТИ КОМПРЕССОРОВ

**В одной секции отключается компрессор.** Причина: нарушена цепь к контактору 124, реле 431 или 430. В этом случае целесообразно следовать на исправном аппарате. Если необходима работа двух компрессоров, то на панели 7 устанавливают перемычку с провода Э20 (реле 430) на провод Н108 (реле 431) или на рейке зажимов панели 1 соединения проводов Н108, Н400. Работу второго компрессора регулируют кнопкой «Сигнализация».

**Отключились компрессоры в обеих секциях.** Причины: нарушена общая цепь к контактору 124 на реле 430. Поэтому в межсекционном соединении объединяют провода Э50, Э20. Давление в ГР регулируют кнопкой «Автоматическая подсыпка песка» или дают постороннее питание на провод Н102 (РД).

**В передней секции срабатывает автомат ВА10, кнопки «МК», «МВ1» — «МВ4» не включены.** Причина: к. з. в проводах Н010, Н104. Рекомендуется поступать следующим образом. Не включают повторно автомат ВА10 и перечисленные кнопки. ФР запускают из передней секции.

В задней секции разблокируют пульт управления машиниста. Затем включают кнопку «МК». Нажать и заклинить кнопку «МВ1» — «МВ4». Чтобы запустить оба компрессора, на ЩПР передней секции отключают кнопку «МК», на панели 7 расклинивают реле 431 и соединения проводов Э20, Н108. Следует помнить, что на нейтральных вставках клинья на кнопках «МВ1» — «МВ4» вынимают, кнопку «МК» отключают.

**При включении кнопки «Компрессоры» срабатывает автомат ВА10 передней секции.** Причина: к. з. в проводах Н102, Э20, Н501, Н108. Прежде всего устанавливают клин между подвижным и неподвижным контактами РД. Затем включают автомат ВА10 и кнопку «Компрессоры».

Возможны два варианта.

1-вариант: автомат вновь срабатывает. Это указывает на к. з. в проводе Н102. Кнопкой «Компрессоры» не пользуются, клин из РД не вынимают. Восстановив автомат ВА10, в межсекционном соединении объединяют провода Э50, Э20. Давление воздуха в ГР регулируют кнопкой «Автоматическая подсыпка песка».

Чтобы МК работали в автоматическом режиме, необходимо, не включая кнопку «Компрессоры», восстановить автомат ВА10, отсоединить провод Н102 на РД. Затем устанавливают перемычку с провода Н400 на место отнятого провода Н102 и, вынув клин из РД, включают кнопку «Сигнализация».

2-й вариант: автомат ВА10 не срабатывает. Причина: к. з. в проводах Э20, Н501 или Н108. На рейках зажимов панели 1 передней секции отсоединяют два нижних провода Н108 и провод Н108 от катушки 246 разгрузочного клапана. На освобожденные места устанавливают перемычки с провода Н404. На рейке зажимов панели 1 задней секции соединяют перемычкой провода Н404, Н108. Общими компрессорами управляют кнопкой «Сигнализация» передней секции.

Чтобы МК работали автоматически, дополнительно отсоединяют провод Э20 от РД. На его место устанавливают перемычку с провода Н400. Затем включают кнопку «Сигнализация».

При запуске ФР срабатывает автомат ВА10 передней секции. Причина: к. з. в проводе Н490. На ЩПР данной секции отключают кнопку «Компрессоры». На панели 7 расклинивают реле 431, устанавливают перемычку с провода Э20 (реле 430) на провод Н108 (реле 431).

При выключенных кнопках «МК», «МВ1»—«МВ4» срабатывает автомат ВА10 задней секции. Причина: к. з. в проводе Н010 или Н104. В данном случае повторно не включают автомат. В передней секции заклинивают кнопку «МВ1»—«МВ4» пульта машиниста. Далее следуют на одном компрессоре.

Если необходимо включить компрессор в задней секции, то дополнительно расклинивают реле 431 на панели 7, устанавливают перемычку с провода Э20 (реле 430) на провод Н108 (реле 431).

#### НЕИСПРАВНОСТИ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Вышел из строя, не запускается МВ1 или МВ2. На ЩПР следует отключить соответствующий вентилятор и

следовать до станции (депо) с током тяговых двигателей не более 500 А и не применяя ослабления поля. Можно также отключить два соответствующих ТД ножами ОД. В этом случае допустимы ток двигателей свыше 500 А и ослабление поля.

Вышел из строя, не запускается МВ3 или МВ4. Как и в предыдущем случае, на ЩПР отключают МВ3 или МВ4 и следуют на шести ТД. При повреждении низковольтной сети можно установить перемычку с блокировки одного ТПР на блокировку другого.

На обеих секциях не запускаются вентиляторы и компрессоры. Причина: отключился автомат ВА10 или оборван провод Н010. Если после повторного включения ВА10 вспомогательные машины не запустились, то на рейке зажимов пульта машиниста соединяют провода Н03, Н010. В случае отказа вспомогательных машин соединяют провода Н03, Н102, включают кнопку «Компрессоры». Затем запускают остальные машины.

Срабатывает автомат ВА10 передней секции при запуске МВ1 или МВ2. Причина: к. з. в проводе Э21 (Э22) или Н467 (Н468) и т. д. до проводов Н129 (Н130). Восстанавливают автомат и, не нажимая кнопки «МВ1», «МВ2» пульта машиниста, следуют до депо или станции. Нельзя повышать ток ТД свыше 500 А и применять ослабление поля.

Срабатывает автомат ВА10 передней секции при запуске МВ3 или МВ4. Причина: к. з. в проводе Э23 (Э24) или Н469 (Н470) и т. д. до проводов Н135 (Н136). В данном случае восстанавливают автомат и, не включая кнопку вентиляторов, следуют до станции на четырех ТД. После остановки отключают кнопки «МВ3» или «МВ4» на ЩПР обеих секций. Затем восстанавливают автомат и нажимают нужную кнопку включения вентиляторов.

Если автомат ВА10 работает, то к. з. в проводе Э23 (Э24) или Н513 (Н514), или Н505, или Н121, или Н493 передней (задней) секции.

Рекомендуется не включать кнопки «МВ3» («МВ4») на ЩПР обеих секций. Сняв крышку с ЩПР, устанавливают перемычку между проводами Н034, Н131 (Н132). Чтобы запустить соответствующий вентилятор, включают автомат ВА34 «Освещение ВВК» в обеих секциях. Кнопку «МВ3» или «МВ4» на пульт машиниста не нажимают.

Примечание. Не исключено, что автомат ВА10 сработает после запуска МВ автоматом ВА34 (к. з. в проводе Н469 (Н470)). Его следует отсоединить

от блокировки 129 (130) в той секции, где сработал ВА10.

Если автомат ВА10 не срабатывает, то произошло к. з. в проводе Н131 (Н132), или Н493 (Н494), или Н135 (Н136) передней (задней) секции. Последовательно нажимая кнопки «МВ3» («МВ4») на ЩПР, устанавливают секцию с к. з. Далее следуют на шести ТД.

Возможен другой способ выхода из положения. На панели 1 отсоединяют провод Н135 (Н136) от ТРТ, а на его место дают питание с блокировки ТРТ соседнего вентилятора.

При запуске МВ3 и МВ4 срабатывает автомат ВА10. Причина: к. з. в проводе Н504 или Н505 и т. д. (см. схему цепей управления) до провода Н126 передней (задней) секции. В этом случае переходят на работу от кнопки «Низкая температура масла».

Если после включения автомата ВА10 и кнопки «МВ3» («МВ4») он вновь не сработает, следуют далее, не превышая температуру масла 80 °С. Если автомат ВА10 сработает, то поступают в следующей последовательности.

На ЩПР обеих секций выключают кнопки вентиляторов МВ3, МВ4, автомат ВА34 «Освещение ВВК». Сняв крышку ЩПР на обеих секциях, соединяют провода Н034, Н131, Н132. Запускают вентиляторы включением автоматов ВА34 обеих секций. Кнопку «Низкая температура масла» оставляют включенной. Следуют далее, не превышая температуру масла 80 °С.

В случаях когда температура станет более 80 °С, необходимо на панелях 2 обеих секций отсоединить провода от катушки контактора 133. На их место подсоединяют перемычку от провода Н168 (контактор 195). Мотор-насос каждой секции запускают включением кнопки «Обдув и обогрев лобовых стекол» после начала работы ФР.

При запуске одного из МВ срабатывает автомат ВА10 задней секции. Причина: к. з. в проводах Н467, Н468, Н470 или Н504. В задней секции автомат ВА10 не включают. В передней секции заклинивают кнопки «МВ1»—«МВ4» и следуют на одной секции.

Чтобы работали МК задней половины электровоза, включают кнопку «Компрессор» на ЩПР. Сняв с него крышку, соединяют провода Н034, Н104. Затем включают автомат ВА34. При езде на нейтральных вставках из кнопок вынимают клинья.

Инж. А. Д. УГОЛКОВ,  
депо Горький-Сортировочный  
Горьковской дороги



# ИЗНОС БАНДАЖЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР

## Что показали исследования ВНИИЖТа и Октябрьской дороги

На Октябрьской и многих других дорогах в последние годы обострилась проблема износа бандажей колесных пар локомотивов. Наиболее интенсивный износ бандажей и особенно их гребней наблюдается у тепловозов 3М62У, 3ТЭ10М, 2М62 и электровоза ВЛ23, которые работают на участках пути, имеющих сложный план и профиль. В депо Суоярви, Кандалакша и Мурманск расходуют значительные средства, чтобы поддержать эти локомотивы в требуемом рабочем состоянии. В депо Суоярви, например, только на преждевременную замену и обточку бандажей тепловозов 3М62У и 2М62 израсходовали в 1988 г. около 300 тыс. руб. Значительные потери несут путейцы, вагонники. Все это удорожает перевозки.

Для выяснения причин интенсивного износа гребней бандажей и головок рельсов работники Октябрьской дороги и сотрудники ВНИИЖТа организовали исследования (руководитель темы канд. техн. наук В. А. Молодилов). Тщательному изучению подвергли основные факторы, влияющие на износ головок рельсов и гребней бандажей колес локомотивов. В первую очередь проверили характеристики и содержание основных элементов верхнего строения участков дороги, на которых происходят интенсивные износы взаимодействующих элементов подвижного состава и рельсового пути, а также состояние и характер установки собранных в экипажной части колесных пар и тележек локомотивов. Отдельно наблюдали за износом бандажей колесных пар и головок рельсов в кривых радиусом  $R \leq 300$  м, анализируя полученные результаты. Дали оценку бандажам повышенной прочности марки 3, тормозным колодкам с антифрикционными вставками и гребнесмазывателям производства Ворошиловградского тепловозостроительного завода и Ростовского института инженеров железнодорожного транспорта.

Провели испытания маневрово-вывозного тепловоза серии ТЭМ7 на участках со сложным планом и профилем пути Мурманского отделения дороги, а также других локомотивов, имеющих различные конструктивные исполнения экипажной части. В реальных условиях проверили ряд технических решений, снижающих интенсивность износа бандажей, например, введение разбегов 6—10 мм для крайних колесных пар тележек. В результате исследовательских работ выявили основные причины быстрого износа бандажей колесных пар локомотивов и головок рельсов, уложенных в кривых малых радиусов, разработали мероприятия, направленные на исключение этих явлений.

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЛОКОМОТИВА И РЕЛЬСОВОГО ПУТИ

Взаимодействию подвижного состава с верхним строением пути уделяют много внимания в различных странах. Для исследований используют тензометрические датчики, специальные приборы для регистрации сил и перемещений, приобретаемых рельсовыми нитями при проходе по ним подвижного состава, а также для фиксации перемещений колесных пар относительно рельсов и восприятия колесами сил от элементов надрессорного строения локомотива. Данные вопросы подробно изучают и во ВНИИЖТе. Остановам лишь на тех исследованиях, которые выполняют в отделении комплексных испытаний.

При проведении в 1983—1984 гг. путевых и динамических испытаний тепловоза М62, имеющего трехосные бесчелюстные тележки и в 1978 г. тепловоза ТЭМ7, оснащенного двухосными сочлененными бесчелюстными тележками, измеряли также величины рамных сил и напряжений в наружных кромках рельсовых нитей. После проведения дополнительного анализа получили зависимости рамных сил и напряжений в наружных кромках рельсовых нитей от непогашенного ускорения  $a_{nn}$  при движении локомотива в

кривой радиусом  $R=350$  м со скоростью 80 км/ч (см. таблицу).

На основе этого предусмотрели проверку тепловоза ТЭМ7 на износ его бандажей при работе в вывозном движении на участках со сложным планом и профилем пути. Для этого использовали два сцепа (из двух тепловозов, один из которых 2М62) в депо Мурманск на участке Кола — Заполярное — Никель. Двухлетние наблюдения показали, что колесные пары тепловозов ТЭМ7 обтачиваются (если не принимать во внимание по прокату и гребням) менее одного раза в год, т. е. имеется уверенность, что бандажи будут работать более 400 тыс. км. На тепловозах 2М62 смена колесных пар в этом депо происходит по полному износу бандажа при пробеге около 100 тыс. км (более одного года).

### ИССЛЕДОВАНИЯ БАНДАЖЕЙ РАЗЛИЧНОГО ПРОФИЛЯ

В связи с интенсивным износом бандажей колесных пар локомотивов в депо Кандалакша провели комплексный эксперимент, цель которого — определить возможности того или иного профиля. За основную характеристику приняли величину пробега группы колес (6 пар) от обточки до обточки. Эксперимент считали прекращенным, если хотя бы одна колесная пара подверглась обточке или выкатке. В исключительных случаях, когда недостаточно данных, опыты продолжали по пяти колесным парам. В эксперименте задействовали профили: локомотивный (Л-П), ВНИИЖТа (Н-П), Зинюка-Никитского (З-Н) и с искусственным прокатом (И-П). В результате получили статистический материал, анализ которого, а также натурный осмотр и обмер позволили сделать ряд заключений и выводов.

Выявили, например, закономерность, когда полный гребень (33 мм) изнашивался до 30—30,5 мм за 1—1,5 месяца, что соответствует (независимо от времени года) пробегу 9—10 тыс. км. Такие результаты ничем иным, как влиянием колеи 1520 мм, объяснить невозможно. Резкому износу не подвержены профили З-Н и И-П. Остальные профили в первоначальный период работают аналогично первой закономерности. Колесные пары, изношенные от 78 до 43 мм, перекачивали через 16 месяцев (пробег составил 120—140 тыс. км). В течение этого периода тепловоз подвергался обточкам от 7 до 9 раз, причем 4—6 из них полные, т. е. точили все 6 колесных пар с выходом гребня до 31—32 мм. При этом гребень успевал изнашиваться с 33 до 25—25,5 мм, тогда как прокат либо вообще не успевал вырасти, либо его величина не превышала 0,5—1 мм.

Одновременно обнаружили, что тепловоз 3ТЭ10М-3065, наработавший естественный прокат 2—2,5 мм до прибытия его из Волховстроя в Кандалакшу, показал (в частности, секция Б) наивысшие результаты (пробег 77 103 км без единой обточки). При этом он работал в наиболее тяжелые для бандажей периоды года (весна, лето, осень). В то же время не выявили никакой закономерности износа гребней по месту постановки колесных пар под тепловоз при бесчелюст-

### Основные показатели взаимодействия

Наименование показателя	Серия испытанного тепловоза	
	М62	ТЭМ7
Наибольшая величина рамной силы $Y_p$ , кгс	$Y_p = 5687 + 3236a_{nn}$	$Y_p^1 = 3390 + 1960a_{nn}^*$ $Y_p^2 = 4150 + 1960a_{nn}^{**}$
Наибольшая величина напряжения в наружной кромке подошвы рельса $\sigma$ , кгс/см <sup>2</sup>	$\sigma_n = 2386 + 749a_{nn}$	$\sigma_n = 2034 + 405a_{nn}$

\* Значение рамной силы при осевой нагрузке 21 тс.

\*\* При осевой нагрузке 22 тс.

ных тележках, но часто обнаруживали раковины, выщербины, газовые включения на бандажах толщиной 52—53 мм и ниже. Это еще более усугубляет расход ресурса бандажа по толщине.

На основании полученных данных для увеличения ресурса и срока службы бандажа передали в опытную эксплуатацию все приведенные выше профили, включая и искусственный прокат. Наибольший пробег сделал тепловоз 3ТЭ10М-3065Б с естественным прокатом (Е-П). Эту величину пробега и приняли за точку отсчета. На втором месте оказался профиль И-П с искусственным прокатом (наибольший пробег 76106 км), на третьем — профиль 3-Н (48 324 км), на четвертом — профиль Н-П (38 753 км) и на последнем месте — локомотивный профиль без проката. Причем интенсивность износа у первых трех видов профилей редко превосходит единицу на  $10^4$  км, тогда как у остальных двух редко опускается ниже единицы. Последнее является характеристикой темпа износа, так как чем выше интенсивность, тем меньше пробег.

Дальнейший анализ экспериментальных данных выявил закономерность в том, что при всех прочих условиях существует какая-то оптимальная величина интенсивности износа, научившись достигать которую, можно получить наибольший пробег. Пока что этот вопрос требует исследования более тщательно. Вместе с тем при разных интенсивностях локомотивы наработывают неодинаковые пробеги, что также требует дополнительного изучения. Получив закономерность, можно не давать локомотиву работать с высокой интенсивностью износа и малым пробегом, а заставить процесс износа идти в зоне низких интенсивностей, но повышенных пробегов.

Несмотря на то что профили И-П и 3-Н увеличивают пробег между обточками, ни один локомотив с этими профилями, во-первых, не сравнялся с пробегом бандажей по профилю Е-П, а во-вторых, не выполнил пробег, который соответствует полному использованию реального ресурса гребня (31—25,5=5,5 мм). В определенном смысле — это резерв повышения срока службы гребня, а значит, и бандажа.

В процессе эксперимента выявили отдаленные колесные пары по профилю И-П, прошедшие от 78 тыс. до 90 тыс. км. При этом не усмотрели никаких закономерностей от места постановки колесных пар под локомотивом. В то же время такой пробег свидетельствует о резерве, для достижения которого следует продолжать накапливать данные. В депо Мурманск, кроме того, по профилю И-П заправили тепловоз 2М62-253АБ, который из 248 сут проработал 192 (более 6 месяцев) без какой-либо обточки, а затем был отправлен в заводской ремонт. Из этого следует, что на полигонах обращения парка, где нет на бандажах нарастания проката, а есть интенсивный износ гребней, применение профилей И-П и 3-Н оправдано.

Аналогичные исследования провели по электровозам серий 2ВЛ23 и 3ВЛ23, приписанных к депо Кандалакша. В результате обнаружили отрицательное влияние колеи 1520 мм на работу колес по профилю Н-П — гребень с 33 до 30 мм изнашивался за 15—17 тыс. км (1—1,5 месяца работы) при нулевом прокате. Интенсивность износа составила 1,8 на  $10^4$  км, которая стабилизируется при достижении величины гребня 30 мм. Интенсивно изнашиваются гребни крайних по тележкам колесных пар, поэтому при обточке для последних на электровозе ВЛ23 создавали профиль И-П. Средние колеса оставляли без изменения.

Результаты исследований: наибольший пробег достиг 99 тыс. км. При этом интенсивность износа гребней в первоначальный период не превышала 0,6—0,8 мм, что в 3—2,5 раза ниже, чем у профиля Н-П, составившая 1,8 мм на  $10^4$  км.

Оба профиля оказались примерно равноценными (с некоторыми преимуществами И-П перед Н-П по пробегам). Различие в работе этих профилей следующее. У профиля Н-П идет равномерное нарастание проката, но через 1—1,5 месяца изымается 2,5—3 мм ресурса гребня. Локомотив, работая на оставшемся ресурсе гребня 5—5,5 мм, выполняет пробег 55—60 тыс. км. У профиля И-П сохраняется полный ресурс гребня 33—25=8 мм. Гребень в первоначальный момент резко не изнашивается, но в связи с начальным прокатом величина его в конце пробега достигает 6,5—7 мм, что требует обточки.

Для обоих профилей остается в силе тот факт, что там, где интенсивность износа 0,5—0,6, пробег локомотива наибольший и что только в первоначальный период резко изнашиваются гребни колесных пар. Другими словами, рабочие контактные поверхности колеса и рельса при измененных условиях приспособляются друг к другу и создают себе необходимую величину свободы без участия человека. В это время и фиксируется интенсивный износ.

Колесо в колее должно иметь свободный зазор для того, чтобы правильно работать. Наиболее удачен в связи с этим профиль, предложенный профессором МИИТа Н. А. Паныкиным, который расчетами определил оптимальную толщину гребня бандажа для новой колеи — 29 мм. При этой толщине уменьшится боковой износ головок рельсов и гребней бандажей колесных пар, что, кстати, подтверждает и практика.

Таким образом, проведенный анализ состояния пути, взаимодействия колесных пар различных по сериям и конструкциям локомотивов, исследования работы бандажей с различными профилями и имеющийся опыт работы автоматических гребнесмазывателей позволяют сделать первоначальные выводы, из которых можно наметить перспективные меры снижения износа бандажей колесных пар локомотивов и рельсов. По данным эксперимента, для тепловозов и электровозов оказались приемлемыми профили И-П, 3-Н и ВНИИЖТа. Интенсивность износа колесных пар тепловозов несколько выше, а пробеги ниже, чем у электровозов, что зависит от диаметра колес (больше оборотов при равных скоростях движения, больше касаний гребня с рельсом). В обоих видах тяги применение профиля И-П оправдано, так как отрицательные результаты не наблюдали, а в ряде случаев обнаружили некоторые преимущества.

Профили бандажей ВНИИЖТа, Зинюка-Никитского, с искусственным прокатом, прежний локомотивный и другие ресурсом работы мало чем отличаются друг от друга. Значительный износ гребней отмечается у всех профилей от полного гребня 33 до 30 мм в первые 10—15 тыс. км пробега при любом профиле и любом бандаже, когда гребень выведен в номинал. Перешивая колею на 1520 мм да еще с запасом до 4 мм, колесные пары локомотивов не претерпели никаких изменений. Этим и объясняется интенсивный износ гребней с 33 до 30 мм за первые 10—15 тыс. км. Для перехода на правильный профиль колеса требуется внести изменения в ПТЭ, инструкцию ЦТ/435. Гомельскому ремонтно-механическому заводу МПС надо наладить выпуск фрез для станков КЖ-20, переделанных под измененную (29—30 мм) толщину гребня.

Данные исследований тепловозов 3М62, 2М62, ТЭМ7 и др. позволяют с некоторыми погрешностями сделать вывод, что силы, влияющие на повороты тележек локомотивов в кривых, значительны. Очевидно, тележка, которая имеет большее сопротивление моменту сил, поворачивающих ее на опорах в кривой, будет иметь и больший износ гребней. Логика подсказывает, что нужно менять конструкцию резинометаллических опор, передающих силы тяжести от кузова локомотива на тележки.

Наибольший боковой износ рельсов зафиксировали на уклоне в груженом направлении тогда, когда локомотив и поезд катятся в колее свободно. Однако свободного качения при этом нет, так как условия свободы нарушены и тележки как локомотива, так и вагонов, не находя нужных разбегов, не разворачиваются на опорах, идут в колее с перекосом.

Конечно, полностью износ избежать невозможно. Однако ресурс работы бандажа на участках со сложным планом и профилем пути может быть приближен к 300—400 тыс. км пробега от постройки или КР до текущего ремонта ТР-3. Увеличение ресурса работы бандажа невозможно достичь без надежно работающих автоматических гребнесмазывателей на локомотиве и путевых лубрикаторов, устанавливаемых в кривых малых радиусов колеи.

Г. Л. ОСИПОВ,  
заместитель начальника  
службы локомотивного хозяйства  
Октябрьской дороги

## СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОЙ И ТОРМОЖЕНИЕМ

УДК 621.337.2+621.337.5)

### ТЯГОВЫЙ РЕЖИМ

Электропоездом управляют с помощью контроллера машиниста, полумонтажная схема которого приведена на рис. 1. Питание на контроллер подается от ВУ через переключатель ППТ22-22Д, кнопку «Возврат защиты». Одновременно при нажатой кнопке безопасности КБ через Пр51 и контакт главного вала КМ6 включается реле контроля РКБ и встает на самоподхват.

Блокировка РКБ 30-30ТВ сохраняет цепь питания срывного клапана СК после поворота реверсивной рукоятки в рабочее положение. Блокировки РКБ 22Е-2 подготавливают питание провода 2 — основного провода тягового режима. Указанные блок-контакты реле контроля РКБ обеспечивают определенную последовательность в управлении контроллером.

Сначала нажимают кнопку КБ, развешивают реверсивный вал, затем управляют главной рукояткой. В маневровом положении через КМ3 и КМ9

подается питание на плюсовую шину 22Г главного вала. Согласно развертке от нее будут получать питание поездные провода 1, 3, 5, 6 для управления реостатными контроллерами.

От КМ7 включается контактор выдержки времени хода КВХ. Он создает цепь на провода 2, 11 и сигнальную лампу «ЛК и Т».

Катушка контактора запараллелена конденсатором С13. Поэтому после выключения контроллера и снятия питания с катушки КВХ якорь какое-то время удерживается за счет разряда конденсатора, сохраняя питание на поездных проводах 2 и 11. Это время очень мало, приблизительно 1 с.

На маневровом положении схема собирается в такой последовательности (рис. 2).

Предварительно восстанавливают защиту (включают контактор КЗ и БВ). От провода 11 через РУМ 11-11А запитывается вентиль реверса. Его вал устанавливается в положение «Вперед», замыкается блоки-

ровка 11А-11Б, подготавливая включение контактора ЛКТ.

Включается реле перехода РРП, после чего запитывается вентиль тормозного переключателя ТПМ по цепи: провод 2, РУМ 2-2А, АВУ, обратная блокировка ЛКТ 2Б-2Д, РРП 2Д-2К, катушка вентили. Переключатель поворачивается в положение «Тяга», включается его повторитель ПТПМ и линейный контактор ЛК получает питание: провод 2, РУМ 2-2А, АВУ 2А-2Б, ПТПМ 2Б-2В, блок-контакты ПРРБ, ПРН, БВ, катушка ЛК, блокировка РК1, замкнутая на позиции 1 реостатного контроллера, провод 30А, РУМ 30А-30.

Замыкается блокировка ЛК 11Б-11В, включается контактор ЛКТ и завершает сбор схемы маневрового режима. Поезд приходит в движение с наименьшей скоростью. В цепь двигателей полностью введены пусковые резисторы величиной 15,12 Ом.

Назначение некоторых блокировок: РУМ 2-2А и другие контакты РУМ

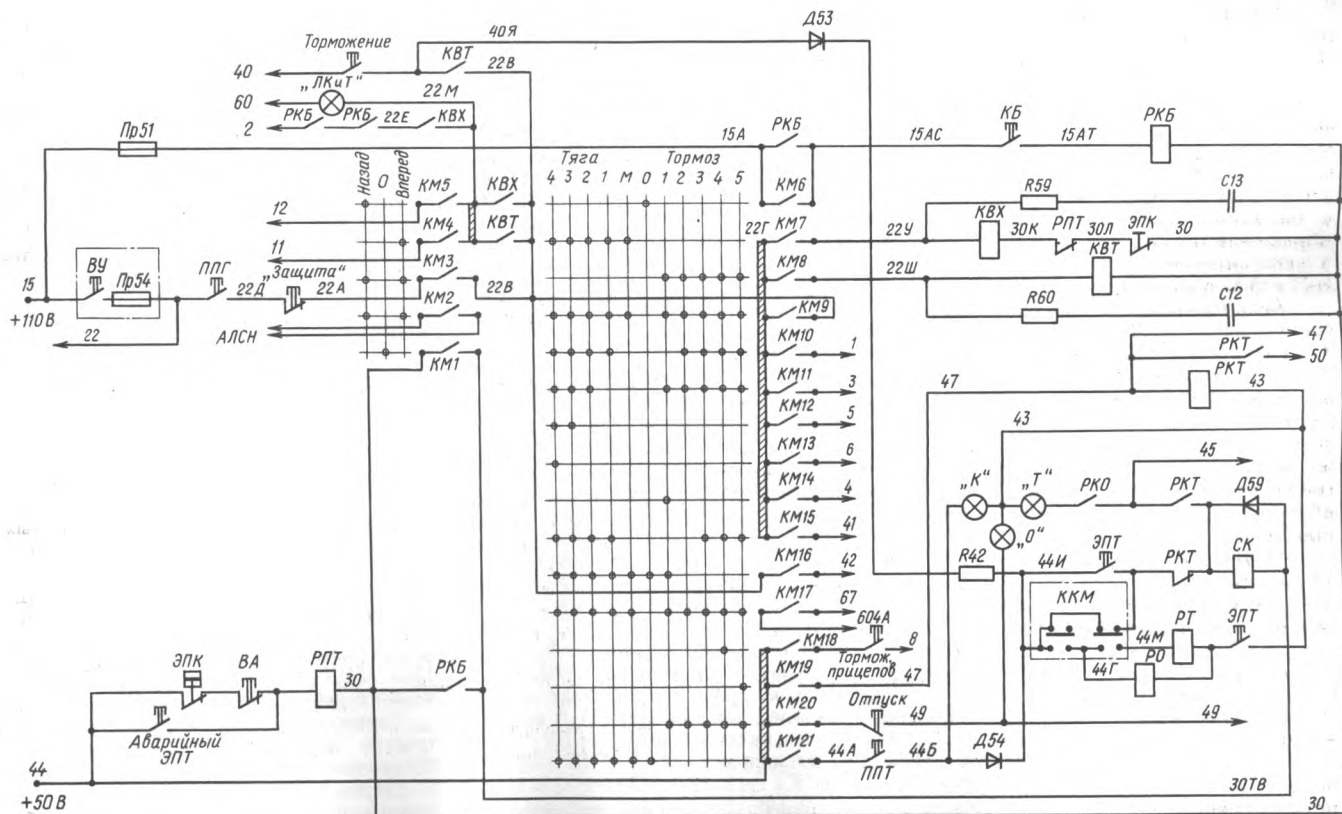


Рис. 1. Полумонтажная схема контроллера машиниста (контакторы КВХ, КВТ, реле РКБ, РПТ, РО, РТ)



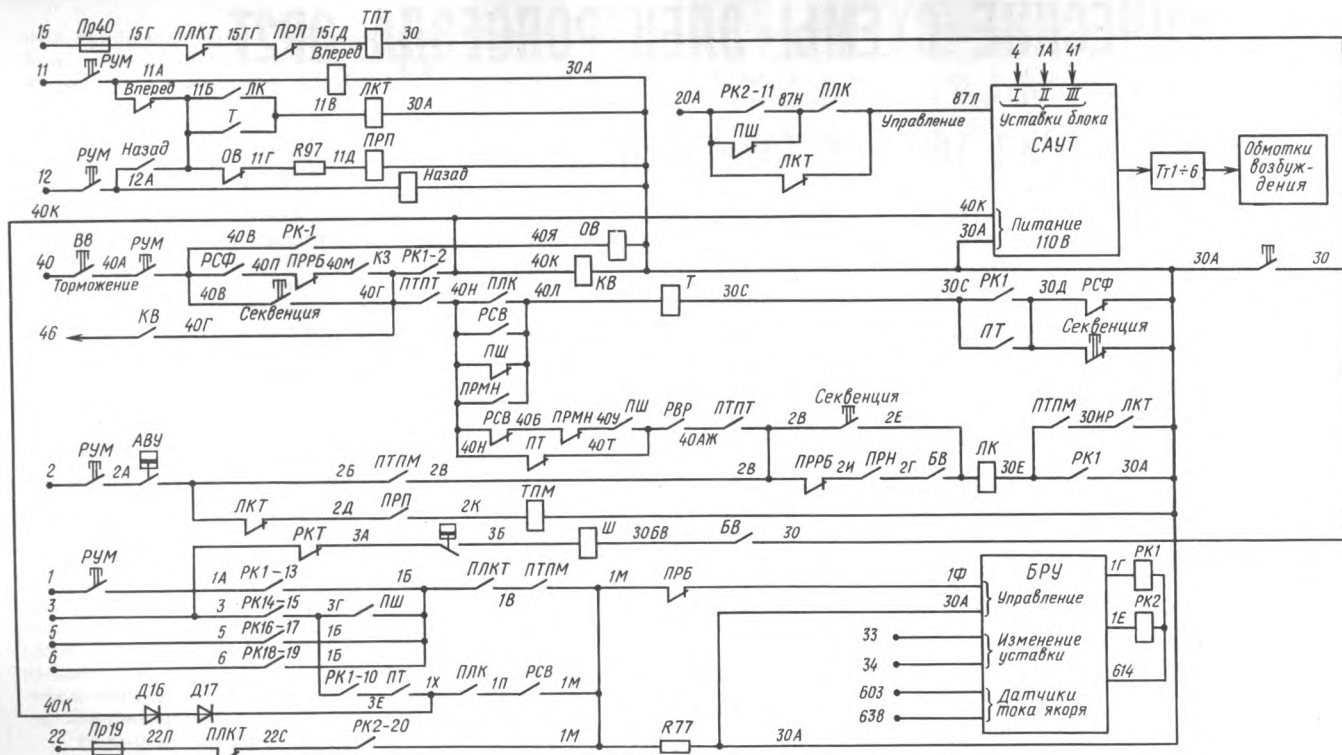


Рис. 2. Схема управления тягой и торможением моторного вагона

размыкают цепи управления двигателями при выключении моторного вагона из работы;

АВУ 2А-2Б препятствует сбору схемы при незаряженной тормозной магистрали, разбирает схему тяги при срыве стоп-крана, разъединении рукавов и др;

ПТПМ 2Б-2Б не разрешает включиться линейному контактору, пока тормозной переключатель не развернется в положение тяги;

ПРРБ 2Б-2И отключает ЛК при разном боксовании. Реле встает на самоподхват, поэтому перед повторным пуском следует восстановить защиту. При этом катушка ПРРБ кратковременно закорачивается и реле сбрасывается с самоблокировки;

ПРН 2И-2Г отключает ЛК при снятии или значительном понижении напряжения в сети;

БВ2Г-2Е отключает ЛК при срабатывании БВ, разрыв цепи в нескольких точках облегчает дугогашение;

РК1, ЛКТ 30ИР-30А, ПТПМ 30М-30ИР — блокировки позиции 1 реостатного контроллера;

ЛКТ 2Б-2Д позволяет повернуться тормозному переключателю только при обесточенной цепи;

ПЛКТ 15Г-15ГГ, ЛКТ2Б-2Д, ПРП15ГГ-15ГД, ПРП2Д-2К — через них контролируется питание вентилей тормозного переключателя, т. е. разворот в положение тяги или торможения;

ОВ 11Б-11Г предотвращает неотключение реле ПРП при быстром переходе рукоятки контроллера из «тяги» в «торможение».

В положении 1 контроллера машиниста дополнительно запитывается провод 1 и через контакты РУМ 1-1А, РК1-13, ПЛКТ 1Б-1В, ПТПМ 1В-1М, ПРБ 1М-1Ф подается питание на блок реле ускорения БРУ. В зависимости от сигнала с датчиков тока якорей (провода 603—638) и заданной машинистом уставки (провода 33—34) при наличии напряжения 110 В на проводах 1Ф-30А блок начинает поочередно переключать вентили РК1, РК2 реостатного контроллера.

Под контролем блока БРУ, реостатный контроллер начинает вращаться и доходит до позиции 14. На ней размыкается его блокировка РК1-13 и снимается питание с провода 1Ф, т. е. на данной позиции блок реле ускорения прекращает переключать вентили и фиксирует реостатный контроллер. Пусковые резисторы полностью выведены из цепи якорей (см. развертку реостатного контроллера), скорость поезда увеличивается.

В положении 2 запитывается провод 3, включается контактор Ш, его повторитель ПШ (схема включения повторителей дана на рис. 3) и вновь получает питание блок БРУ по цепи: блокировки 14-15 ПШ 3Б-11 Г, ПЛКТ 1Б-1В, ПТПМ 1В-1М, ПРБ 1М-1Ф, БРУ. Вал реостатного контроллера поворачивается на две позиции и фиксируется на 16-й. При

этом параллельно обмоткам возбуждения через контакторы Ш, 10, 11 включена шунтирующая цепь. Двигатель работает в режиме ослабления возбуждения (43 %). Увеличивается ток якорей, сила тяги, а значит, и скорость поезда.

В положении 3 запитывается провод 5, и реостатный контроллер переходит на позицию 18. За счет включения контакторов 12, 13 и вывода резисторов R11, R12 из шунтирующей цепи увеличивается ослабление возбуждения до 28 %. В положении 4 от провода 6 реостатный контроллер переходит на последнюю 20-ю позицию, выводятся резисторы R13, R14, ослабление возбуждения — 18 %, реализуется максимальная скорость поезда.

Тяга отключается в два приема. При сбросе контроллера на нуль вначале отключается контактор Ш, что вызывает усиление возбуждения и снижение якорного тока. После этого за счет выдержки времени на отключении контактора КВХ обесточиваются провода 2, 11, отключаются контакторы ЛК и ЛКТ. Повторитель ПЛКТ, реле ПРП отключаются и своими контактами ПЛКТ 15Г-15ГГ и ПРП 15ГГ-15ГД запитывают вентиль тормозного переключателя ПТП.

Тормозной переключатель автоматически поворачивается в тормозное положение при каждом отключении тяги. Через контакт ПЛКТ 22П-22С создается цепь возврата реостатного контроллера на позицию 1: провод 22, предохранитель Пр19, блокировки

После отключения контактора ЛКТ повторитель ПЛКТ отключается не сразу: какое-то время якорь удерживается за счет разряда конденсатора С14 на катушку ПЛКТ (аналогично катушке КВХ). Эта задержка нужна, чтобы после отключения силовых контакторов цепь полностью обесточивалась. Иначе поворот тормозного переключателя и вращение реостатного контроллера возможны при еще не исчезнувшем токе и, как следствие, подгар силовых губок, перебросы на заземленные части и выход из строя аппарата.

Электрическое торможение поезда состоит из двух процессов, переходящих один в другой. Первый — от максимальной скорости до скоростей 45—50 км/ч — торможение с независимым возбуждением под контролем блока автоматического управления торможением САУТ. Блок, воздействуя на тиристорный мост Тт1—Тт6, по мере снижения скорости поезда увеличивает ток в обмотках возбуждения от нуля до максимума.

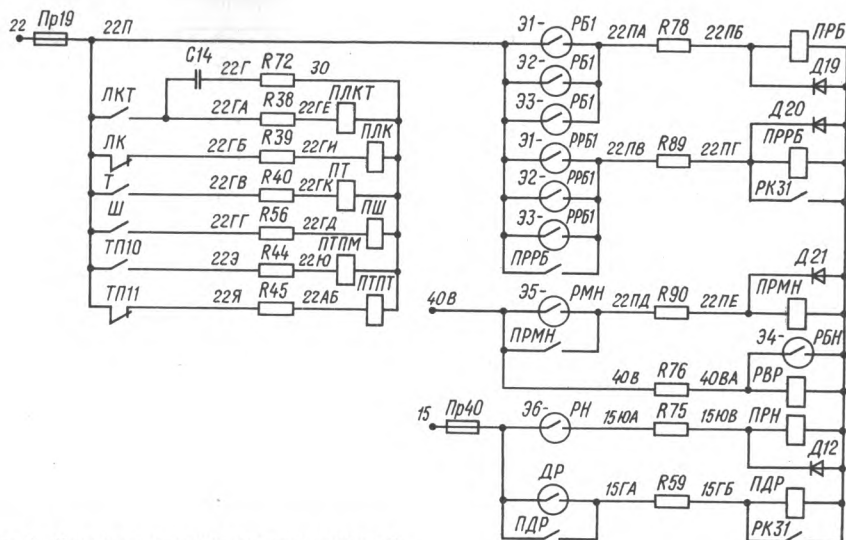
Второй процесс — со скоростей 45—50 км/ч до скоростей 10—15 км/ч — торможение с самовозбуждением двигателей, когда под контролем блока БРУ реостатный контроллер вращается до позиции 11 и выводит пуско-тормозные резисторы из цепи якорей. В обоих случаях тормозной ток якорей, а следовательно, и тормозная сила поезда поддерживаются на заданном уровне. Контроллер машиниста имеет 5 тормозных положений (см. рис. 1):

1Т—сбор тормозной схемы при минимальной уставке блока САУТ. Сигнал на блок подается по проводу 4. Блок САУТ, воздействуя на тиристорный мост Тг1—Тг6, поддерживает такой ток возбуждения, при котором обеспечивается ток якорей 100 А. Это считается минимальной уставкой;

2Т — торможение с пониженной уставкой САУТ. Сигнал на блок подается по проводу 2А. При этом якорный ток равен 250 А;

ЗТ — торможение с нормальной уставкой блока САУТ. Получая сигнал по проводу 41, блок настраивается на такой режим, при котором обеспечивается тормозной ток якорей 350 А. В этом случае для снижения скорости поезда обеспечивается нормальный тормозной эффект;

4Т — комбинированное торможение: на моторных вагонах действует электрический тормоз с нормальной уставкой, на прицепных срабатывает ЭПТ. По проводу 8 от контроллера машиниста запитываются тормозные вентили электровоздухораспределителей прицепных вагонов. Этим положением пользуются одновременно, возвращая ручкутку обратно в положение 3Т или 2Т, чтобы ограничить давление в тормозных цилиндрах или повысить его ступенями. Если ручкутку оставить надолго в положении 4Т, давление в



цилиндрах станет максимальным, что приведет к юзу колесных пар;

5Т — моторные вагоны работают с нормальной уставкой. В то же время на всем поезде действует ЭПТ: запрашивается тормозной провод 47. (Данное положение не дает гарантии от заклинивания колесных пар моторных вагонов и почти не применяется.)

При больших скоростях (до 45 км/ч), применяя положение ЗТ, 2Т, 1Т, можно изменять токовую уставку блока САУТ, т. е. тормозную силу поезда. Заметим, что это нежелательно: чем больше манипуляций ручкой тормоза, тем менее плавный тормозной процесс (в случаях бокового износа и юза на грязных рельсах следует перейти на ЭПТ).

При малых скоростях можно также регулировать замедление поезда. Меняя уставку блока БРУ переключателем уставок, увеличивают или уменьшают скорость вращения реостатного контроллера, т. е. выводят резисторы из цепи якорей (опытные машинисты не прибегают к этому способу).

Итак, рукоятку устанавливают в положение 1Т на 1—2 с для сбора схемы (контролируют по погасанию лампы «ЛК и Т»). Затем переводят ее в 3Т. С контроллера машиниста запрашиваются провода 22Ш, 1, 3, 41, 67, 49, включается контактор КВТ и ставит под питание провода 11 и 40.

На моторном вагоне включаются контакторы Т, ЛКТ, Ш, ОВ, КВ. Тормозной переключатель перешел в тормозное положение раньше при сбросе тяги. Собрана силовая схема в режиме подготовительного реостатного торможения с независимым возбуждением. Проследим по силовой схеме контур возбуждения и тормозной контур якорного тока.

**Возбуждение.** Цепь: тиристорный мост Тт1—Тт6, на который через трансформатор возбуждения ТРВ, контак-

тор возбуждения КВ, предохранители Пр3, Пр5 подается питание от генератора управления. Далее идут контактор обмоток ОВ, контакт реверсора В1, обмотки возбуждения М1—М4, контакт реверсора В2, шунт амперметра А3, контактор К3, датчик тока возбуждения ДТВ, минусовый выход тиристорного моста (управляемый мост Тг1—Тг6 называют иногда тиристорным преобразователем. Раньше, когда для питания обмоток применяли генератор, он назывался возбудителем).

**Ток якорей** протекает по цепи: якоря М4—М1, контактор ЛКТ, резисторы R8—R4, контактор Т, резисторы R24, R11—15, шунт амперметра А2, контактор защиты К3, контакты тормозного переключателя ТП7, индуктивный шунт ИШ, датчики тока якорей, якоря М4—М1.

Контактор ЛКТ является последним аппаратом, завершающим сборку схемы. После размыкания его блокировки ЛКТ 20А-87Л снимается сигнал с блока САУТ и блок включается в работу, т. е. воздействует на управляемый мост Тг1—Тг6.

Ток обмоток возбуждения начинает расти, увеличивается напряжение и токи якорей. Когда напряжение на коллекторе первого двигателя сравняется с напряжением контактной сети, отключится реле баланса напряжений Э4-РБН и расшунтирует катушку реле рекуперации РВР (см. силовую схему и схему включения повторителей).

РВР включается и блокировкой 40АЖ-40Т подает питание на ЛК. Включение линейного контактора приводит к отключению контактора Т за счет размыкания контакта ПЛК 40Н-40Л. Произошел переход на рекуперацию. Режим торможения продолжается, скорость поезда уменьшается, блок САУТ увеличивает ток в обмотках возбуждения. Когда он станет максимальным (250 А), включится реле самовозбуждения РСВ.

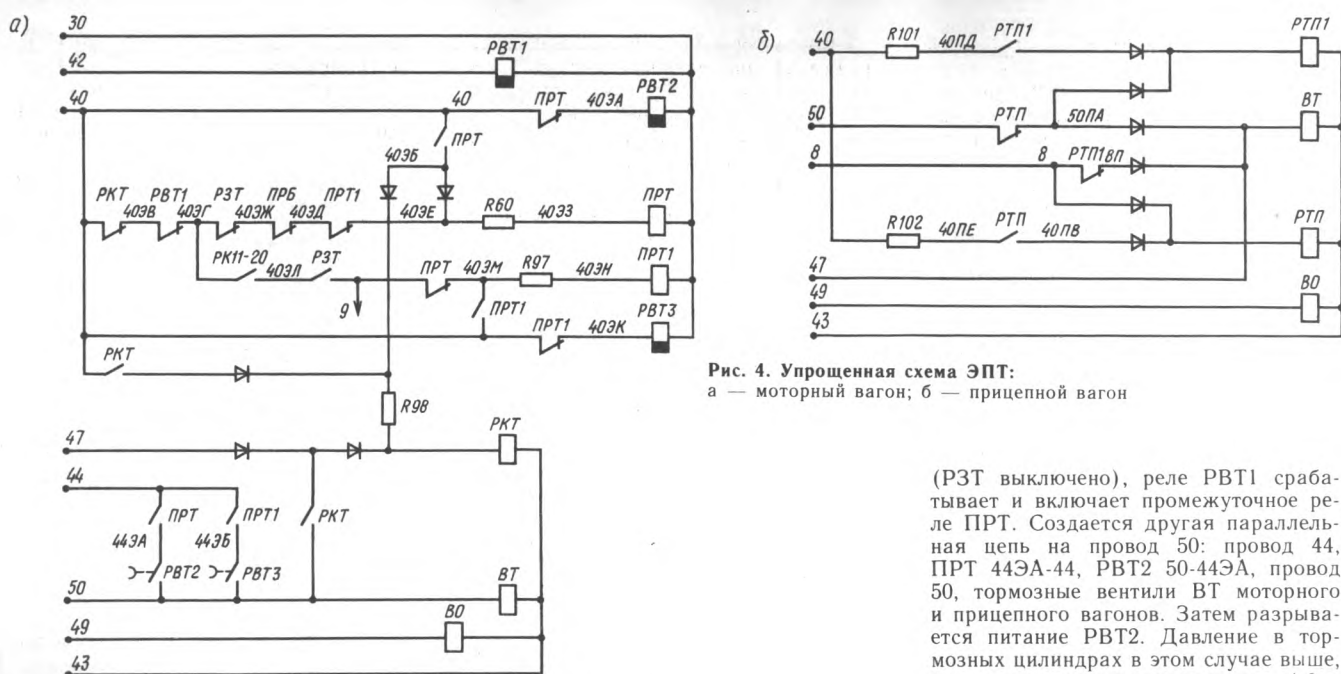


Рис. 4. Упрощенная схема ЭП:  
а — моторный вагон; б — прицепной вагон

Контактом РСВ 40Л-40Н вновь включается контактор Т, а блокировки РСВ 40Н-40Б и ПТ 40Н-40Т отключают с перекрышей контактор ЛК. Одновременно подается питание на БРУ: провод 1, РК1-13, ПШ 15-3Г, РК1-10, ПТ 3Е-1Х, ПЛК 1Х-1П, РСВ 1П-1М, ПРБ 1М-1Ф, БРУ. Реостатный контроллер поворачивается на позицию 2, создавая в силовой схеме контур самовозбуждения двигателей.

На позиции 2 замыкается РК2-11 и через блокировку повторителя ПЛК 87Н-87Л отключившегося линейного контактора подается сигнал на блок САУТ. Он уменьшает уставку до нуля, т. е. выключается из работы. На позиции 2 отключается контактор ОВ и отсоединяет обмотки возбуждения. На позиции 3 срабатывает контактор КВ и снимает питание с тиристорного моста Тт1—Тт6 (тиристорного преобразователя).

Реостатный контроллер продолжает вращаться. На позиции 11 размыкается его блокировка РК1-10 и контроллер останавливается, так как дальнейший вывод пуско-тормозных резисторов уже ничего не даст, что соответствует скоростям 10—15 км/ч. Электрическое торможение стало неэффективным, поэтому на позиции 11 автоматически включается ЭПТ на всех вагонах поезда.

По рис. 4 проследим, как действует дотормаживание ЭПТ. Во всех тормозных положениях контроллера постоянно получает питание поездной провод 49, т. е. отпускные вентили электровоздухораспределителей на всех вагонах. Достаточно подать кратковременный импульс на провод 47 (тормозные вентили), чтобы получить требуемую ступень ЭПТ. На позиции 11 замыкается блокировка РК 11-20 40ЭЛ-40ЭГ одного из моторных ваго-

нов, реостатный контроллер которого достиг позиции 11 раньше остальных.

Запитывается поездной провод 9 и синхронно включает дотормаживание на всех вагонах поезда. Включаются промежуточные реле ПРТ1, реле выдержки времени РВТ2 и РВТ3 включились раньше по проводу 40. Реле замещения РЗТ остается пока включенным, так как тормозной ток силовой цепи еще не уменьшается до 50А.

Включившись, ПРТ1 подает питание на секционный провод 50, т. е. на вентили торможения моторного и прицепного вагонов, а контактом ПРТ1 40-40ЭК разрывает цепь питания РВТ3. Реле РВТ3 с определенной выдержкой времени отпускает якорь и обесточивает провод 50, т. е. снимает питание с тормозных вентилях.

Таким образом, длительность импульса тормозного вентиля зависит от времени выдержки: чем быстрее реле отпустит якорь, тем меньше время находится под питанием провод 50. В итоге меньше давление зафиксировано в тормозных цилиндрах и наоборот — чем дольше удержится якорь, тем большее давление в тормозном цилиндре. При дотормаживании оно 1—1,2 кгс/см<sup>2</sup>.

ЭПТ действует до полной остановки, пока машинист не переведет рукоятку в нулевое положение, чем обесточит провод 49 и вентили отпуска.

Аналогично действует другая пара реле РВТ2 и ПРТ, если по какой-то причине на одном из вагонов не собралась схема электрического торможения. После постановки рукоятки контроллера в положение 3Т или 2Т снимается питание с провода 42 и реле выдержки РВТ1 через 3—4 с отпускает свой якорь.

Если за это время схема на собралась и тормозной ток не появился

(РЗТ выключено), реле РВТ1 срабатывает и включает промежуточное реле ПРТ. Создается другая параллельная цепь на провод 50: провод 44, ПРТ 44ЭА-44, РВТ2 50-44ЭА, провод 50, тормозные вентили ВТ моторного и прицепного вагонов. Затем разрывается питание РВТ2. Давление в тормозных цилиндрах в этом случае выше, чем при дотормаживании, — 1,8—2 кгс/см<sup>2</sup>, поскольку реле отрегулировано на большую выдержку.

ЭПТ действует не на всем составе (провод 9 не запитывается), а только на неисправной секции. Такой вид торможения, когда неисправный электрический тормоз заменяется действием ЭПТ, называется «замещением». Промежуточные реле ПРТ и ПРТ1 удерживаются на самоподхвате от провода 40 до конца торможения.

Обратим внимание, что замещение или дотормаживание может сработать только в положениях 2Т или 3Т рукоятки контроллера. В положении 1Т под напряжением провод 42, включены реле РВТ1 и своими контактами 40ЭВ-40ЭГ препятствуют дотормаживанию и замещению.

Схема исключает так называемые «накладки» одного вида торможения на другой. Например, если какая-то секция вышла на замещение, в тормозных цилиндрах появляется давление 1,8—2 кгс/см<sup>2</sup>, т. е. на тормозные вентили по проводу 50 поступало питание, то дотормаживания на этой секции не будет: не включится ПРТ1 за счет разомкнутой блокировки ПРТ 9-40ЭМ.

При этом в положении 4Т давление в цилиндрах прицепного вагона неисправной секции не увеличится, т. е. тормозной вентиль ранее включился по проводу 50, и он не может включиться от провода 8 до конца данного цикла торможения. После срабатывания замещения включилось реле РТП1 и встало на самоподхват от провода 40. Своей блокировкой РТП1 8П-8 оно исключает вторичную подачу питания на вентиль ВТ.

Если машинист в начале торможения применил положение 4Т, то на прицепных вагонах не срабатывает дотормаживание из-за размыкания контакта РТП1 50-50ПА. Так исключается напол-



нение воздухом тормозных цилиндров, не контролируемое машинистом.

Реле контроля тормоза РКТ предотвращает совместную работу электрического и механического торможения. Реле включается от провода 47 и контактом 40-40ЭВ препятствует замещению и дотормаживанию. Если сработало замещение, а затем с опозданием собралась электрическая схема, она действовать не будет: через блокировку ПРТ 40-40ЭБ включится реле РКТ и встанет на самоподхват, блокировкой 3-3А будет отключен контактор Ш, т. е. схема электрического торможения.

Автоматический выключатель электрического торможения АВТ размыкает свои контакты при давлении в тормозном цилиндре более  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  и воздействует на контактор Ш. Реле РВТ1 и реле замещения РЗТ дают время на сборку тормозной схемы. РЗТ как индикатор фиксирует появление якорного тока, оно включается при силовом токе более 50 А. Если после постановки контроллера в положение ЗТ ток не появился, то через 3—4 с эти реле включают замещение на неисправном вагоне.

Сброс торможения, разборка схемы начинаются с отключения контактора Ш. Аналогично работе в тяге контактора КВХ в режиме торможения действует контактор КВТ. Если нет необходимости тормозить на малых скоростях в режиме самовозбуждения, то при сбросе контроллера сначала отключится контактор Ш. Он введет в цепь якорей резистор R23 величиной 4 Ом.

После этого с выдержкой времени отпустит якорь КВТ и снимет питание с проводов 40 и 11.

Контакты Т и ЛКТ отключаются, разрывая значительно сниженный ток. При отключении тормоза на большой скорости и независимом возбуждении сначала также отключается Ш, его повторитель ПШ блокировкой 20А—87Н восстанавливает питание провода 87Л.

Блок САУТ выводится из работы, тормозной ток уменьшается, после чего отпадает КВТ и отключает контакторы Т и ЛКТ. Таким образом, в тяге и торможении за счет контакторов КВХ и КВТ после отключения контроллера обеспечивается некоторая задержка, в течение которой снижается ток в силовой цепи и обеспечиваются условия работы аппаратов ЛК, ЛКТ, Т.

Необходимо отметить, что коммутационная способность контактора 1КП.005 остается все еще неудовлетворительной. Контакторы не справляются с дугогашением и выходят из строя. В эксплуатации это надо учитывать. Электрическое торможение лучше доводить до полной остановки поезда (торможение на платформах), так как силовые контакты в конечной фазе торможения размыкают относительно небольшие токи и не повреждаются. Чтобы снизить скорость по предупреждению, желательно пользоваться ЭПТ.

Если тормоза отключают при действии рекуперации, то срабатывает контактор Ш. Повторитель ПШ своими контактами 40У-40Т и 40Н-40Л переключает контакторы ЛК и Т, т. е. перед окончательным отключением схема предварительно переводится на реостатное торможение. Если во время рекуперации напряжение контактной сети

превысит 3950 В, сработает реле максимального напряжения Э5-РМН.

Его повторитель ПРМН также приведет схему на реостатное торможение, выполнит аналогичные переключения контакторов ЛК и Т блокировками 40Н-40Л и 40Б-40У: сначала включается Т, затем отключается (с перекрышей) ЛК, т. е. в какой-то момент совпадают два вида торможения.

Назначение некоторых блок-контактов в схеме тормозного режима:

В8 40-40А выключает электрический тормоз при его неисправности, если в тяге вагон работает нормально;

РСФ 40В-40П отключает электрический тормоз при неисправностях независимого возбуждения;

РСФ 30Д-30А проверяет секвенцию при опущенных токоприемниках;

КЗ 40М-40Г отключает электрический тормоз при срабатывании контактора защиты КЗ;

РК1 30С-30Д и ПТ 30С-30Д блокируют позиции 1 реостатного контроллера;

ПРТ 40ЭМ-9 исключает срабатывание ПрТ1;

ПРТ 40-40ЭБ обеспечивает самоподхват реле ПРТ и подает питание на РКТ;

ПРТ1 40ЭД-40ЭЕ исключает срабатывание ПРТ;

ПРТ1 40ЭМ-9 обеспечивает самоподхват ПРТ1.

(Продолжение следует)

**Б. К. ПРОСВИРИН,**  
машинист-инструктор депо Москва  
Октябрьской дороги

## НАЗНАЧЕНИЕ ПАНЕЛИ 295

**С**иловая цепь электровоза ВЛ10 защищена от больших токов короткого замыкания (к. з.) быстродействующим автоматическим выключателем 51-1. Защита от малых токов к. з., не превышающих тока уставки выключателя 51-1, осуществляется дифференциальным реле 52-1.

При срабатывании оно своими блок-контактами размыкает цепь удерживающей катушки выключателя 51-1.

В режиме рекуперации на электровозах ВЛ10 до № 1682 (ТЭВЗ) и № 1308 (НЭВЗ) защита осуществляется переключением двигателей на последовательное возбуждение быстродействующими контакторами БК-2Б 302, 303.

Их удерживающие катушки введены в цепь двигателей вентиляторов. Чтобы снизить перенапряжения, контакты БК шунтированы разрядными резисторами Р203—Р204, Р207—Р208, Р211—Р212, Р213—Р214. Для этого также служат разрядные резисторы Р201—Р202 и Р209—Р210 генераторов преобразователей.

Действие защиты во время рекуперативного торможения контактором БК-2Б можно рассмотреть на примере параллельного соединения обмоток якорей тяговых двигателей. При к. з. напряжение в контактной сети равно нулю. Поэтому ток к. з. будет быстро расти.

Его увеличение в обмотках противозавбуждения Н2-НН2 и Н3 и НН3 генераторов преобразователей не может вызвать быстрого снижения их магнитного потока и э. д. с. Это объясняет значительное отставание магнитного потока от тока. За время к. з. магнитный поток генераторов преобразователей практически не уменьшается.

К. з. в цепи тяговых двигателей одновременно является и к. з. для всех двигателей вспомогательных машин, в том числе и для двигателей вентиляторов. Под действием э. д. с. вращения  $E_g$  они кратковременно переходят в генераторный режим работы. Обмотки возбуждения данных двигателей для ускорения изменения направления тока при к. з. шунтиру-

ются активными резисторами Р75—Р76 и Р77—Р78.

Уменьшение магнитного потока и э. д. с. двигателей вентиляторов будет задерживаться. Направления тока в обмотках якорей этих двигателей, а следовательно, и в катушках БК будут изменяться быстрее. По тем же причинам будет увеличиваться пик отрицательного значения тока.

Таким образом, к. з. сопровождается принудительным размагничиванием магнитной системы быстродействующих контакторов, что ускоряет их отключение. Однако при достижении отрицательного значения тока величины, достаточной для включения неполяризованных БК, возможна их звонковая работа.

Чтобы предотвратить это, блок полупроводниковых вентилей 295-1 создает цепь протекания обратного тока через пусковой резистор Р61—Р62. Блок вентилей 295-1 введен в схему на электровозах ВЛ10, начиная с № 145 выпуска ТЭВЗ и с № 501 выпуска НЭВЗ.

**В. В. ИВАНОВ,**  
ведущий конструктор  
ПКБ ЦТ МПС

# ЭПИЛАМИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ТРЕНИЯ

УДК 621.893:629.42.004.67

Повышение эффективности эпиламирования деталей трения локомотивов является актуальной технико-экономической задачей. Это во многом объясняется еще существующим дефицитом эпиламинирующих составов, их относительно высокой стоимостью и почти полным отсутствием исследований триботехнических характеристик эпиламинированных материалов и технологии их обработки.

С технологической точки зрения процесс нанесения на поверхность изделия пленки эпилама во многом аналогичен ряду других процессов (например, таких как окраска, гальванические покрытия, металлизация и др.), широко применяемых в локомотиворемонтном производстве. В значительной степени аналогичны и требования к подготовке поверхностей обрабатываемых деталей. Высокая эффективность обработки может быть достигнута при тщательном обезжиривании деталей, удалении с их поверхности следов коррозии и рыхлых

пленок. Шероховатость поверхности, определяемая видом технологической обработки деталей (точение, фрезерование и др.), также оказывает существенное, а возможно даже и определяющее влияние на эффективность эпиламинирования и соответственно характеристики трибосопрежений.

В большинстве известных нам опубликованных работ нет единого мнения относительно продолжительности эпиламинирования. По разным данным она составляет от нескольких минут до полутора и более часов. Столь большая разница в рекомендуемых значениях, по-видимому, обусловлена тем, что материал и особенно шероховатости (среднее арифметическое отклонение профиля, высота неровностей и др.) влияют на интенсивность удаления пузырьков воздуха и загрязнений из впадин поверхности в процессе эпиламинирования деталей. Более чистая обработка, в свою очередь, увеличивает площадь фактического контакта эпиламинирующего состава с обрабатываемой поверхностью и соответственно улучшает служебные характеристики деталей.

В научно-производственной лаборатории «Трение, изнашивание и смазка в локомотивах» БелИИЖТа проведены исследования по повышению эффективности эпиламинирования деталей путем интенсификации процесса обработки с помощью ультразвуковых колебаний. С учетом ранее выполненных исследований (см. «ЭТТ» № 1, 1989) производили обработку смазочной композицией 60ФК-180-05 (эпиламом) наиболее твердого элемента в паре сталь-бронза стального вала. Для изготовления вала использовали сталь 45, вкладыша — бронзу ОЦС 5-5-5. Эпиламинирование осуществляли путем погружения детали в емкость со смазочной композицией и последующей выдержки в течение заданного времени.

С целью получения сравнительных данных стальной вал обрабатывали при комнатной температуре (20 °С) и температуре кипения эпилама (47 °С). В качестве источника ультразвуковых колебаний использовали установку УЗДН-1. Триботехнические испытания сопряжений сталь-бронза проводили по схеме вал — частичный вкладыш на машинах трения СМТ-1 2070 при нагрузке 4 МПа и скорости скольжения 0,5 м/с в течение 15 мин. Смазывание пар осуществляется путем погружения части вала в ванну с осевым маслом (ГОСТ 610—72). Износ оценивали по потере массы испытываемых образцов с использованием аналитических весов ВЛР-200.

Эпиламинирование в ультразвуковом поле позволяет заметно снизить износ и коэффициент трения сопряжений (рис. 1, а, б). Наименьшее значение из-

носа деталей и коэффициента трения пар были получены после эпиламинирования вала при комнатной температуре в ультразвуковом поле частотой 22 кГц. Необходимо отметить, что после завершения обработки температура эпиламинирующего состава была несколько выше комнатной вследствие его разогрева энергией ультразвуковых колебаний. По сравнению с исходной парой бронза-сталь износ пары с эпиламинированным валом уменьшается в 7 раз, а коэффициент трения — в 1,7 раза.

На рис. 2 представлены данные о влиянии времени эпиламинирования в ультразвуковом поле частотой 22 кГц на износ и коэффициент трения пар сталь-бронза. С увеличением времени обработки коэффициент трения сопряжений, износ стального вала и бронзового вкладыша уменьшаются. При этом характер изменения коэффициента трения и износа вала описываются зависимостями, близкими к линейным. Наиболее существенное снижение износа бронзового вкладыша наблюдается уже через 20—25 мин обработки. Дальнейшее увеличение продолжительности эпиламинирования, по-видимому, нецелесообразно по технологическим и технико-экономическим ограничениям.

Триботехнические испытания показали, что эпиламинирование в ультразвуковом поле частотой 22 кГц более эффективно, чем в поле с частотой 15 кГц. Это позволяет сравнительно несложно решить вопрос о конструктивной реализации эпиламинирования в ультразвуковом поле. Так, возможно использование установки, принципиальная схема которой описана в «ЭТТ» № 1, 1989 г. В качестве ванн для эпиламинирования могут быть применены типовые ванны УЗВ-15М или УЗВ-18М, широко используемые на локомотиворемонтных предприятиях для ультразвукового обезжиривания деталей перед нанесением различного рода защитных покрытий. Ванны работают на частоте колебаний от 20,5 до 23,5 кГц и имеют технические характеристики (габариты, массу, системы питания, потребляемую мощность и др.), позволяющие с высокой эффективностью использовать их для обработки деталей.

Проведенные исследования послужили основанием для внедрения ультразвуковой технологии эпиламинирования деталей на ряде железнодорожных предприятий: депо Жлобин Белорусской, Батайск Северо-Кавказской дороги и др. Эксплуатация установок ультразвуковой обработки позволит повысить качество эпиламинирования, а следовательно, и эксплуатационную надежность, сократить затраты на техническое обслуживание и ремонт локомотивов.

Канд. техн. наук В. Л. ПОТЕХА,  
инженеры А. Б. НЕВЗОРОВА,  
И. С. НАПРЕЕВ,  
БелИИЖТ

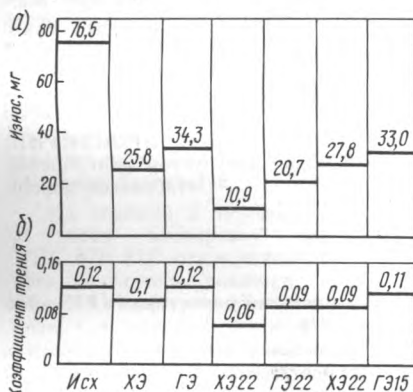


Рис. 1. Влияние вида эпиламинирования на коэффициент трения и износ сопряжения стальной вал — бронзовый вкладыш (сталь 45 — бронза ОЦС 5-5-5): ХЭ, ГЭ — холодное и горячее эпиламинирование; ХЭ15, ХЭ22, ГЭ15, ГЭ22 — эпиламинирование с наложением ультразвукового поля частотой 15 и 22 кГц

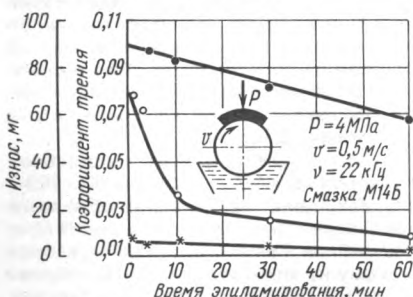


Рис. 2. Влияние времени эпиламинирования с наложением ультразвукового поля частотой 22 кГц на коэффициент трения сопряжений (1), износ бронзового вкладыша (2) и стального вала (3)

# УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ФОРСУНОК ДИЗЕЛЕЙ

При эксплуатации дизелей происходит износ и закоксовывание сопловых наконечников форсунок, что ухудшает экономические и мощностные показатели работы двигателей. Техническими условиями заводов-изготовителей установлены определенные требования по эффективному проходному сечению сопловых наконечников. Их контроль осуществляют пневматическими приборами (ротаметрами) и на стендах постоянного напора.

В депо ротаметры не получили распространения из-за зависимости их точности от стабильности давления воздуха, наличия в нем влаги, масла, а также от чистоты сопловых наконечников. Проверка же сопловых наконечников на стенде постоянного напора требует специального оборудования и отличается низкой производительностью.

В Белорусском институте инженеров железнодорожного транспорта (БелИИЖТ) разработали гидравлический способ контроля сопловых наконечников и форсунок дизелей на эффективное проходное сечение в процессе единичного впрыска. Суть способа состоит в том, что в аккумуляторе постоянного объема создают

начальное давление, сообщают аккумулятор перепускным устройством в течение заданного отрезка времени (0,014—0,016 с) с проверяемым сопловым наконечником (распылителем), фиксируют остаточное давление в аккумуляторе и по его величине судят об эффективном проходном сечении соплового наконечника.

С увеличением эффективного проходного сечения сопловых отверстий наконечников остаточное давление в аккумуляторе должно уменьшаться, так как время перепуска топлива из него при различных сопловых наконечниках предполагается постоянным. Для возможности применения гидравлического способа контроля эффективного проходного сечения сопловых наконечников на типовом стенде А106 разработано перепускное устройство, конструкция которого приведена на рис. 1.

Устройство состоит из корпуса 1, в котором установлены распылитель 24 дизеля Д49 с укороченным сопловым наконечником 23, ограничитель подъема иглы 2, прижимаемый к распылителю гайкой 3. С ограничителем подъема соединяется стакан 5 и закрепляется контргайкой 4. В стакане

размещается штанга 6, тарелка 7, пружина 8 и регулировочный винт 12 с контргайкой 13.

С противоположных сторон стакана на уровне тарелки выфрезерован сквозной паз, в который входит вильчатый конец отжимного рычага 10, упирающийся в тарелку снизу. Отжимной рычаг состоит из двух частей, которые соединяются по горизонтальным плоскостям болтами с постановкой регулировочных прокладок 11. Другой конец отжимного рычага имеет горизонтальный выступ длиной 23 мм и на торце отверстие для постановки съемной рукоятки. Ось 9 отжимного рычага опирается на две стойки 32, закрепленные каждая двумя болтами к корпусу.

К стойкам сверху при помощи четырех болтов крепится кронштейн 18 сварной конструкции. На кронштейне с помощью оси 19 установлен рычаг 20, имеющий с другой стороны ось 33, на которой установлены ролик 34 и груз 35. На кронштейне с помощью оси 21 установлен фиксатор 22, удерживающий рычаг в крайнем положении, регулировочный болт 14 с пружиной 15, которая другим концом соединена с рычагом. Для ограничения

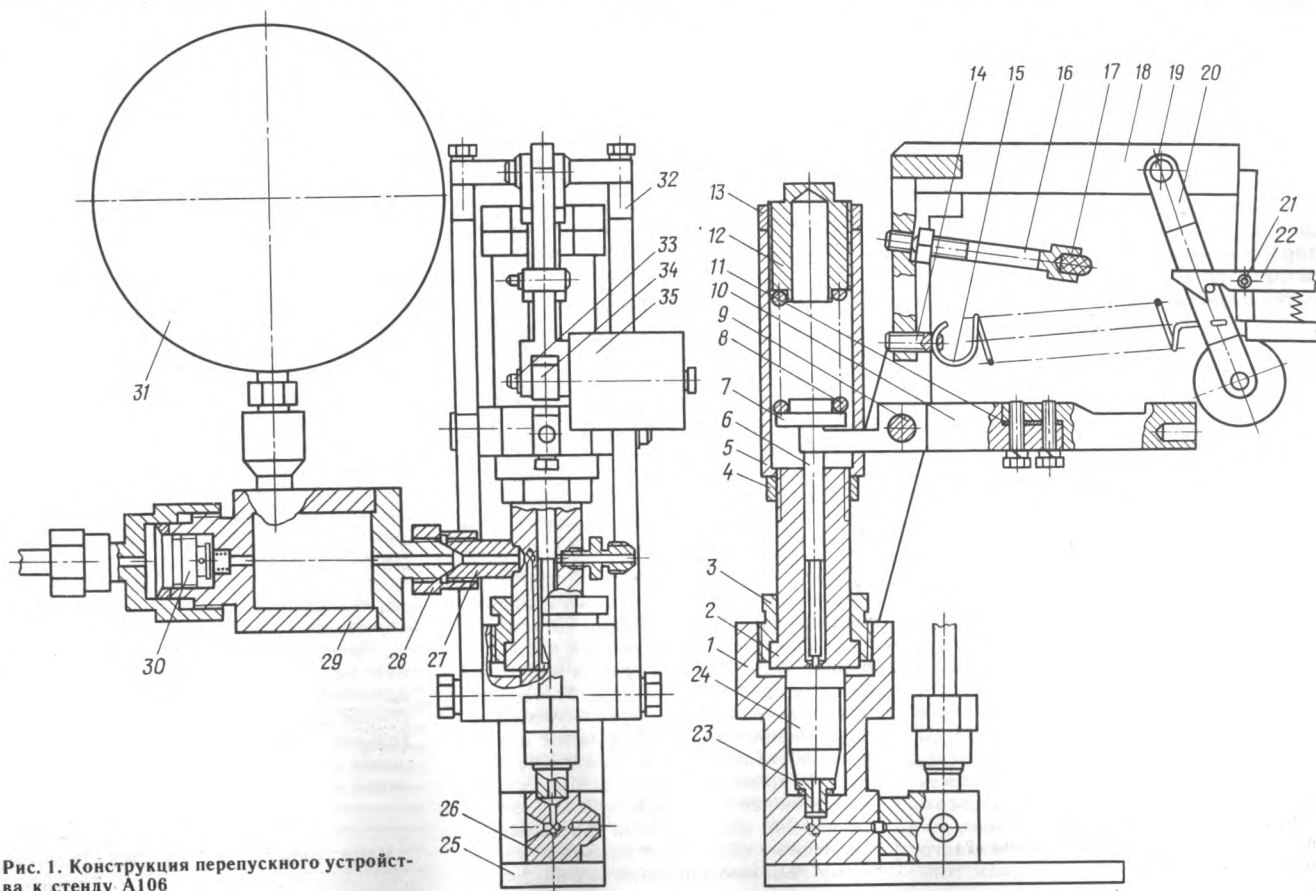


Рис. 1. Конструкция перепускного устройства к стенду А106



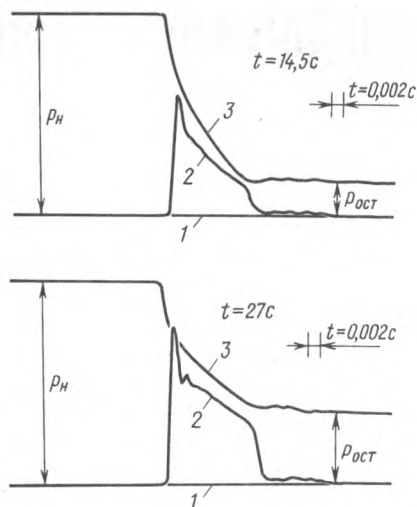


Рис. 2. Осциллограммы процесса истечения топлива из аккумулятора через сопловые наконечники:

$P_H$  — начальное давление;  $P_{ост}$  — остаточное давление в аккумуляторе; 1 — нулевая линия; 2 — давление перед сопловыми отверстиями наконечника; 3 — давление в аккумуляторе

движения рычага и смягчения удара на кронштейне установлен болт 16 с амортизатором 17.

К ограничителю подъема иглы приварен штуцер 27, к которому присоединяется гайкой 28 аккумулятор сварной конструкции 29 с установленными в нем нагнетательным клапаном 30 дизеля типа Д100 и манометром 31.

В ограничителе подъема устанавливается также сливной штуцер с трубкой, через которую отводится топливо, просочившееся по направляющей иглы.

К корпусу приварен переходник 26, через который топливо от насоса стенда А106 по трубе поступает в аккумулятор (объемом 65 см<sup>3</sup>), а далее через штуцер, ограничитель подъема, распылитель, укороченный сопловый наконечник, корпус и переходник к испытываемой форсунке. В свою очередь корпус устройства при помощи двух болтов соединяется с планкой 25, которая крепится к плите стенда при помощи поперечной пластины и болта.

Перепускное устройство устанавливают на стенде А106 с левой стороны от испытываемой форсунки. Для контроля сопловых наконечников используют форсунку, на корпусе которой со стороны распылителя нарезают резьбу М22×1,5 для накидной гайки, укорачивают наконечник и срезают выступ, удерживающий прокладку, для постановки испытываемого соплового наконечника.

При помощи регулировочного винта регулируют давление затяжки иглы распылителя Рз. Для этого рычаг устанавливают в крайнее правое положение с помощью фиксатора, насосом стенда поднимают давление в аккумуляторе несколько больше начального  $P_H$ , но меньше  $P_z$ . Из-за утечек топ-

лива по направляющей иглы распылителя давление в аккумуляторе начинает снижаться. Когда оно станет равным  $P_H$ , фиксатор освобождает рычаг с грузом, и он под действием пружины поворачивается относительно оси, касаясь своим роликом горизонтального выступа отжимного рычага.

Вертикальное усилие от ролика через отжимной рычаг передается на пружину иглы, вследствие чего уменьшается нагрузка, передаваемая от пружины через штангу, и игла под действием давления топлива в аккумуляторе резко поднимается до упора вверх, сжимая пружину иглы. Причем правый конец отжимного рычага опускается вниз на 2,5 мм и ролик рычага начинает перемещаться по горизонтальному выступу отжимного рычага. Аккумулятор соединяется с испытываемой форсункой и давление в нем начинает снижаться за счет истечения топлива через сопловый наконечник в атмосферу.

При перемещении ролика по горизонтальному выступу отжимного рычага пружина иглы находится в сжатом положении, так как расстояние от горизонтального выступа до оси поворота рычага остается практически без изменения. Когда же ролик рычага соскакивает с горизонтального выступа, то игла распылителя под действием освободившейся пружины (давление топлива под иглой к этому моменту тоже существенно снижается) резко опускается, прекращая связь аккумулятора с испытываемой форсункой. При этом в аккумуляторе устанавливается остаточное давление, по которому оценивается эффективное проходное сечение соплового наконечника.

Испытания разработанного перепускного устройства провели на стенде А106 тепловозной лаборатории БелИИЖТа с использованием необходимой измерительной аппаратуры. Перед проведением испытаний на стенде постоянного набора отобрали сопловые наконечники форсунок дизелей типа Д100 с эффективными проходными сечениями  $t=12,8; 14,5; 15,5; 16,5; 17,5; 18,5; 19,5; 21,5; 27$  с.

Для установления характера процесса истечения топлива через сопловые наконечники из аккумулятора с постоянным объемом при начальном давлении  $P_H=45$  МПа (450 кг/см<sup>2</sup>) сняли осциллограммы для двух сопловых наконечников с эффективными проходными сечениями 14,5 и 27 с (рис. 2.).

Анализ текущих значений давлений в аккумуляторе и перед сопловыми отверстиями показывает, что в момент открытия иглы распылителя перепускного устройства (см. рис. 1) давление в аккумуляторе резко снижается, а давление перед сопловыми отверстиями увеличивается. По мере истечения топлива из аккумулятора давление начинает уменьшаться и в определенный момент игла распылителя садится на седло, что приводит к резкому падению давления перед сопло-

выми отверстиями, а в аккумуляторе устанавливается остаточное давление.

Из осциллограмм видно, что остаточное давление в аккумуляторе увеличивается с уменьшением эффективного проходного сечения соплового наконечника. Сравнение осциллограмм при  $t=14,5$  и 27 с (кривая 2) показывает, что время истечения через сопловый наконечник с  $t=27$  с на 10 % больше, чем через сопловый наконечник с  $t=14,5$  с. Это говорит о том, что на скорость подъема и посадки иглы распылителя устройства влияет и уровень текущих значений давлений. Если бы время перепуска топлива было совершенно одинаковым, то разница в остаточных давлениях при этих сопловых наконечниках была бы больше.

Разработанное перепускное устройство для стенда А106 позволяет также определять эффективное проходное сечение форсунок в сборе. На модернизированном стенде А106 провели испытания с указанными ранее сопловыми наконечниками, которые поочередно устанавливали в корпусе одной и той же форсунки с одним и тем же распылителем. При проверке форсунки ее пружину отпускали полностью, т. е. игла форсунки могла свободно перемещаться до упора. Давление предварительной затяжки иглы распылителя перепускного устройства отрегулировали на 48 МПа, а начальное давление  $P_H$  в аккумуляторе при включении устройства приняли 45 МПа.

Для установок предельных границ по остаточному давлению в аккумуляторе при контроле форсунок необходимо иметь два эталонных сопловых наконечника с нижним и верхним пределами по эффективному проходному сечению. Для дизелей Д100 в эксплуатации допускается устанавливать форсунки с сопловыми наконечниками, имеющими эффективные проходные сечения  $t=15,5—18,5$  с, поэтому допустимая зона использования сопловых наконечников по остаточному давлению (см. рис. 3) будет лежать в пределах от 10 МПа (100 кг/см<sup>2</sup>) до 13 МПа (130 кг/см<sup>2</sup>).

Расчеты и экспериментальная проверка показали, что при контроле эффективного проходного сечения форсунок в сборе утечки топлива по направляющей иглы распылителя практически не влияют на точность оценки проходного сечения, ибо даже при плотности распылителя, равной 5 с (браковочная плотность), утечки составляют 0,008 % от расхода топлива через сопловый наконечник при проверке его пропускной способности.

Предложенное устройство позволяет на том же стенде А106 в процессе единичного впрыска с достаточной точностью оценить эффективное проходное сечение сопловых наконечников (распылителей) и форсунок дизелей в сборе.

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

# НА ЛЕНТЕ СКОРОСТЕМЕРА — РАБОТА ТОРМОЗОВ

Опробование автотормозов в пути следования — важный элемент управления поездом, связанный с безопасностью движения.

Раздел ведут машинисты-инструкторы Б. С. Фролов, В. Г. Михеенко и И. А. Беляков, инженеры В. А. Еремин и В. И. Карянин

## ПРОВЕРКА ДЕЙСТВИЯ АВТОТОРМОЗОВ

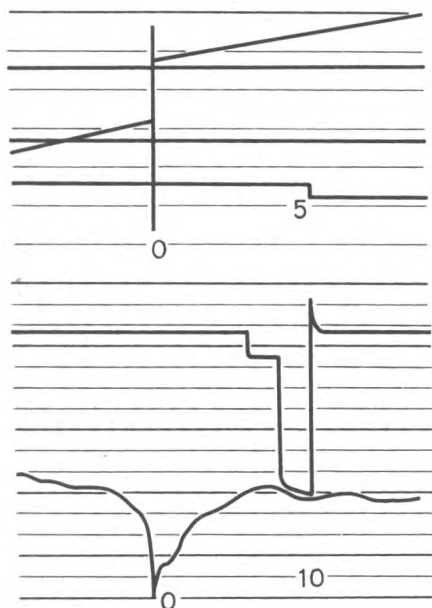


Рис. 1. При проверке действия автотормозов в пути следования машинист не получил должного тормозного эффекта, поэтому в соответствии с установленным порядком своевременно применил экстренное торможение. Если после применения первой ступени торможения начальный эффект замедления поезда не будет получен (в пассажирском — течение 10 с, а в грузовом — 20—30 с), немедленно принимают все меры к остановке экстренным торможением.

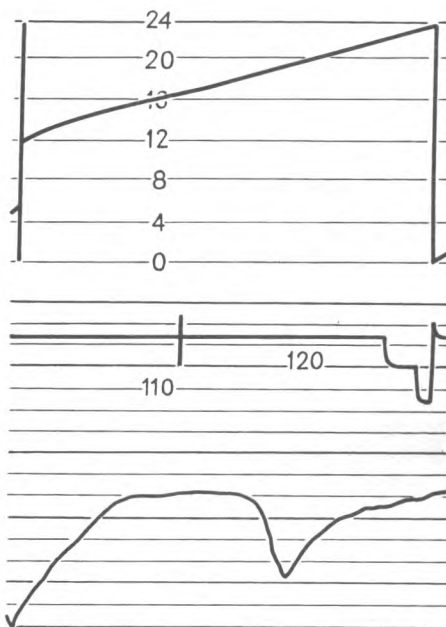


Рис. 2. Проверая действие автотормозов движущегося состава, машинист выявил слабый тормозной эффект, но вместо обязательного в таком случае экстренного торможения произвел лишь дополнительную разрядку магистральной.

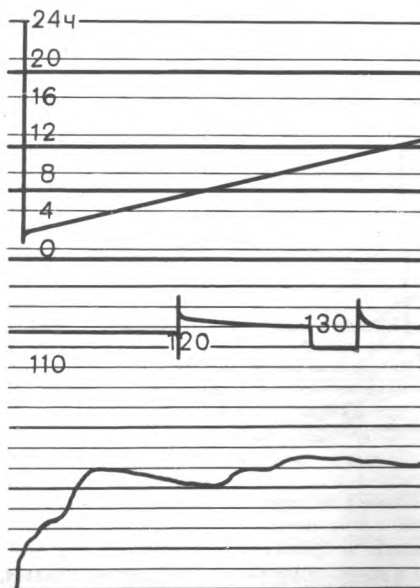


Рис. 3. На отрезке скоростемерной ленты записана проверка действия автотормозов поезда в пути следования. Проверка показала слабую эффективность тормозов. Однако машинист не выполнил положенное в таких случаях экстренное торможение для выяснения причин, а продолжал движение.

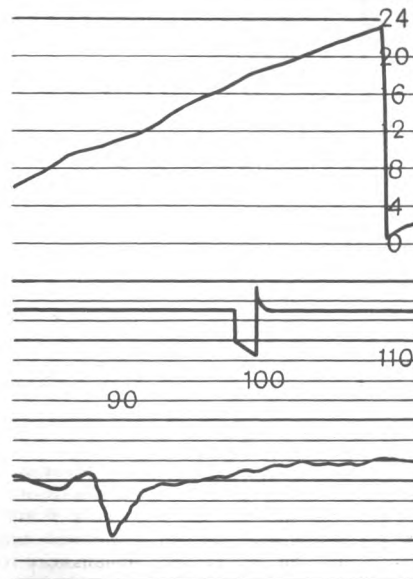


Рис. 4. При проверке действия автотормозов в пути следования машинист снизил давление в тормозной магистрали поезда до установленной величины ( $0,6-0,7$  кгс/см<sup>2</sup> в грузовых и  $0,7-0,8$  кгс/см<sup>2</sup> на одиночно следующем локомотиве), а затем перевел ручку крана в положение перекрыши без питания, хотя должен был ее поставить в положение перекрыши с питанием. В предыдущих торможениях такие записи не налюдались, что свидетельствует о том, что кран машиниста был исправным.

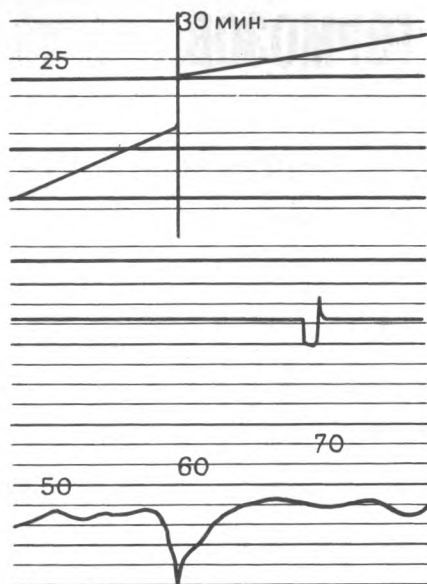


Рис. 5. На ленте зарегистрировано нарушение: машинист не сделал проверку автотормозов в грузовом поезде после стоянки более 30 мин (на ленте—37 мин). При сокращенном опробовании автотормозов на промежуточной станции вертикальная линия, вычерченная тормозным писцом, должна выглядеть ярко или иметь утолщение.

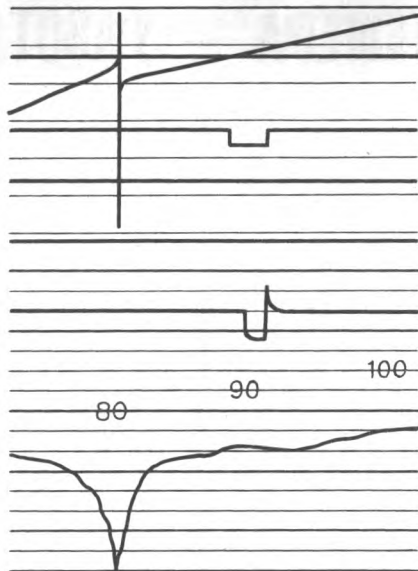


Рис. 6. При расшифровке скоростемерной ленты видно, что после стоянки пассажирского поезда 27 мин проверку автотормозов машинист не сделал. Сокращенное опробование тормозов в пассажирском поезде машинист должен выполнить после стоянки более 20 мин.

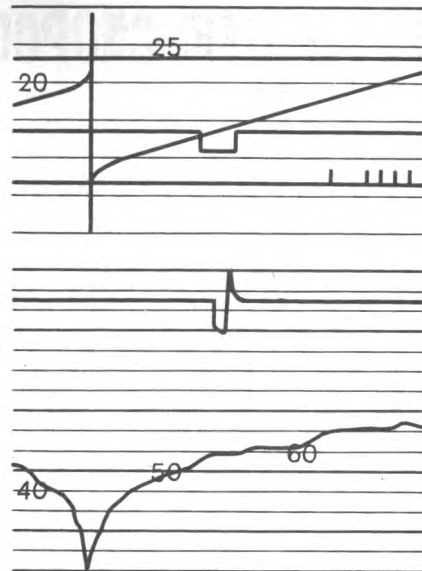


Рис. 7. Из расшифровки ленты получается, что после стоянки 47 мин машинист отправил поезд и в пути следования не сделал обязательную в таких случаях проверку автотормозов.

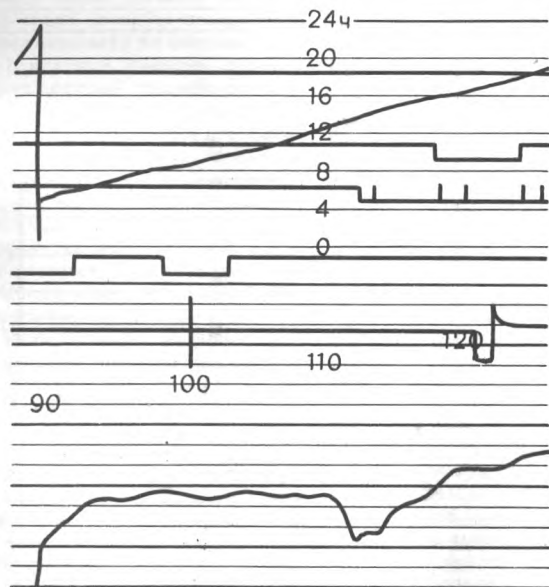


Рис. 8. На отрезке ленты показана проверка действия автотормозов в установленном месте, но в это время поезд следовал к запрещающему сигналу. В этом случае машинист должен отпустить тормоза при такой скорости, чтобы было достаточно времени на полную зарядку тормозных приборов и была обеспечена их готовность к повторному торможению.

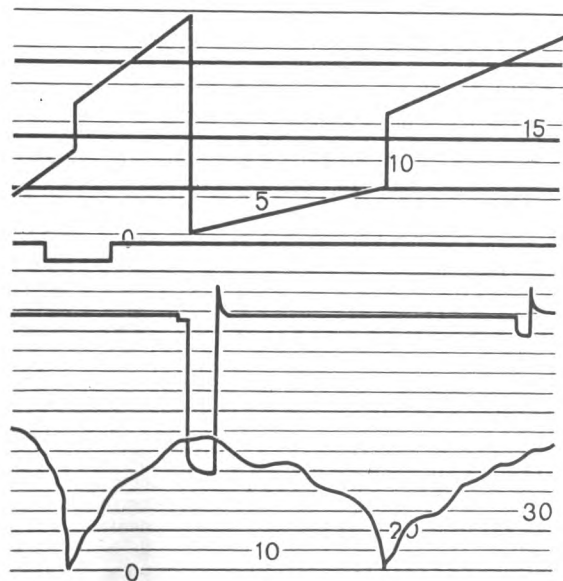


Рис. 9. Машинист выполнил экстренное торможение из-за разъединения тормозной магистрали. После устранения неисправности привел поезд в движение и отправился до следующей станции, но в пути следования не сделал обязательную в таком случае проверку действия тормозов.



# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА ИЗНАШИВАЕМЫХ УЗЛОВ

В соответствии с комплексной целевой программой развития Московского транспортного узла специалисты кафедры «Электрическая тяга» МИИТа совместно с работниками депо Москва-Сортировочная проанализировали ресурс изнашиваемого оборудования электропоездов ВЛ10. Было установлено значительное недоиспользование ресурса двигателей вспомогательных машин (по выработке коллекторов).

Изучение процессов изнашивания коллекторов мотор-вентиляторов и мотор-компрессоров показало, что контролируемый параметр выходит за установленный допуск при пробеге 500—600 тыс. км. Технологическим процессом предусмотрено обтачивать коллекторы на ремонте КР-1 при пробеге 700 тыс. км, т. е. ресурс двигателей оказывается исчерпанным до указанного вида ремонта.

Аналогичная работа была проведена в депо Георгиев-Деж Юго-Восточной дороги. На электропоездах ВЛ80К и ВЛ80С лимитирующим межремонтным пробегом узлом являются вкладыши моторно-осевых подшипников (МОП), которые из-за выработки меняют не на ТР-3, как это предусмотрено правилами ремонта, а на текущих ТР-1, ТР-2 и ТО-3 или неплановых ремонтах. Обточка коллекторов вспомогательных машин, смена МОП на незапланированных ремонтах ведут к удорожанию стоимости ремонта электропоездов.

Результаты работы потребовали найти простые технологические методы на основе несложного оборудования, позволивших бы получить требуемый эффект увеличения ресурса рассматриваемых узлов.

Одним из наиболее доступных методов в депо в условиях является технология эпиламирования (покрытие рабочих поверхностей смазочной композицией 6СФК-180-05), позволяющей повысить износостойкость пар трения более чем в 2 раза.

Чтобы выяснить эффективность эпиламирования, в депо Москва-Сортировочная выделили две группы по четыре электропоезда ВЛ10: 1-я группа — контрольные электропоезды; 2-я группа — опытные локомотивы, коллекторы вспомогательных машин которых были обработаны эпиламом.

В депо Георгиев-Деж наряду с контрольной группой локомотивов были выделены три опытные по две машины ВЛ80К: 1-я группа — эпиламом обрабатывали только шейки осей колесных пар под вкладышами; 2-я группа — обрабатывали эпиламом только вкладыши МОП; 3-я группа —

обрабатывали эпиламом шейки осей колесных пар и вкладыши МОП.

В первом случае контроль за состоянием МОП, коллекторов вспомогательных машин как опытных, так и контрольных электропоездов заключался в измерении радиального зазора в подшипниках, во втором случае — в измерении выработки коллекторов. Эти работы выполняли на очередных ТО-3 или ТР-1 и заносили в специальные формы.

Результаты замеров представлены на рисунке. Как видно, реализации износа рассматриваемых узлов переплетаются между собой, а каждая из них представляет собой ломаную линию. Точки перелома реализации износа соответствуют моментам замера на одном из плановых ремонтов, причем углы перелома разные.

Ломаный характер свидетельствует о том, что скорость износа отдельно взятого узла все время меняется, причем эти изменения носят случайный характер. На рисунке из переплетений реализации выработки коллекторов мотор-вентиляторов можно выделить пучок контрольной группы электропоездов, который лежит выше, чем у опытной.

Исходя из этого можно предположить, что скорость износа коллекторов у контрольной группы выше, чем у опытной. Справедливость этого предположения проверили методами теории вероятности и математической статистики.

По собранным статистическим данным о контролируемых параметрах опытного и контрольного оборудования электропоездов ВЛ10 и ВЛ80К были рассчитаны средние значения износа и представлены в виде линейных зависимостей от пробега.

Анализ зависимостей от наработки средней величины радиального зазора в МОП показывает, что при обработке эпиламом только шеек осей колесных пар интенсивность изнашивания вкладышей уменьшается в среднем в 1,5 раза по сравнению с контрольной партией подшипников.

При эпиламировании только вкладышей, наоборот, интенсивность их изнашивания увеличивается. На основании этого можно заключить, что эпилам отрицательно воздействует на баббитовый слой вкладышей МОП.

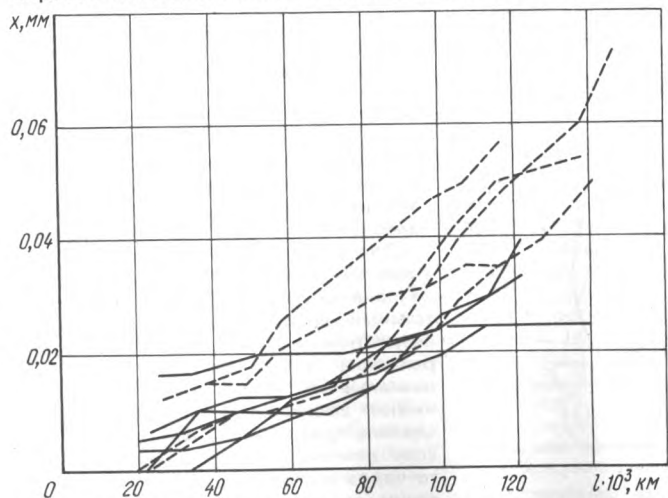
Интенсивность износа вкладышей МОП при обработке их эпиламом одновременно с шейками осей колесных пар примерно равна интенсивности изнашивания вкладышей контрольной группы. Это говорит о том, что положительный эффект от обработки осей колесных пар сводится на нет воздействием эпилама на баббитовый слой вкладышей.

Анализ зависимостей от наработки средней величины выработки коллекторов вспомогательных машин показывает, что в результате эпиламирования их ресурс увеличивается более чем в 2 раза.

Таким образом, в результате обработки эпиламирующими составами МОП требуемого увеличения их ресурса до величины межремонтного пробега ТР-3 не достигли. Полученное увеличение ресурса при обработке только шеек осей колесных пар оказывается недостаточным для работы вкладышей до ремонта ТР-3. Необходимы поиски других технологических методов повышения их износостойкости.

Увеличение ресурса коллекторов вспомогательных машин в 2 раза позволило увеличить межремонтный пробег и включить обточку коллекторов в объем ремонта КР-1.

Годовой экономический эффект от внедрения эпиламирования коллекторов вспомогательных машин в депо Москва-Сортировочная составит более 11 тыс. руб.



Реализация выработки коллекторов двигателей вентиляторов электропоездов ВЛ10: штриховая линия — до эпиламирования; сплошная линия — после эпиламирования

Д-р техн. наук **А. В. ГОРСКИЙ**,  
канд. техн. наук **А. А. ВОРОБЬЕВ**,  
инж. **Б. М. КУАНЫШЕВ**,  
МИИТ,  
инженеры **В. А. ТЫРКИН**,  
**Л. М. ЛИВШИЦ**,  
депо Москва-Сортировочная  
Московской дороги

# ЦИСТЕРНЫ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ

УДК 629.463.33

Сжиженные газы перевозят железнодорожным транспортом в специальных цистернах, принадлежащих грузоотправителю или грузополучателю. Каждая такая цистерна предназначена только для определенного вида газа. Среди отправляемых по железным дорогам газообразных веществ: аммиак, хлор, сернистый ангидрид, бутан, бутилен, пропан и др. Большинство сжиженных газов транспортируют под повышенным давлением до 20 кгс/см<sup>2</sup>. Поэтому цистерны должны удовлетворять требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», которые утверждены Госгортехнадзором СССР 27 ноября 1987 г.

Котлы цистерн для перевозки сжиженных газов располагают на типовой платформе (рис. 1), оборудованной унифицированными узлами: рамой 8, двухосными тележками 7 типа ЦНИИХЗ, автосцепным 6 и автотормозным 9 оборудованием. Рама платформы — основной несущий элемент, который воспринимает все нагрузки, возникающие в эксплуатации. Она выполнена в виде сварной конструкции и включает хребтовую балку, две шкворневые и две концевые балки. Цистерны оснащены стояночным тормозом 10. Для удобства обслуживания на котле с двух сторон смонтированы наружные лестницы 4, имеющие поручни и площадки ограждения.

Наружная поверхность цистерн окрашена в светло-серый или серебристый цвет. Вдоль котла с обеих сторон по средней линии нанесены отличительные полосы шириной 300 мм (рис. 2): для аммиака — желтого цвета; хлора — защитного; сернистого ангидрида — черного; пропана, бутана, бутилена и аналогичных им газов — красного цвета. Нижняя поверхность котла

на высоту 300 мм окрашена в черный или красный цвет. Днища котлов на расстоянии 300 мм от края имеют зеленый цвет.

Кроме общепринятой информации, наносимой на цистерны для перевозки сжиженных газов, предусмотрены надписи об опасности груза и станции приписки (см. рис. 2). В последующем на котлах цистерн предполагается установка специальных знаков, характеризующих основной вид опасности перевозимого продукта. В случае возникновения ЧП по этим знакам можно опознать перевозимый груз и принять соответствующие меры по ликвидации последствий аварии.

При наличии в поезде заполненных газом цистерн в сопроводительных документах проставляют штампы, которые несут информацию о степени опасности груза, роде груза и характеристике прикрытия, а также требование о нероспуске с горки. Предъявляя сжиженный газ к перевозке, грузоотправитель в накладной указывает номер аварийной карточки в сокращенном виде «Ав. карт. № ». Каждая такая карточка включает перечень опасных грузов, близких по своим химико-физическим свойствам; основные свойства груза; характеристику взрыво- и пожароопасности; степень воздействия на человека; средства индивидуальной защиты и меры первой помощи; необходимые действия при попадании в аварийную ситуацию и другие мероприятия.

Печальный опыт нарушений безопасности движения свидетельствует о том, что железнодорожники часто затрудняются опознать груз, поэтому не осознают опасности его воздействия на человека и окружающую среду, не принимают конкретные меры для ликвидации последствий. Перечень ава-

рийных карточек издан массовым тиражом в виде справочника «Правила безопасности и порядок ликвидации последствий аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам». Физико-химические свойства и условия транспортировки сжиженных газов определяют конструкцию котла, устройство сливно-наливной арматуры и органов управления.

Цистерна для перевозки сжиженных углеводородных газов (см. рис. 2) оборудована верхним сливом и наливом. Конструктивно она представляет собой сварной цилиндрический сосуд, установленный на четырехосную платформу. В средней части котел крепится на раме с помощью лап, а концевыми частями лежит на деревянных брусках и притянут к ним стяжными хомутами. Нажатие последних регулируют затяжкой винтовых муфт. При ослаблении стяжных хомутов может произойти потеря устойчивости котла и отрыв его от рамы платформы.

В верхней средней части котла расположен люк диаметром 450 мм. Крышка люка имеет форму плоского фланца, на котором расположены сливно-наливная и предохранительная арматура, а также арматура для контроля сливно-наливных операций (рис. 3). Люк вместе с арматурой должен быть закрыт опломбированным предохранительным колпаком, имеющим отверстие для выхода газа при срабатывании предохранительного клапана.

Пружинный предохранительный клапан 7 смонтирован в центре крышки люка и служит для сброса паров сжиженного газа в атмосферу при давлении в цистерне, превышающем рабочее более чем на 15 %, т. е. клапан открывается при избыточном давлении 23 кгс/см<sup>2</sup>. Вдоль продольной оси цистерны (по обе стороны предохранительного клапана) установлены два угловых сливно-наливных вентиля 4 и 9, которые через скоростные клапаны соединены со сливно-наливными трубами.

Для отбора из цистерны и подачи в нее паров сжиженного газа на крышке люка предусмотрен угловой уравнивательный вентиль 6. Он соединен через скоростной клапан с паровым пространством котла цистерны. Сливно-наливные и уравнивательный вентили имеют заглушки, в резьбе которых сделано предохранительное отверстие. Если вентиль окажется неисправным, то через это отверстие при отворачивании заглушки выходит сжиженный газ.

Вентиль 8 предназначен для удаления из котла цистерны воды и тяжелых

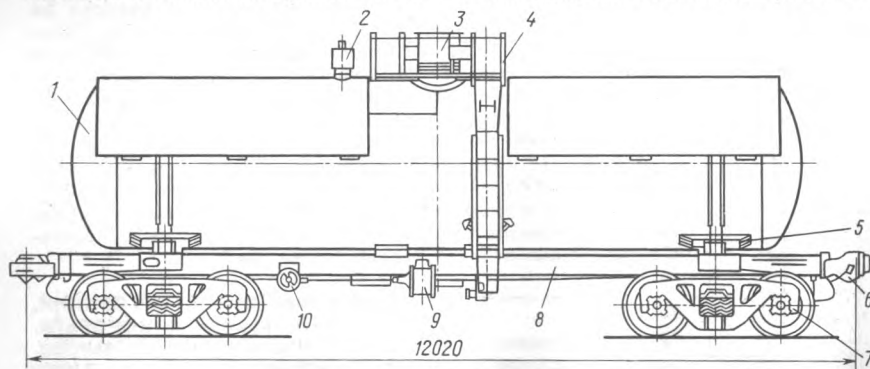


Рис. 1. Вагон-цистерна для хлора (модель 15-1556):

1 — котел; 2 — предохранительный клапан; 3 — сливно-наливная арматура; 4 — наружная лестница; 5 — крепление котла на раме; 6 — автосцепка; 7 — тележка; 8 — рама; 9 — автотормоз; 10 — стояночный тормоз



Рис. 2. Цистерна для перевозки сжиженных углеводородных газов (модель 15:1569)

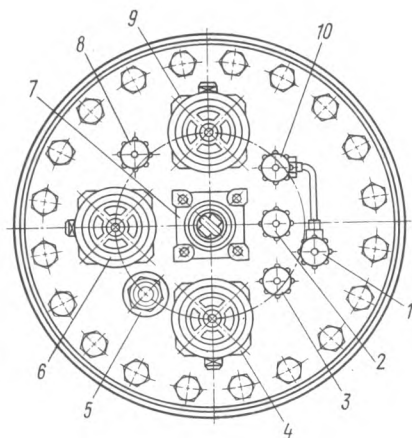


Рис. 3. Расположение арматуры на крышке люка цистерны для перевозки пропана: 1, 10 — вентили для контроля опорожнения; 2, 3 — вентили для контроля уровня наполнения; 4, 9 — угловые вентили для наполнения и слива сжиженного газа; 5 — карман для термометра; 6 — угловой вентиль для отбора и подачи паровой фазы сжиженного газа; 7 — предохранительный клапан; 8 — дренажный вентиль

неиспаряющихся остатков сжиженных газов. Конец трубки этого вентиля заканчивается на расстоянии 5 мм от низа поддона котла. Для измерения температуры сжиженных газов служит термометр, расположенный в кармане 5 на крышке люка, верхний конец которого заглушен пробкой.

Эксплуатация цистерны для перевозки сжиженного газа требует соблюдения мер предосторожности. В пути следования ремонтные ходовые части, тормозные и упругие приборы порожней и груженой цистерны должны с особой осторожностью только работники МПС. При этом запрещается пользоваться инструментом, дающим искрение, выполнять сварочные работы под цистерной. Если необходимы ремонтные операции на ходовых частях с применением сварки и ударов, выкапывают из-под цистерны тележки на расстоянии не менее 100 м. Не допускается подтягивать, отвинчивать резьбовые и фланцевые соединения, хомуты шлангов, находящиеся под избыточным давлением. Нельзя применять ударный инструмент при навинчивании и отвинчивании гаек.

Общее опасное свойство сжиженных газов — быстрое увеличение давления при повышении температуры,

что может привести к взрывоопасной ситуации. При авариях, которые могут привести к значительной утечке газа из цистерны, необходимо уничтожить все источники открытого огня, выставить посты, запрещающие доступ людей и транспорта в загазованную зону, создать, если это возможно, паровую завесу. Об аварии необходимо сообщить администрации завода-поставщика и железной дороги, а цистерну перевести в безопасное место.

При работе со сжиженными газами необходимо соблюдать особые меры предосторожности. Вдыхание человеком воздуха, содержащего 10 % газа, вызывает головокружение, а при большом содержании паров наступает кислородная недостаточность. В случае попадания жидкой фазы на кожу человека возможно обмороживание. Сжиженный газ имеет свойство быстро впитываться в одежду и проникать к телу, обмораживая его. Поэтому оказавшийся на одежде сжиженный газ немедленно смывают обильной струей холодной воды.

Устройство цистерны для перевозки сжиженного аммиака, в том числе котла, сливно-наливной арматуры, органов управления и условия транспорти-

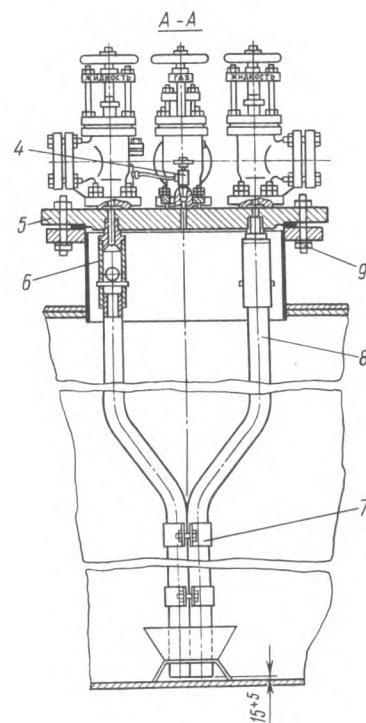
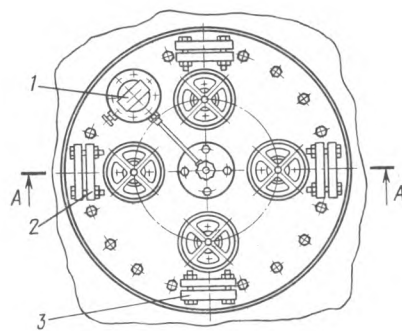


Рис. 4. Сливно-наливная арматура: 1 — манометр в сборе; 2 — запорный вентиль (жидкостный); 3 — запорный вентиль (газовый); 4 — вентиль включения манометра; 5 — крышка люка; 6 — клапан скоростной; 7 — хомут; 8 сливно-наливная труба; 9 — шпилька с гайками

ровки продукта аналогичны. Отличие состоит лишь в расположении наружных лестниц и креплении концевых частей котла. Лестницы обслуживания установлены с двух диагонально противоположных сторон котла. Концевые части котла лежат на деревянных брусках и притянуты к ним двумя пружинными хомутами, что позволяет сохранять в процессе эксплуатации натяжение хомутов в заданных пределах. Цистерна оборудована автоцепкой СА с поглощающим аппаратом ПМК-110А или Ш-6ТО-4. Для предупреждения пробоя автоцепкой или грузом соседнего вагона котел в нижней части усилен специальными накладками.

Цистерна для перевозки сжиженного хлора (см. рис. 1) имеет четырехосную платформу и котел, представляющий собой цилиндрическую обечайку толщиной 18 мм с приваренными по торцам эллиптическими днищами толщиной 20 мм. Чтобы уменьшить воздействие солнечной энергии, котел



оборудован теневой защитой. В средней верхней части котла выполнен люк-лаз с внутренним диаметром 500 мм. Крепление котла сделано, как на цистерне для перевозки углеводородного сырья. Крышка люка имеет форму плоского фланца, на котором установлены запорные вентили (два жидкостных и два газовых), две сливно-наливные трубы, каждая из которых оборудована скоростным клапаном шарового типа, а также манометр (рис. 4). Сливно-наливная арматура закрывается колпаком.

Хлор представляет собой зелено-ватую-желтую жидкость, которая при выходе в атмосферу дымит. Чтобы обеспечить герметичность котла, в конструкцию предохранительного клапана введена мембрана. При превышении в котле 17 кгс/см<sup>2</sup> и температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С мембрана разрывается и через клапан котел соединяется с атмосферой. Предохранительный клапан располагается на котле цистерны вне крышки люка.

Груженную хлором цистерну сопровождает проводник грузоотправителя или грузополучателя, которого снабжают необходимым запасом про-

кладочного материала и заглушек, противогазом, защитной одеждой, средствами дегазации и другими материалами. Все наладочные и ремонтные операции на раме или ходовых частях цистерны ведут в присутствии проводника. Если обнаружится неисправность, из-за которой цистерна не может следовать дальше, ее отцепляют от поезда и отводят на отдельный путь.

Так как хлор чрезвычайно опасен для человека (смертельный исход при вдыхании), в зону аварии следует войти только в полной защитной одежде. Меры первой помощи при отравлении: пораженного выводят на свежий воздух и дают увлажненный кислород.

При необходимости делают искусственное дыхание методом «рот в рот». Слизистые поверхности тела и кожу промывают 2 %-ным раствором соды в течение 15 мин.

Цистерны для перевозки сжиженного сернистого ангидрида по своей конструкции не отличаются от предыдущих. Стоит только отметить, что по химико-физическим свойствам он подобен хлору. Для нейтрализации сернистого ангидрида применяют известковое молоко.

Криогенные газы в жидком состоянии (кислород, аргоно-кислородные смеси и др.) перевозят в специальных цистернах, которые сопровождается проводник. В конструкции этих цистерн предусмотрены места свободного выхода газа, снабженные надписью «Газосброс не закрывать».

Сжиженный неядовитый, но горючий газ винил транспортируют в специальных цистернах, оснащенных системой безопасного газосброса, а также средствами автоматического и ручного пожаротушения. Цистерны для винила следуют в сопровождении бригады специалистов грузоотправителя или грузополучателя, которые обязаны непрерывно охранять и обслуживать цистерны в пути следования, обеспечивая безопасность перевозки. Бригады оснащают комплектами необходимых принадлежностей и приспособлений, инструментов и материалов. Если устранить утечку винила не удастся, то при отсутствии огня дают возможность газу выпариваться, ожидают его рассеивания, а затем предпринимая необходимые действия.

Кандидаты технических наук  
**Р. Ф. КАНИВЕЦ,**  
**А. В. СМОЛЯНИНОВ,** МИИТ

## Наша консультация

## ЭКИПИРОВЩИК: ТРУД И ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА

Группа рабочих депо Тынды просит дать разъяснения о характере и оплате труда экипировщика горюче-смазочных материалов. На вопросы отвечает заместитель начальника Главного управления локомотивного хозяйства МПС И. В. ДОРОФЕЕВ.

В Едином тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий рабочих, выпуск 56, раздел «Железнодорожный транспорт и метрополитен», утвержденном Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам и Секретариатом ВЦСПС (постановление № 283/24—82 от 6.12.83 г.), работа экипировщика характеризуется следующим образом: «Снабжение локомотивов водой, жидким топливом, дизельным маслом тепловозов с использованием оборудования, приспособлений и инструмента. Выгрузка, раскировка и подача песка к пескосушильным печам. Снабжение локомотивов песком с пескоподающей эстакады через бункера. Обслуживание

топок сушильных установок. Снабжение твердым топливом паровозов».

Экипировщик должен знать правила и порядок снабжения водой и топливом локомотивов; устройство пескосушильных установок, транспортеров, компрессоров, электродвигателей, электроприборов и правила их обслуживания, схему турбопроводов; правила ухода за ними; процесс подготовки, сушки и подачи песка на локомотивы; правила пользования подъемно-транспортными механизмами, устройствами сушки и подачи песка, приспособлениями и устройствами снабжения локомотивов топливом и маслом; применяемое оборудование и инвентарь; элементарные сведения по электротехнике; устройство и правила пользования колонками для подачи дизельного топлива, масла и охлаждающей воды на тепловозы.

В локомотивных депо экипировщикам устанавливается II разряд квалификации с оплатой труда по часовой тарифной ставке 55 коп. Кроме того, руководство депо совместно с проф-

союзным комитетом определяет размеры доплат за условия труда по результатам аттестации рабочих мест от 4 до 12 %.

Действующим законодательством дополнительный отпуск за условия труда предусмотрен только экипировщикам, занятым на снабжении локомотивов твердым топливом. Но в соответствии с правами, предоставленными Законом СССР о государственном предприятии (объединении), статьей 5 Основ законодательства Союза ССР и союзных республик о труде и постановлением Совета Министров СССР № 372 от 4.05.89 г. руководитель предприятия совместно с Советом трудового коллектива и профсоюзным комитетом устанавливает конкретные условия, размеры и порядок предоставления дополнительных трудовых и социально-бытовых льгот отдельным категориям работников, в том числе дополнительный отпуск, за счет собственных средств (включив это в коллективный договор).



## Труд и заработная плата

**Какое время отводится на прием-сдачу электропоезда и как оплачивается работа поездных локомотивных бригад при организации круглосуточного прогрева электропоездов в пункте отстоя? (Группа машинистов депо Балашов.)**

Нормы подготовительно-заключительного времени на прием и сдачу локомотивов, в том числе электропоездов, и на ТО-1 разрабатываются на местах, утверждаются руководством локомотивного депо или отделения дороги и согласовываются с профсоюзным комитетом. Типовые же нормы носят рекомендательный характер.

Продолжительность ТО-2 установлена системой обслуживания и ремонтов — 2 ч с участием локомотивных бригад в его производстве.

Труд рабочих локомотивных бригад оплачивается за фактически выполненную работу. При работе на экипировке (в том числе прогреве) оплата труда производится машинисту по часовой тарифной ставке 109 коп., помощнику машиниста — 82 коп.

**Начисляется ли районный коэффициент на сумму вознаграждения за выслугу лет? Как определяется размер вознаграждения? (Г. Г. Степанов, ст. Бейнеу.)**

На сумму единовременного вознаграждения за выслугу лет районный коэффициент и надбавка, выплачиваемые в соответствии с постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС № 255 от 6.04.72 г., не начисляются.

Размер единовременного вознаграждения за выслугу лет определяется в долях от месячной тарифной ставки (должностного оклада) работника в зависимости от непрерывного стажа работы, дающего право на такое вознаграждение.

Для работников, непосредственно связанных с движением поездов, погрузкой грузов, обслуживанием пассажиров, ремонтом и содержанием технических средств предприятий железнодорожного транспорта, вознаграждение составляет при стаже от 1 года до 3 лет — 0,6 месячной тарифной ставки (оклада), от 3 до 5 лет — 0,8, от 5 до 10 — 1,0, от 10 до 15 — 1,2, свыше 15 лет — 1,5.

Другим работникам, связанным с основной деятельностью предприятий железнодорожного транспорта, вознаграждение за выслугу лет выплачивается после 5 лет работы: при стаже от 5 до 10 лет оно составляет 0,8 ставки (оклада), от 10 до 15 лет — 1,0, свыше 15 лет — 1,3.

**Как определяется предельный месячный заработок, на который начисляются надбавки за работу в местах, приравненных к районам Крайнего Севера? (И. Б. Нехорошев, машинист депо Лесосибирск.)**

Главное экономическое управление МПС письмом № ЦЭУТЗ-8 от 7.07.89 г. в соответствии с письмом Управления заработной платы и хозяйственного механизма Госкомтруда СССР № 283-9 от 25.05.89 г. разъяснило, что предельный заработок, на который начисляются районный коэффициент и «северные» надбавки, 300 руб. определен в расчете на полное число рабочих дней в месяце.

Если работник в течение месяца отработал не полное число дней, то предельный заработок соответственно уменьшается. Коэффициент и надбавки в этом случае начисляются на сумму, полученную в результате деления 300 руб. на число рабочих дней в месяц и умножения на фактическое число отработанных дней.

При суммированном учете рабочего времени предельный заработок, на который можно начислять эти коэффициенты и надбавки в расчетном месяце, определяют делением 300 руб. на месячную норму часов и затем умножением на фактически отработанное время по графику (без учета часов переработки).

При вызывной системе организации труда временем работы по графику следует считать норму рабочих часов в отработанном периоде.

**Каков размер доплаты машинисту за работу в одно лицо и какими документами она определяется? (В. С. Примаченко, машинист депо Щорс.)**

Для машинистов, работающих в одно лицо, постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС № 1115 от 17.09.86 г. (приказ МПС № 47Ц от 6.11.86 г.) было предусмотрено повышение часовой тарифной ставки до 50 % (образование новой повышенной ставки для всех расчетов при начислении заработной платы за выполнение машинистом работы без помощника), если это не предусмотрено действующими нормативами. Конкретный размер повышения ставки (в пределах 50 %) зависит от видов движения, рода и сложности работ, загруженности локомотива, т. е. интенсивности дополнительной нагрузки на машиниста.

Однако с выходом Закона СССР «О Государственном предприятии (объединении)» администрация предприятий всех отраслей народного хозяйства имеет право вводить доплаты рабочим и специалистам за совмещение профессий и должностей без какого-либо ограничения их размеров за счет и в пределах экономии фонда заработной платы, образующейся по тарифным ставкам (должностным окладам) высвобожденных работников. Поэтому учитываемые новые постановления, расширение прав трудовых коллективов, многочисленные обращения трудящихся, пересмотрен существующий порядок оплаты труда машинистов, работающих в одно лицо, который ставил их в неравные условия с другими профессиями, ограничивая предельный размер доплаты 50 %.

В соответствии с постановлением Совета Министров СССР № 808 от 2.10.89 г. администрация предприятия совместно с профсоюзным комитетом и при обязательном участии трудового коллектива разрабатывает положение и установленным порядком (с изданием приказа) определяет размеры доплат за совмещение машинистом профессии помощника, т. е. за работу в одно лицо.

Кроме того, Министерство путей сообщения письмом № ЦЭУТЗ-11 от 1.12.89 г. рекомендовало руководителям предприятий устанавливать доплаты за совмещение машинистом профессии помощника (работу в одно лицо) в размерах, не допускающих снижения сложившегося уровня заработной платы машинистов.

Совместным указанием МПС и ЦК отраслевого профсоюза № Н-132у от 15.01.90 г. определено, что при начислении единовременного вознаграждения за выслугу лет машинистам локомотивов следует учитывать доплаты за работу в одно лицо.

Совет Министров СССР принял 2.10.89 г. постановление № 808 «О некоторых вопросах, связанных с организацией труда машинистов локомотивов магистрального железнодорожного транспорта». В нем установлено, что выполнение машинистом локомотива работы без помощника (в одно лицо) на магистральном железнодорожном транспорте допускается на маневровой, передаточной, вывозной и хозяйственной работах и при подталкивании.

**И. В. ДОРОФЕЕВ,**

заместитель начальника

Главного управления локомотивного хозяйства МПС



# СИСТЕМА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УСИЛЕНА

УДК 621.331:621.311.025.016

Возросший уровень грузовых перевозок, обеспечение пропуска поездов массой 6 тыс. т и более, внедрение пакетного пропуска тяжеловесных поездов заставляют уделять особое внимание устройствам усиления системы тягового электроснабжения (СТЭ). Использование известных средств: устройств поперечной и продольной емкостной компенсации, вольтодобавочных трансформаторов (ВДТ) зачастую малоэффективно на участках, где пропускная и провозная способности ограничены действием одновременно нескольких факторов. К ним относятся значительные уравнильные токи, большое индуктивное сопротивление ТТЭ, значительное падение напряжения в тяговой сети и др.

Чтобы усилить СТЭ, на кафедре ТОЭ МИИТа разработали схемы многоцелевого (МЦТ) и многофункционального (МФТ) трансформаторов. Трансформатор МЦТ имеет три обмотки, намотанные на одном магнитопроводе. Обмотка высокого напряжения (ВН) подсоединена одним концом к одной из рабочих фаз трансформатора тяговой подстанции (ТТП) со стороны 27,5 кВ, а другим концом — к рельсу.

Первая обмотка низкого напряжения, вольтодобавочная (ВО), подсоединена с одной стороны к одной из рабочих фаз ТТП в месте соединения фазы с обмоткой ВН, с другой — в расщелку контактной сети. Параллельно второй обмотке низкого напряжения, компенсационной (КО), последовательно подключены соединенные конденсаторная батарея С и реактор  $L_p$ .

Схема многофункционального трансформатора отличается от описанной тем, что последовательная цепь  $C-L_p$  подсоединена параллельно вольтодобавочной обмотке.

Поскольку в обеих схемах (МЦТ и МФТ) обмотки ВН и вольтодобавочная имеют соответствующее включение, напряжение на ВО складывается с напряжением рабочей фазы ТТП и повышает его на необходимую величину. Подсоединенная параллельно обмотке КО цепь  $C-L_p$  обеспечивает компенсацию реактивной мощности, циркулирующей в СТЭ.

Так как все обмотки трансформатора расположены на одном магнитопроводе, то в рабочих режимах ток ветви компенсации (электромагнитная индукция) влияет на токи и напряжения всего устройства усиления. Следовательно, цепь компенсации  $C-L_p$  выполняет одновременно функции устройств

продольной и поперечной емкостной компенсации.

Чтобы оценить влияние предложенных схем усиления СТЭ на систему «источник — устройство усиления СТЭ — электроподвижной состав», был проведен анализ электромагнитных процессов, протекающих в системе.

Аналитически показано, что подключение цепи  $C-L_p$  параллельно обмотке КО позволяет одновременно получить эффект поперечной и продольной емкостной компенсации.

Сравнение схем МЦТ и МФТ позволяет сделать вывод о том, что при одинаковой емкости УППРК в МФТ эффект продольной емкостной компенсации выражен несколько сильнее, чем в схеме МЦТ. В то же время в схеме МЦТ несколько сильнее эффект поперечной емкостной компенсации. Однако эти различия незначительны.

Чтобы экспериментально проверить возможности применения средств усиления СТЭ с использованием схемы МЦТ, на участке Кравченко — Мана Красноярской дороги и подстанции Кравченко попытались включить однофазный трансформатор ОРДНЖ-16000/230-76У1. Он предназначен для питания тяговой сети участков, электрифицированных по системе  $2 \times 25$  кВ. Обмотка низкого напряжения (НН) расщеплена на две обмотки, что позволяет использовать данный трансформатор по схемам МЦТ и МФТ.

Однако номинальный ток вторичной обмотки НН составляет 291 А, что затруднило использование трансформатора по схеме МЦТ для участков с интенсивным движением поездов и значительной тяговой нагрузкой. В схеме МФТ расщепленные обмотки НН включили параллельно, что позволило увеличить номинальный ток до 582 А.

Подстанция Кравченко питает тяговую сеть однопутного участка. Продольный профиль участка умеренно гористый, рекуперативное торможение применяется редко. Отстающая фаза «а» трансформатора обеспечивает питание межподстанционной зоны длиной 55 км, опережающая фаза «в» — зоны длиной 44 км.

На участке Кравченко — Мана применена контактная подвеска ПБСМ-70+МФ100. Во время проведения экспериментальных исследований был включен тяговый трансформатор ТДТНГУ-20000/220. В качестве устройства продольно-поперечной емкостной компенсации использовали последовательно соединенные батарею конденсаторов и реактор.

Так, в схеме МЦТ батарея содержала 36 конденсаторов КМН-2-1,05. Они были соединены в 6 последовательных групп по 6 параллельно соединенных конденсаторов в каждой. Используемая индуктивность реактора составила 13 мГн.

Во время испытаний измеряли следующие параметры отстающей фазы «а», в которую включался МЦТ: напряжение, ток и угол сдвига фаз между ними на входе подстанции, т. е. до устройства усиления, а также напряжение на шинах подстанции, ток фидера и угол сдвига фаз между ними, т. е. после устройства усиления. В опережающей фазе «в» фиксировали напряжение на шинах и ток ввода.

Схема головных электрических соединений подстанции Кравченко на стороне 27,5 кВ во время проведения экспериментальных исследований МЦТ, а также схема включения измерительных приборов приведены на рис. 1, а.

При исследовании схемы МЦТ реактор не использовали. В качестве устройства продольно-поперечной емкостной компенсации применили батарею конденсаторов, содержащую 96 элементов, соединенных в 6 последовательных групп по 16 параллельно соединенных конденсаторных батарей в каждой.

Во время эксперимента измеряли напряжение  $U_{AC}$  и  $U_{BC}$ , токи вводов  $I_a$  и  $I_b$ , ток фидера № 1 —  $I_f$ , напряжение устройства усиления —  $U_{AX}$  и ток, протекающий через конденсаторную батарею —  $I_c$ , угол сдвига фаз между напряжением и соответствующими токами до и после устройства усиления (МФТ).

Схема головных электрических соединений подстанции на стороне 27,5 кВ при эксперименте, а также схема включения измерительных приборов приведены на рис. 1, б.

Обработав экспериментальные данные, получили зависимости действующих значений тока ввода отстающей фазы  $I_a$  (рис. 2), напряжения на вольтодобавочной обмотке трансформатора ОРДНЖ-16000/230 —  $\Delta U$  (рис. 3) и угла сдвига фаз между напряжением и током на входе устройств усиления  $\varphi_a$  (рис. 4) в зависимости от действующих значений тока фидера  $I_f$  при двустороннем питании контактной сети.

Анализ полученных результатов показывает, что ток ввода фазы «а» тяговой подстанции (см. рис. 2) при подключении схемы МЦТ на 10–30 А меньше тока  $I_a$  при включении схемы ВДТ. При включении схемы МФТ ток ввода фазы «а» становится меньше



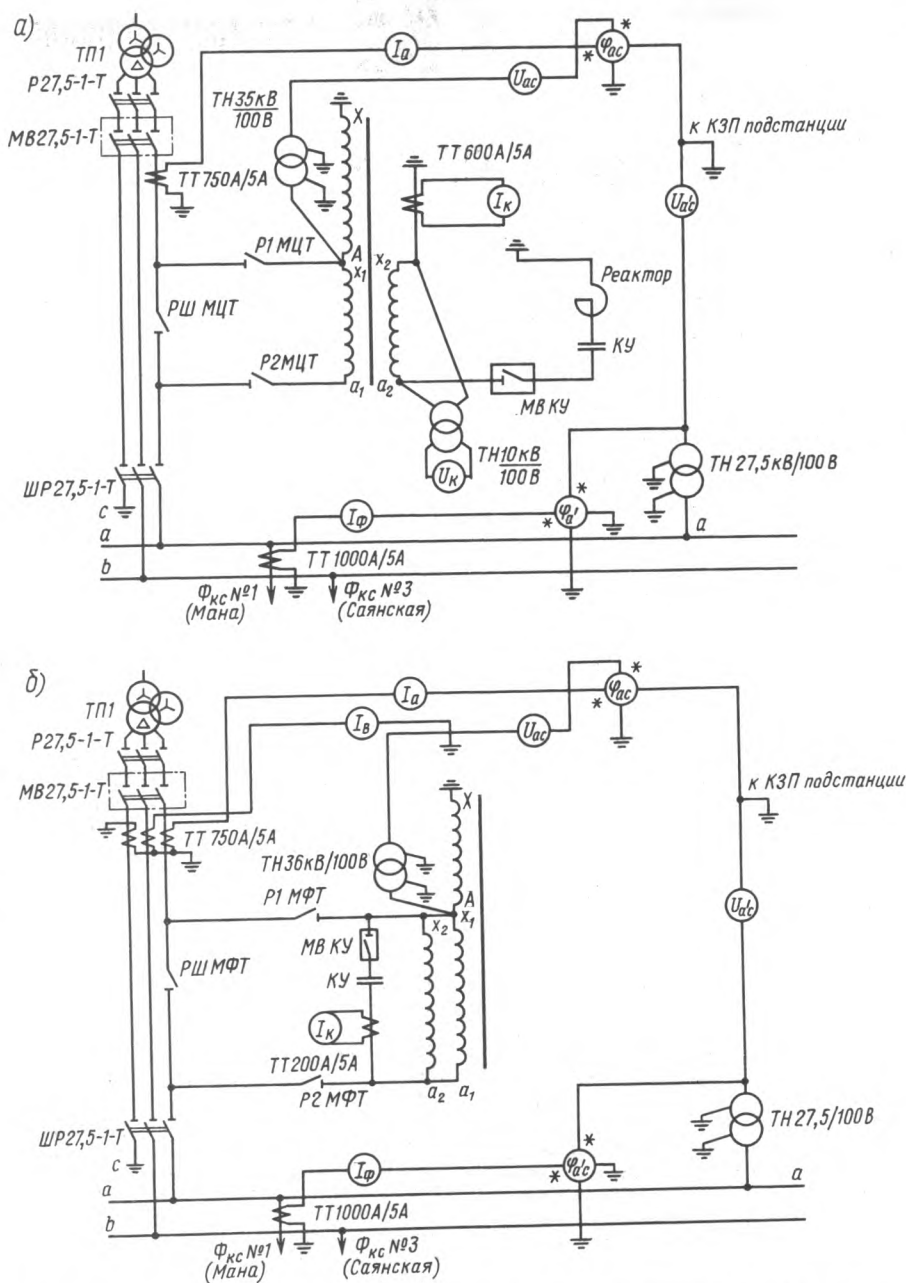


Рис. 1. Схемы главных электрических соединений подстанции на стороне 27,5 кВ и включения электроприборов:  
а — при исследовании схемы МЦТ; б — при исследовании МФТ

тока фидера  $I_{\phi}$  на 25 А, если  $I_{\phi}$  изменялся до 220 А.

При величинах  $I_{\phi}$  больше 200 А ток  $I_a$  превышает ток фидера на величину не более 20 А. В то же время при работе МФТ ток  $I_a$  меньше тока ввода отстоящей фазы тяговой подстанции, если трансформатор ОРДНЖ-16000/230 работает по схеме ВДТ.

Эффект продольной емкостной компенсации может быть подтвержден на основании анализа зависимостей напряжения  $\Delta U$  на вольтодобавочной обмотке при включении ВДТ (кривая 1),

МЦТ (кривая 2) и МФТ (кривая 3). За счет эффекта продольной емкостной компенсации  $\Delta U$  при включении схем МФТ и МЦТ больше  $\Delta U$  при включении схемы ВДТ на 0,2—0,35 кВ при одинаковых нагрузках.

Эффект поперечной емкостной компенсации оценивали по зависимостям  $\varphi_a$  (см. рис. 4). Из анализа следует, что использование МЦТ позволяет уменьшить угол сдвига фаз на 2—10 эл. град по сравнению с углом  $\varphi_a$ , соответствующим работе устройства усиления в режиме ВДТ, т. е. улучшить ко-

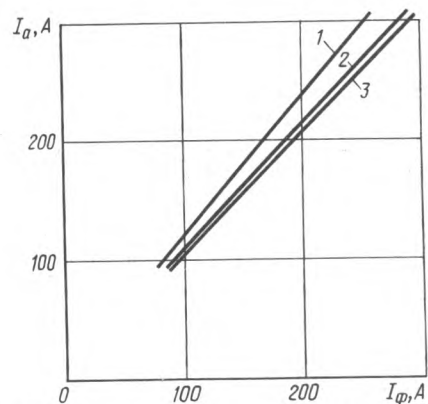


Рис. 2. Экспериментальные зависимости  $I_a = f(I_{\phi})$ :  
1 — ВДТ; 2 — МЦТ; 3 — МФТ

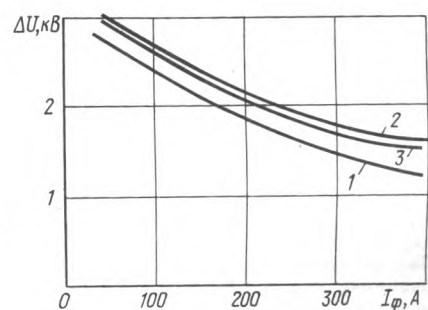


Рис. 3. Экспериментальные зависимости  $\Delta U = f(I_{\phi})$ :  
1 — ВДТ; 2 — МЦТ; 3 — МФТ

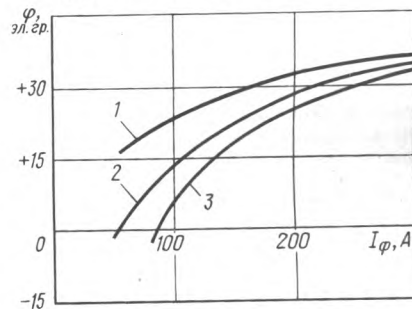


Рис. 4. Экспериментальные зависимости  $\varphi = f(I_{\phi})$ :  
1 — ВДТ; 2 — МЦТ; 3 — МФТ

эффициент мощности тяговой подстанции. Включение устройства усиления СТЭ по схеме многофункционального трансформатора уменьшает угол на 2—16 эл. град по сравнению со схемой ВДТ.

Таким образом, теоретические и экспериментальные исследования средств усиления СТЭ, собранных по схемам МЦТ и МФТ, позволяют сделать вывод об эффективности предложенных схем усиления. Недостаточный эффект продольной и поперечной емкостной компенсации объясняется сравнительно

небольшой полезной мощностью примененной конденсаторной установки.

Включение трансформатора ОРДНЖ-16000/230 по схемам МЦТ и МФТ позволяет одновременно уменьшить ввод подстанции, увеличить напряжение на фидерной зоне, повысить коэффициент мощности тяговой подстанции и в цепи источник питания — система электроснабжения — трансформатор тяговой подстанции. Поэтому его можно применять на грузонапряженных участках электрифицированных дорог переменного тока.

Однако в ходе исследований схемы МФТ выявили случаи срабатываний

масляного выключателя МВ КУ с уставкой 400 А и выдержкой времени 0,35 с.

Теоретический анализ показал возможность появления резонансных режимов в контуре, образованном обмоткой ВО и подсоединенной параллельно ей конденсаторной батареей с резонансной частотой 100 Гц.

Чтобы предотвратить возможные срабатывания МВ КУ, изменили параметры компенсирующей установки. Для этого была собрана батарея конденсаторов, состоящая из 6 последовательно соединенных групп по 14 параллельно

соединенных конденсаторных батарей в каждой.

Таким образом расстроили резонансный контур и область возможного резонанса сместилась к 130—135 Гц. Дальнейшее изменение параметров КУ было признано целесообразным из-за снижения полезной мощности конденсаторной установки и возможности резонанса по третьей гармонике (150 Гц),

Канд. техн. наук **А. В. ФРОЛОВ**,  
инж. **С. В. КЛЮЧНИКОВ**, МИИТ  
инженеры **Б. И. ЖАРКИХ**,  
**А. А. АФОНЮШКИН**,  
Красноярская дорога

## ПРИБОР КОНТРОЛЯ МОНТАЖА ПРОВОДОВ

УДК 629.432.064.5:621.315.3

Согласно данным статистического анализа, выполненного на производственном объединении «Метровагонмаш», среднее время выполнения пуско-наладочных работ на вагонах метрополитена в условиях производства на 23—25 % превышает плановое. Это обусловлено несовершенством методов, средств контроля и поиска допускаемых дефектов при сборке и монтаже электрооборудования вагона. Они проявляются в неправильном подключении элементов, обрыве и нарушении соединительных цепей, включении элементов с недопустимыми параметрами.

Чтобы ускорить пусконаладочные работы на вагоне, специалисты Московского института инженеров железнодорожного транспорта и ПО «Метровагонмаш» разработали систему технологического контроля электрооборудования. Она включает комплекс переносных приборов и стационарных стендов.

В статье д-ра техн. наук **Г. Г. РЯБЦЕВА** и инженера **А. В. ФЕДОРОВА** излагается принцип действия прибора, контролирующего правильность монтажа междувагонных соединений, отыскивающего дефекты в нем и измеряющего сопротивление изоляции поез-

ных проводов. Перечисленные операции контроля характерны для всех видов электрического транспорта, поэтому статья может представлять интерес для широкого круга инженерно-технических работников.

Действие прибора основано на принципе последовательного зондирования проверяемых элементов монтажа тестовыми сигналами и сравнении получаемых с них откликов с опорными сигналами. Он работает следующим образом. В режиме контроля монтажа междувагонных соединений подается тестовый сигнал от низковольтного блока питания НБП через задающий коммутатор ЗК и разъем ШР1 на клеммы электроконтактной коробки ЭКК1 вагона, к которым подключены поездные провода П1-ПН.

Отклики на сигналы снимаются с выходов поездных проводов и подаются через электроконтактную коробку ЭКК2, разъем ШР2 и блок индивидуальных индикаторов БИИ на один из входов блока контроля монтажа БКМ. На другой вход блока БКМ подается опорный сигнал от блока НБП через дополнительный коммутатор ДК. В блоке БКМ сравниваются отклики на тестовые сигналы с опорными сигналами, а также фиксируются результа-

ты этого сравнения, которые поступают на блок логики БЛ.

Если нет ошибок, то блок логики выдает команду блоку управления БУ на перевод обоих коммутаторов ЗК и ДК на следующую позицию. При этом в блоке индивидуальных индикаторов БИИ фиксируется номер проверяемого провода, а в индикаторе позиций коммутатора ИПК — номер позиции, на которой он находится.

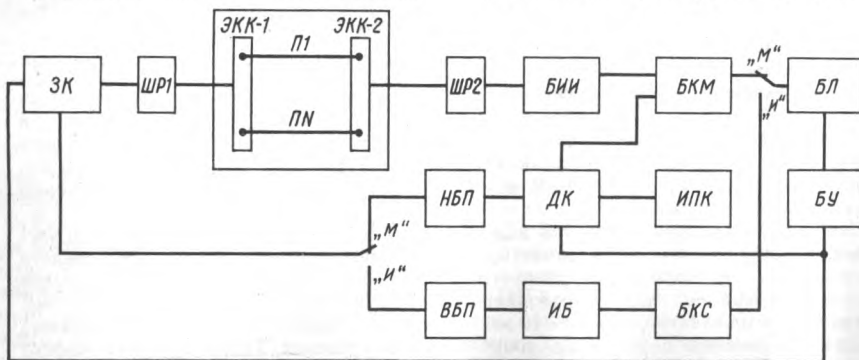
При ошибках в монтаже поездных проводов (обрыв, короткое замыкание между проводами, перекрестное соединение проводов) выходной сигнал блока БКМ изменяет состояние блока логики. Тот выдает команду блока БУ на остановку обоих коммутаторов. В блоке ИПК фиксируется номер позиции коммутаторов.

При измерении и контроле сопротивления изоляции поездных проводов их выходы отключают от блока индивидуальных индикаторов. Для этого снимают разъем ШР2. Переключатель режимов работы устанавливают в положение «Изоляция». Вход блока логики подключается к выходу блока БКС.

От высоковольтного блока питания ВБП через коммутатор ЗК на проверяемые провода подается напряжение 500 В. В измерительном блоке ИБ замер сопротивления изоляции осуществляется косвенным методом по току утечки. Результат измерения поступает на блок контроля сопротивления изоляции, в котором он фиксируется и подается на вход блока БЛ.

Если сопротивление изоляции проверяемого провода не ниже заданного, то состояние блока БЛ не меняется, соответственно продолжают работать коммутаторы ЗК и ДК. В противном случае блок БЛ выдает команду блоку БУ на остановку коммутаторов. Номер позиции коммутатора ДК, фиксируемый в блоке ИПК, соответствует номеру проверяемого провода.

Разработанный прибор внедрен на Мытищинском машиностроительном заводе ПО «Метровагонмаш». Применение прибора существенно сокращает затраты времени и труда на выполнение операций контроля электрооборудования вагона и повышает достоверность результатов контроля.



Блок-схема прибора контроля монтажа проводов



Илья Ветров

# ПО ЗАДАНИЮ СТАВКИ

(Продолжение. Начало см. «ЭТТ» № 1—4, 1990 г.)

## РЯДОМ С ГРАНИЦЕЙ

Фашистское командование придавало большое значение литовской столице как важному узлу обороны. Оно превратило Вильнюс в крепость, сосредоточив крупную группировку войск. Сюда из Берлина прибыл вновь назначенный комендант генерал-лейтенант Штагель с категорическим приказом Гитлера во что бы то ни стало удержать город.

Железной дорогой прибывали и наши стратегические резервы. С ходу вступив в бой, наши войска 13 июля 1944 года освободили от фашистов Вильнюс и подняли над легендарной башней Гедиминаса красный флаг. Затем форсировали Неман и создали на его западном берегу плацдарм для последующего броска к границам Восточной Пруссии.

Не хватало путей. Новых тогда еще не строили, а состояние восстановленных не позволяло развивать большие скорости. Почти на каждом километре машинистов предупреждали: «Будьте бдительны, осторожны с повышением скорости». И тем не менее Москва, Наркомат путей сообщения настойчиво требовали и от нас, паровозников, принимать решительные меры к увеличению провозной способности железнодорожного направления Вильнюс — Каунас — Кибартай, единственного выхода на Восточную Пруссию. Заместитель наркома Виктор Антонович Гарнык не раз приезжал на Белорусскую и Литовскую дороги и, обращаясь к фронтовым машинистам, говорил:

— Вы знаете, что к Восточной Пруссии подходит единственная наша магистраль. Она может пропустить двенадцать пар поездов, а нужно минимум тридцать—сорок. Будем возить тяжеловесы?

Тяжеловесами называются на транспорте поезда на сто—двести тонн груза выше установленной нормы.

Но машинистам показалось и этого мало.

— А что, если сдвигать составы? — предложил кто-то.

Движенцы пошли машинистам на встречу. К составу добавляли десять—пятнадцать вагонов, и тогда поезд тяжелел на триста пятьдесят тонн.

Паровозники старались. Но однажды у машиниста Смирнова случилась

осечка: застрял на перегоне с поездом. Хотел поначалу выводить состав частями, но потом, посоветовавшись со своим напарником Нирулисом, решил осадить поезд и попытаться с разгона вытащить его на подъем. Отпустил тормоза, разогнал поезд и за счет инерции выбрался на подъем.

Как бы там ни было, но минут двадцать Алексей все равно потерял на перегоне. Были неприятные разговоры: мол, из-за Смирнова произошел сбой на линии, был выбит из графика литерный поезд, за продвижением которого следила Москва.

Алексей долго еще не мог забыть о своей неудаче, но от тяжеловесных поездов не отказался. Да это и было не в его характере.

Выбрав несколько свободных от дежурства часов, Смирнов засел за справочники, расчеты, все выверил и еще раз убедился, что тяжеловесные поезда можно водить даже при малых скоростях, применяемых на прифронтовых дорогах.

— Нужно только давать хороший разгон, — говорил он товарищам по колонне, — использовать инерцию, «живую силу» поезда.

Прошла неделя, другая. У Смирнова что ни рейс, то поезд на сто—двести тонн выше весовой нормы. Об инициативе машиниста заговорили в колонне. По его примеру стали водить поезда повышенного веса Петр Спирин, Михаил Рихтер, Петр Докшин, Иван Лучинин, Петр Цирулис, Анатолий Жданович.

Через несколько дней в колонну приехал начальник Литовской дороги генерал-директор связи Антон Рафаилович Кожуховский. Мы ему представили вызванных в штаб наших машинистов-тяжеловесников.

Генерала Кожуховского в колонне уважали. Это был удивительный человек. Выходец из крестьян, он стал в Литве и первым связистом, который на слух по азбуке Морзе утром 25 октября 1917 г. принял из Петрограда обращения Военно-Революционного Комитета «К гражданам России», подписанное Владимиром Ильичем Лениным.

Возглавив дорогу, он первым поддержал почин машинистов-тяжеловесников, не раз бывал в колонне, выезжал

на линию, вникал во все мелочи железнодорожного дела.

5 октября 1944 г. машинисты Михаил Баринов, Федор Давыдов и Александр Дудников провели по фронту поезда весом по две тысячи двести тонн при норме тысяча тонн, причем со скоростью, которая на пять километров превышала установленную графиком. На следующий день машинист Цирулис перекрыл и этот рекорд. Он провел с высокой скоростью поезд весом в две тысячи четыреста тонн.

— Нашим паровозом можно и больший вес взять, — сказал он Смирнову.

— А ты попробуй.

— И попробую!

Тяжеловесный состав сформировали ночью. Хотя за регулятором паровоза сидел Цирулис, в эту ночь не спал и Алексей.

Через два дня он встретился в Вильнюсе со своим другом Петром Рихтером и спросил его мнение о тяжеловесных поездах.

Рихтер сказал:

— Ты взял две тысячи четыреста, Цирулис — две тысячи пятьсот. А я возмму две тысячи шестьсот.

Я теперь не помню, какие еще по весу поезда брал Рихтер, но то, что его друг Петр Докшин с паровоза СО17-121, с которым он соревновался, брал 2700 тонн, хорошо запомнил.

— Ты представляешь себе, какая это ответственность? — спросил я Докшина.

— Я все продумал, товарищ майор. Возмму и больший вес...

Соревнование ширилось. 14 октября машинист Спирин попросил поезд в 2600 тонн. Здесь уже засомневался дежурный по отделению.

— Не сорвешься?

— Все будет в порядке.

— У вас кто помощником?

— Гоги Кикнадзе.

— Бригада надежная.

Во время работы 7-й колонны на Литовской дороге к нам прибыло хорошее пополнение с Закавказской. Тут были молодые ребята-комсомольцы лет по семнадцать-восемнадцать, братья Георгий и Владимир Хачидзе, Илья Шергелашвили, Георгий Авалиани, Шалва Лацапидзе, Гурген Самаян. Все они работали поездными кочегарами, помощниками машинистов. Многие были награждены значками «Отличный паровозник».



В тот же день, 14 октября, Петр Докшин взял поезд весом в две тысячи восемьсот тонн, а когда об этом узнали Анатолий Жданович и Алексей Смирнов, они попросили сдвинуть их составы. Получилось по три тысячи тонн. Эти поезда они и вели к линии фронта.

**У**часток Кена — Каунас — Кибертай. Все здесь изучено до последнего пикетного столбика, но волнение не оставляло машинистов. Что уж говорить о подъемах, спусках, кривых... Три тысячи тонн — не шутка. Такого никогда не было на Литовской дороге, да еще осенью. Известно, какая погода в эту пору в Прибалтике: то дождь моросит, то все окутывается молочным туманом, то вдруг боковой ветер валит с ног, не говоря уже о задержках в пути из-за бомбежек или налета на пустынные развязки диверсионных банд.

Первый трудный перегон до Лентвариса остался позади. Поезд вел Смирнов, а Цирулис присматривал на откидном сиденье. Когда за Вильнюсом начался короткий уклон, Алексей, не теряя времени, открыл регулятор, а реверсом постепенно увеличивал подачу пара в цилиндры паровой машины, набирая скорость. Нужно было как можно лучше использовать уклон, чтобы разогнать поезд. Потом за Кашяндорисом, когда начался подъем, Алексей быстро преодолел его на этой скорости, а уже дальше вел поезд до более легкого профиля до станции Вилкавишкис. То же самое проделал и Анатолий Жданович.

Три тысячи тонн! Невероятно в условиях прифронтовых дорог. Но оказалось, что и это не предел. Вернувшись из рейса, Алексей Смирнов зашел в штаб. Товарищи окружили его, поздравили с успехом. А он улыбался и все выпрашивал про последнюю поездку молодого машиниста Петра Федотова. Дело в том, что «тихоня» с комсомольского паровоза взял четыре тысячи тонн!

Так зарождалось движение тяжело-весников на прифронтовых дорогах — Белорусской, Белостокской и Литовской. Эффект от творческой инициативы машинистов Смирнова, Цирулиса, Докшина, Рихтера и их товарищей трудно было переоценить. Это и экономия топлива и, главное, заметно увеличивалась провозная способность прифронтовых участков, что в трудное военное время имело первостепенное значение.

**Н**а войне, как на войне. Тысячи неожиданностей, непредвиденных трудностей, серьезных опасностей то в одном, то в другом месте.

...В конце ноября колонные паровозы уже были под Каунасом, Палемонасом, Вилкавишкисом. В это время войска 3-го Белорусского фронта сосредоточивались у границы Восточной Пруссии и готовились к броску через укрепленную линию фашистов.

В пять часов утра 13 января 1945 г. огненными вспышками озарилось все на многие километры. Ударили тысячи орудий, заиграли «катюши», стремительно пошли в атаку танки, самоходки,

поднялась из укрытий пехота. Фронт генерала Черняховского пришел в движение.

За наступающими войсками двигались воинские эшелоны. Первыми в Восточную Пруссию проследовали паровозы старших машинистов Георгия Казакова, Павла Шевченко, Александра Дудникова, Николая Ярошука и др.

Это были незабываемые дни. Они запомнились особенно ярко еще и потому, что у нас произошла встреча с Ильей Эренбургом.

Было это поздней осенью сорок четвертого года в Вильнюсе. На вокзале, на третьей платформе, я увидел Илью Григорьевича Эренбурга в окружении солдат. Стройный, подтянутый, в гражданском костюме, хоть и имел звание полкового комиссара, он через день опубликовал в «Правде» такие строки: «Товарищи железнодорожники, пусть вас не пишут корреспонденты, пусть вас не снимают фотографы, но Победа вас видит, она с вами на ты. Вы ее везете на Запад!»

**В** армии семейных были сотни тысяч, это никого не удивляло на войне — я веду речь о тех, кто воевал вместе с отцом, женой, братом или сыном на одном танке, морском охотнике, в стрелковом подразделении. Семьями служили и в колоннах особого резерва — на одном паровозе.

В экипаже паровоза СО17-157 машинистом служил Филипп Сайченко, старшим кондуктором его жена, Зина, главным кондуктором ее отец, Василий Константинович Чумаков. Однажды поезд обстреляли из минометов. Поезд шел в темноте, не сбавляя скорости. Снаряды и мины свистели над крышами вагонов и рвались совсем близко. Осколки, комья земли и щебень все чаще барабанили по обшивке паровоза. Рядом с Сайченко были жена, ее отец, пятилетний братишка...

В одном экипаже с машинистами Петром Докшиным, Александром Бородиным, Степаном Банниковым, Николаем Ярошуким также были их жены. Они работали старшими кондукторами. Раиса Банникова, Антонина Ярошук были и хозяйками турных теплушек, где жили комплексные бригады.

У машиниста-инструктора Николая Ярошука служила в колонне родная сестра Евгения, заведовала медпунктом. Стройная, красивая блондинка. С первых дней войны она была в медсанбате 171-й стрелковой дивизии. Участвовала в обороне Киева, затем — плен, концлагерь в Дарнице, гестаповский застеночек, побег. Из Таганрога она попала в нашу колонну, где работала ее брат. В колонне Евгения познакомилась с молодым машинистом Николаем Коношенко, цыганом по национальности.

Я уже рассказывал о Николае. Мальчишкой он пришел к нам из цыганского табора и за каких-то два года стал парнем хоть куда, лихо плясал, хорошо пел. Прекрасная получилась пара: Николай и Евгения. Сейчас они

живут в Николаеве, у них взрослые дочери и двое внуков.

На паровозе помощником машиниста работал Александр Тюлькин и с ним жена — главный кондуктор Мария Быстрова. Ее сестра Анна работала прачкой в штабе колонны, муж Анны, Григорий Гребенников, — поездным вагонным мастером. В штабе у нас служила радисткой и одновременно счетоводом моя жена Александра Кирилловна, бухгалтером была жена поездного вагонного мастера, Героя Социалистического Труда Петра Ермакова, делопроизводством в колонне ведала Капитолина Смирнова — жена машиниста комсомольского паровоза Николая Литвинова. Но когда требовалась обстановка, они, как и другие штабные работники, подменяли проводников, старших кондукторов, а на паровозах и поездных кочегаров.

Семейные экипажи были и в других колоннах. В 10-й трудились бывший машинист Основнянского локомотивного депо Афанасий Яковлевич Чалый и его 16-летний сын Василий. Работали на одном паровозе. Отец — машинистом, сын — поездным кочегаром.

В той же колонне машинистом работал Иван Семенович Науменко, ветеран транспорта и партии, делегат XVII съезда КПСС, кавалер ордена Ленина и других наград. Вместе с ним на паровозе работал кочегаром его пятнадцатилетний сын Александр, проводницей — жена Ольга. Со своим паровозом Иван Семенович и его семья прошли через Сталинград и Курскую дугу, а под Львовом их всех троих тяжело ранило. Были госпитализированы и снова работа на транспорте, а теперь со всей семьей Иван Семенович живет в Киеве.

В 44-й колонне служили машинистами Василий Дубина и его родной брат Михаил. Вместе с другими паровозниками они подвозили боеприпасы к Сталинграду, горячее к Курской дуге, танки к Северскому Донцу. С поездами переправлялись по временным мостам через Днепр, помогали нашим войскам освободить Правобережную Украину и город Киев.

Мне приходилось встречаться с ними на дорогах войны в Польше. Осенью сорок третьего года Василий Яковлевич Дубина был удостоен высокого звания Героя Социалистического Труда, достойно отмечались заслуги и его младшего брата — машиниста Михаила.

**П**рославленные генералы Конев и Ватулин никогда не видели машинистов братьев Василия и Михаила Дубины, отца и сына Чалых, семью Ивана Семеновича Науменко, но если бы они их и встретили, то обязательно сказали при всем народе: «...Вот те, кто создал нам благоприятные условия для наступления». Именно так написали в своих мемуарах эти выдающиеся полководцы.

(Окончание следует)

# ПАМЯТИ ТОВАРИЩА

**К** смерти нельзя привыкнуть. Но особенно тяжело бывает, когда из жизни уходит близкий и творчески одаренный человек. Так случилось с Юрием Викторовичем Кондрахиным, редактором журнала «ЭТТ». Еще сравнительно недавно мы с ним постоянно встречались, разговаривали, спорили, что-то принимая в его беспокойном характере, а что-то отвергая...

Юрия Кондрахина хорошо знали в Проектно-конструкторском бюро локомотивного главка, куда пришел работать инженером-конструктором после окончания МИИТа. Вскоре он вырос до старшего инженера Главного управления локомотивного хозяйства МПС.

После пяти лет работы в министерстве Юрий Кондрахин пришел в коллектив журнала «Электрическая и тепловозная тяга» на должность редактора. С его появлением на страницах журнала заметно ожили разделы «Новая техника», «В помощь машинисту и ремонтнику».

В статьях и зарисовках Кондрахина читатели «ЭТТ» увидели не только умного и вдумчивого инженера, отражавшего пульс современной технической мысли, но и журналиста, стремившегося поделиться с нами своими радостями и заботами. Его знали многие специалисты тепловозного хозяйства, с которыми он легко находил общий язык как знаток дела.

Простой и обходительный с людьми, Юрий оказался из плеяды тех, кто безбоязненно нес в себе оглен-



ную правду жизни. Кому-то его острые и точные фразы не нравились, вызывая болезненную реакцию, но именно этой простоты и открытости нам зачастую так не хватает в кипящей сутолоке дней.

Мы все куда-то спешим, торопимся в этой жизни. Торопился и Юрий Кондрахин. Жадный до всего нового, он обрстал интересными идеями, многочисленными друзьями и знакомыми. В его рабочем кабинете находили себе место и дело ведущие инженеры-тепловозники, журналисты, поэты, музыканты. И с каждым у Кондрахина был общий интерес, точки соприкосно-

вения. Он мог часами слушать собеседников, остро реагировать на малейшую фальшь, отстаивать свое мнение как опытный инженер и журналист.

Юрия Кондрахина хватало на многое. Готовил к печати интересные и содержательные статьи, занимался общественной деятельностью. Имея диплом МИИТа, упорно продолжал свое образование, учась на вечернем отделении факультета журналистики МГУ им. М. В. Ломоносова.

А еще Юрий Кондрахин писал стихи, играл на многих инструментах. Когда он брал в руки гитару, исполняя любимые песни, равнодушных среди слушателей не было. К нему тянулись, как тянутся усталые путники к тихо звенящему роднику. В его незамысловатой поэзии есть и такие полные оптимизма строки:

**Я рад, что живы все и здоровы,  
Хоть подуставшие на вид.  
Мы смотримся довольно браво —  
Нас воспитал родной МИИТ...**

Юрию Кондрахину так и не исполнилось 33 года. Смерть, жестокая и нелепая, оборвала на взлете жизнь нашего товарища и коллеги по работе.

Сегодня мы скорбим. Нашу скорбь разделяют все, кто по-настоящему знал Юрия Кондрахина. Память о нем будет жить в наших сердцах.

**Коллектив редакции журнала «ЭТТ»**

**К НАШИМ ПРОСТЫМ, СКАЗАННЫМ  
ОТ СЕРДЦА СЛОВАМ ДОБАВЛЯЕМ  
ПОЭТИЧЕСКИЕ СТРОКИ ЕГО ДРУЗЕЙ.**

Ты знаешь, Юрка, на дворе — весна.  
Беснуются задорные капли.  
Как жаль, но чаша выпита до дна,  
А мы с тобою столько не успели.

Тебе бы жить да жить,  
Но вот судьба  
По-своему, увы, распорядилась.  
Призвал господь безгрешного раба,  
И с небосклона звездочка скатилась.

Сидят друзья понуро за столом.  
И тянут поминальную по кругу.

И кажется, что ты придешь потом,  
Ворвешься, скажешь:  
«Эй, плесните другу!»

Возьмешь гитару, врежешь «Казаков»...  
Но нет, подруга на стене пылится...  
А ты, как говорится, — был таков...  
И в этот мир уже не воротиться.

И по тебе отплакала весна,  
Отголосили звонкие капли.  
Да... Чаша жизни выпита до дна...  
И мы с тобою столько не успели!

Ты знаешь, Юрка, на дворе — весна...

**Юрий БРЫГИН**

Ты уехал, ты просто уехал  
В ту страну, где царит тишина,  
Где ни света, ни плача, ни смеха,  
И ни боли, ни счастья, ни сна...

Мы остались здесь тоже до срока,  
Все дороги сойдутся в одну...  
Только страх, что за темным порогом  
Я тебя никогда не найду.

То, что ждет нас — простая утеха,  
Нашей встрече не быть никогда,  
Ты уехал, ты просто уехал  
В этот раз навсегда, навсегда...

**Галина ДАШЕВСКАЯ**



# ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ МИРА

(Продолжение подборки. Начало см. «ЭТТ» № 1—4, 1990 г.)

## СТРАНЫ СЕВЕРНОЙ ЕВРОПЫ

**Ж**елезным дорогам стран Северной Европы — Швеции, Норвегии, Финляндии и Дании в течение ряда лет приходилось решать некоторые общие для них проблемы, связанные, в частности, с их сложным финансовым положением из-за сильной конкуренции автомобильного транспорта и недостаточных капиталовложений, направляемых на их развитие и модернизацию. В связи с этим, в период 1980—1983 гг. государственные железные дороги Швеции (SJ), Норвегии (NSB), Финляндии (VR) и Дании (DSB) разработали и приняли программы, направленные на расширение грузовых и пассажирских перевозок, сокращение эксплуатационных затрат и улучшение их финансового положения, предусматривающие увеличение капиталовложений в железнодорожный транспорт. Однако практически этот рост инвестиций был осуществлен, в основном, во второй половине 80-х годов.

В табл. 1 приведены сведения об основных показателях сети на начало 1987 г. и о перевозках государственных железных дорог (за 1988 г.) рассматриваемых стран Северной Европы, а также об их парке тягового подвижного состава.

Среди государств Северной Европы наибольшую территорию и население имеет Швеция. Она обладает также и наиболее густой сетью железных дорог, наибольшим парком подвижного состава (не только тягового, но и вагонов всех типов), имеет наиболее высокие объемы пассажирооборота и, особенно, грузооборота, по сравнению с остальными странами Северной Европы.

Таблица 1

Основные показатели сети и работы государственных железных дорог стран Северной Европы

Показатели	Швеция	Норвегия	Финляндия	Дания
Протяженность сети, км	11 236	4216	5899	2471
в том числе:				
электрифицированные линии, км	6995	2445	1445	199
их удельный вес, %	62,2	58,0	24,5	8,1
система тока	переменный, 15 кВ, 16 2/3 Гц		переменный, 25 кВ, 50 Гц	
Ширина колеи, мм	1435	1435	1524	1435
Густота сети, км				
на 1000 км <sup>2</sup> территории	25,0	13,0	17,5	57,5
на 10 тыс. жителей	13,38	10,10	12,02	4,82
Грузооборот, млрд. т·км	18,20	2,62	7,81	1,75
Пассажирооборот, млрд. пасс.-км	5,96	2,11	3,20	4,51
Парк, ед.:				
тепловозы	540	95	492	408
электровозы	694	16	110	8
дизель-поезда	124	47	8	
моторвагонные секции	171	144	100	365

## 9. ШВЕЦИЯ

**К**роме государственных железных дорог (с европейской стандартной колеи и незначительного участка в 97 км с шириной колеи 890 мм), которые охватывают все основные железнодорожные маршруты, а также значительную часть второстепенных линий, в стране имеется небольшое число частных линий общей протяженностью 479 км, из которых 469 км электрифицировано, как и государственные дороги, на переменном токе 15 кВ частотой 16 2/3 Гц. В парке частных линий насчитываются 38 электровозов и 26 тепловозов (в основном маневровых).

Принятая в 1980 г. программа расширения капиталовложений в железнодорожный транспорт страны в первой половине 80-х годов не была полностью выполнена, а примерно половина линий были убыточными. В 1985 г. шведское правительство одобрило некоторое увеличение инвестиций государственным дорогам, а также поддержало отдельные мероприятия по улучшению их деятельности. Фактическая величина этих инвестиций составляла в 1985 г. 246 млн. долл., 1986 г. — 334, 1987 г. — 447 и 1988 г. — 557 млн. долл. В 1988 г. на закупку подвижного состава было направлено 132 млн. долл., на строительство новых линий — 35, на их модернизацию — 61 и на электрификацию — 35 млн. долл.

Для железных дорог Швеции характерен сложный профиль, наличие большого числа кривых, которые существенно ограничивают скорость движения обычного подвижного состава. Даже магистральные линии, в том числе Стокгольм — Гётеборг и Стокгольм — Мальмё, имеют много кривых с радиусом, в основном, около 1000 м и максимальным превышением наружного рельса 150 мм, скорость на которых при использовании обычных вагонов не должна превышать 130 км/ч. Второстепенные линии, в частности к северу от столицы, в том числе и соединяющие большие города, имеют еще больше кривых с радиусом не только 1000 м, но и 450—600 м.

Скоростное пассажирское движение в Швеции в сравнительно близкой перспективе будет осуществляться электропоездами с максимальной скоростью до 200 км/ч с управляемым наклоном кузовов у вагонов, что обеспечивает повышение скорости движения в кривых на 35—40 %. При этом реконструкция существующих путевых сооружений будет весьма незначительной. По мнению специалистов, строительство новых специальных высокоскоростных линий в стране (аналогичных магистралям во Франции, Италии, ФРГ, Японии) экономически нецелесообразно.

Пассажирские скоростные поезда намечается пустить в эксплуатацию на линиях Стокгольм — Гётеборг (457 км), Стокгольм — Мальмё (618 км) и Мальмё — Гётеборг (325 км), а также в северном направлении Стокгольм — Сундсвалль (413 км). Эти линии связывают города с общим числом



жителей, превышающим 2,7 млн. чел. (32 % населения страны) и обслуживают внутреннюю зону с конечными станциями, число живущих в которой составляет 4 млн. чел. (около 48 % населения страны).

Для скоростного движения фирмой «АСЭА» были построены и совместно с государственными железными дорогами проведены испытания экспериментальных электропоездов Х15, а затем созданных на их базе поездов Х2. Трехвагонный электропоезд Х15, созданный еще в середине 70-х годов, прошел три этапа испытаний — последние в начале 80-х годов. Поезд имел два концевых моторных вагона с тяговым оборудованием общей мощностью 2240 кВт и тиристорным регулированием. Максимальная скорость, достигнутая при испытаниях, составила 240 км/ч. Все три вагона поезда Х15 к последнему этапу испытаний были оборудованы гидравлическими системами наклона кузовов (максимально до 8,5°).

Скоростной электропоезд Х2 — шестивагонный с двумя концевыми моторными вагонами, длительная мощность 2800 кВт, максимальная скорость 210 км/ч. Он имеет гидравлическую систему наклона кузовов вагонов до 6,5° (с применением микропроцессора для управления и контроля), тележки с радиальной самоустановкой колесных пар в кривых. Масса поезда 308 т, пассажироместность — 330 мест для сидения (25 % — I класса и 75 % — II класса). Тормозная система включает в себя реостатный тормоз, магнитнорельсовые тормоза на немоторных тележках, дисковые тормоза на всех колесах.

В 1986 г. государственные железные дороги Швеции заказали фирме «АСЭА» (теперь «АББ») 20 таких высокоскоростных электропоездов Х2 для магистрали Стокгольм — Гётеборг. Первый опытный поезд был построен в ноябре 1989 г., второй ожидается в конце текущего года. В 1990 г. намечено начать опытные поездки на этой линии поезда Х2 с пассажирами, а с 1991 г. его регулярную эксплуатацию с максимальными скоростями до 200 км/ч.

К 1993 г. ожидается поставка всех заказанных 20 поездов серийной постройки с вводом их в эксплуатацию на линии Стокгольм — Гётеборг в 1993—1994 гг. Для остальных скоростных линий предполагается заказать еще 32 электропоезда Х2 с поставкой в 1993—1996 гг. (о чем уже есть предварительная договоренность с фирмой «АББ») с тем, чтобы в 1995 г. начать их эксплуатацию на магистрали Стокгольм — Мальмё, а затем и на двух других линиях.

Поставщиками тягового подвижного состава в Швеции являются несколько фирм. «Кальмар веркстадс» выпускает магистральные тепловозы с электропередачей, маневровые тепловозы и дизельные автомотрисы с гидропередачей и в последние годы — электропоезда (с электрооборудованием «АББ»), а также вагоны. Эта фирма известна специалистам и ветеранам транспорта как поставившая в СССР в период 1921—1924 гг. 500 паровозов Е-4Т.

В 1981 г. фирме «Кальмар веркстадс», которая связана с американской компанией «Дженерал моторс», было передано производство тепловозов от другой местной фирмы «Буфорс Нохаб», контролируемой той же компанией «Дженерал моторс». Маневровые тепловозы с гидропередачей строит еще одна фирма — «АГЕВЕ» («Евле вагнеркстад»), однако более значительный удельный вес в ее продукции занимают грузовые вагоны.

В электровозостроении весьма известной до 1988 г. являлась шведская фирма «АСЭА», которая поставляла электровагоны не только железным дорогам Швеции, но и в другие страны. С начала января 1988 г. она объединилась со шведской компанией «Браун Бовери», образовав крупный концерн «АСЭА Браун Бовери» («АББ»), имеющий филиалы в ряде капиталистических государств. Механическая часть электровагонов и электропоездов, выпускаемых компанией «АСЭА», в 70-е и 80-е годы изготавливалась с участием шведской фирмы «Хэглунд», которая в 1972 г. была приобретена «АСЭА» и стала ее дочерней фирмой.

Данные о производстве тягового подвижного состава в Швеции за последние годы не публиковались. В 1985 г. его выпуск составил 30 электровагонов, 6 тепловозов, 76 моторных вагонов, в основном для электропоездов.

## 10. НОРВЕГИЯ

В связи со сложным финансовым положением государственных железных дорог страны в конце 70-х и начале 80-х годов из-за конкуренции автомобильного транспорта в грузовых перевозках, а в пассажирских — также и авиационного, протяженность железных дорог Норвегии за последнее время практически не увеличивалась (строительство отдельных участков на севере страны было завершено еще в 60-х годах).

В Норвегии, так же как и в Швеции, железнодорожная сеть характеризуется сложным профилем линий с большим числом кривых, в том числе и малого радиуса (около 1000 м). Спрямление их для увеличения скорости пассажирских поездов требует высоких капиталовложений. Поэтому в стране пока не строили отдельных линий или специальных участков для скоростного пассажирского движения.

Проблему повышения скорости пассажирских перевозок государственные железные дороги Норвегии (как и Швеции) стремятся решить путем применения у подвижного состава системы наклона кузовов, используемой при прохождении кривых. Однако, в отличие от Швеции, в Норвегии такой железнодорожный подвижной состав не производится. В отдаленной перспективе возможно строительство линии Фауске — Нарвик — Тромсё (на севере страны протяженностью 476 км) для более скоростного пассажирского движения с использованием импортного подвижного состава. Проект этой линии уже разработан, но из-за его высокой стоимости (около 8 млрд. норв. крон) вопрос о его возможной реализации пока не рассматривается.

Во второй половине 80-х годов в Норвегии несколько увеличились капиталовложения в железнодорожный транспорт: в 1985 г. — 110 млн. долл., 1986 г. — 140 и в 1987 г. — 156 млн. долл. В 1988 г. они сократились до 98 млн. долл., однако в 1989 г. снова ожидался их некоторый рост. Эти инвестиции расходовались в основном на обновление существующего парка подвижного состава, а также на модернизацию железных дорог и частично на их электрификацию.

В 80-е годы в стране были осуществлены некоторые мероприятия по реорганизации грузовых перевозок, направленные на улучшение взаимодействия железнодорожного транспорта с автомобильным и, в частности, развития перевозок «от двери до двери». До конца 80-х годов намечалось обеспечить доходность железнодорожных грузовых перевозок за счет развития маршрутизации, а также некоторого сокращения грузовых станций. Планировалось также частично модернизировать основные магистрали страны: Осло — Берген, Осло — Кристиансанн — Ставангер, а также Осло — Тронхейм, однако трасса этих линий имеет сложный профиль и много кривых.

В Норвегии тяговый подвижной состав, находящийся в эксплуатации на государственных железных дорогах, в основном не местного производства, а импортный. Единственная норвежская фирма «Стрёммменс веркстед», выпускающая электропоезда, дизельные вагоны и автомотрисы, контролируется иностранным капиталом, являясь дочерней компанией «НЕББ», принадлежащей упоминавшейся «АББ».

В середине 80-х годов на сети железных дорог Норвегии эксплуатировались 25 электропоездов 69D фирмы «Стрёммменс веркстед» (с электрооборудованием «НЕББ»). Эти поезда трехвагонные с одним моторным вагоном, их максимальная скорость 130 км/ч, масса моторного вагона — 60 т, прицепного — 34 т, число мест для пассажиров — 300. Сведения об их ежегодном выпуске не публиковались.

На электрифицированных дорогах страны используются также и электровагоны, в частности серии EL17 западногерманской фирмы «Тиссен-Хеншель» с асинхронным тяговым приводом «АББ». Их мощность 3520 кВт, максимальная скорость 150 км/ч. В парке государственных дорог Норвегии находятся также тепловозы, закупленные ранее у «Тиссен-Хеншель», и дизель-поезда фирмы «Дюваг» (DFG). Эти поезда двухвагонные с одним моторным вагоном, под кузовом которого установлены два дизеля мощностью по 485 л. с.; передача электрическая, тяговые электродвигатели — трехфазные асинхронные. Максимальная скорость дизель-поез-

да — до 140 км/ч, на подъеме 180°/00 он может развивать скорость до 80 км/ч. Тележки вагонов имеют радиальную установку колесных пар в кривых.

## 11. ФИНЛЯНДИЯ

Кроме государственных железных дорог, основная деятельность которых связана с грузовыми перевозками, в стране имеются некоторые частные линии. Сеть железных дорог Финляндии состоит из семи отделений.

В связи с тем, что ширина колеи финских железных дорог составляет, как и в СССР, 1524 мм, т. е. отличается от колеи остальных стран Западной Европы, приграничная со Швецией финская станция Торнио оборудована для смены тележек подвижного состава, а на участке Торнио — Хапаранда (Швеция) имеется двойная колея 1435 и 1524 мм. Кроме того, между этими двумя странами с 1975 г. функционирует железнодорожный паром.

Во второй половине 80-х годов в Финляндии возрастали капиталовложения в железнодорожный транспорт: в 1985 г. — 94 млн. долл., 1986 г. — 124, 1987 г. — 127, 1988 г. — 183 и в 1989 г. — 227 млн. долл. (оценка). В прошлом году намечалось израсходовать на закупку железнодорожного подвижного состава 61 млн. долл. и на модернизацию железных дорог 69 млн. долл.

В последнее время на сети государственных дорог страны проводятся реконструкция и усиление верхнего строения пути для максимальных скоростей движения пассажирских поездов 120—140 км/ч, а на линиях, где курсируют поезда международного сообщения — до 160 км/ч.

Довольно значительное внимание в стране уделяют электрификации дорог, которая ведется на переменном токе 25 кВ, 50 Гц. За последние 5 лет были электрифицированы линии Исалми — Пиексямяки (166 км), небольшой участок Йурикорпи — Хамина и Иматра — Йозенсу (192 км). Начаты работы по электрификации линий Тампере — Ювяскюля — Пиексямяки (233 км) и Тампере — Пори, а затем до Раума (208 км), которые первоначально предполагалось закончить в 1990 г., однако из-за недостатка средств эти сроки отодвигаются. На период до 2000 г. государственные железные дороги Финляндии разработали и представили на рассмотрение правительства основные направления их дальнейшей электрификации общей протяженностью еще 1500 км.

Следует также отметить, что полностью электрифицированной является главная магистраль, связывающая Финляндию с СССР, Ленинград — Выборг — Хельсинки. На финской территории эта магистраль связывает Хельсинки с Вайниккала и далее через пограничный участок с Выборгом. По этой линии осуществляются значительные регулярные взаимные перевозки экспортно-импортных грузов и пассажиров в соответствии с соглашением о прямом советско-финляндском железнодорожном сообщении.

Локомотивостроение Финляндии не обеспечивает дороги страны всеми типами локомотивов. Местные фирмы производят тепловозы и моторвагонный подвижной состав, но не строят электровозы, поэтому весь электровозный парк (110 локомотивов серии Sr1) государственных дорог является импортным, закупленным в СССР.

Электровоз Sr1 предназначен для вождения грузовых и пассажирских поездов. Его мощность в часовом режиме 3280 кВт, в длительном режиме 3100 кВт, максимальная скорость 160 км/ч, осевая формула 2<sub>0</sub>—2<sub>0</sub>, масса 84 т. При изготовлении локомотива по согласованию с заказчиком были использованы отдельные узлы и детали финских и некоторых других фирм.

Крупная финская машиностроительная фирма «Валмет» выпускает магистральные и маневровые тепловозы (с электро- и гидropередачей) в диапазоне мощностей от 840 до 2800 л. с. Ее последняя модель — магистральный тепловоз с электрической передачей серии Dr16, мощностью 2040 л. с. и максимальной скоростью 140 км/ч. Электрооборудование тепловоза изготавливает местная фирма «Стрёмберг», которая

известна тем, что разработала свою конструкцию асинхронного тягового привода для локомотивов.

«Валмет» выпускает также дизель-поезда, в частности, Dm7, находящиеся уже давно в эксплуатации, и двухвагонные электропоезда — раньше Sm1, а затем Sm2 с электрооборудованием «Стрёмберг». Другая, сравнительно небольшая местная фирма «Салати» выпускает маневровые и промышленные тепловозы серии OTS0 с гидropередачей и мощностью 200 л. с. (OTS2); 300, 400 и 560 л. с. (OTS5).

Данные о производстве тягового подвижного состава в Финляндии за последние годы не публиковались. В 1980 г. в стране было выпущено 15 тепловозов, а в 1984 г. — 16 моторных вагонов.

## 12. ДАНИЯ

В связи с тем, что Дания расположена как на полуострове Ютландия, так и на крупных островах — Зеландия, Фюн, Лоланн и др., развитие ее железнодорожного транспорта сталкивалось с определенными трудностями, поскольку требовало строительства паромных переправ, а в ряде случаев — длинных мостов. Сейчас в стране действуют пять железнодорожных паромных переправ. Между Данией и Швецией, ФРГ, ГДР осуществляются международные железнодорожные паромные перевозки.

В сравнительно близкой перспективе — в 1992 г. — намечается ввод в эксплуатацию тоннеля и моста через пролив Большой Бельт (между островами Зеландия и Фюн, его ширина 18 км), которые заменят железнодорожное паромное сообщение. Для отдаленной перспективы существуют два проекта улучшения железнодорожного сообщения между Данией и Швецией через пролив Эресунн путем замены паромных переправ также железнодорожно-автомобильными мостами и тоннелем: первый проект — от Хельсингёра (Дания) до Хельсинборга (Швеция), второй — между городами Копенгаген (Дания) и Мальмё (Швеция).

Во второй половине 80-х годов (за исключением 1987 г.) капиталовложения в железнодорожный транспорт страны возрастали, составляя в 1985 г. 99 млн. долл., 1986 г. — 129, 1987 г. — 112 и 1988 г. — 253 млн. долл. В основном они расходовались на закупку нового железнодорожного подвижного состава и лишь частично на электрификацию железных дорог: в 1987 г. — 21 и в 1988 г. — 26 млн. долл.

Следует отметить, что в Дании осуществляется (пока с некоторым отставанием от намеченных сроков) программа электрификации, охватывающая 1065 км железнодорожных линий, завершить которую предполагается к концу 90-х годов. При выборе системы электрификации предпочтение было отдано системе 25 кВ, 50 Гц ввиду ее меньшей начальной стоимости и эксплуатационных расходов по сравнению с системой 15 кВ, 16 <sup>2</sup>/<sub>3</sub> Гц. Однако в связи с тем, что последняя используется на железных дорогах Швеции и ФРГ, организация перевозок на станциях стыкования со стороны этих стран будет более сложной.

В числе действующих электрифицированных дорог Дании находится линия от Копенгагена на север до Хельсингёра. В 1988 г. начались работы по электрификации участка Копенгаген — Корсёр, который намечалось ввести в эксплуатацию в 1991 г. Электрификацию линий от столицы на Калундборг, а также в южном направлении на Рёдбю и на Гессер намечено закончить в 1994 г. Таким образом после окончания электрификации на магистралях острова Зеландия начнутся работы на острове Фюн и полуострове Ютландия.

На сети железных дорог Дании находятся в эксплуатации локомотивы и моторвагонный подвижной состав как местных фирм «Фрикс» и «Аскан Скандиа» (выпущенные в кооперации с иностранными компаниями), так и импортные. Например, в начале 80-х годов на заводе «Аскан Скандиа» были собраны и поставлены железным дорогам страны 37 тепловозов серии ME 1501—1537 мощностью 3100 л. с. с электрической передачей (последняя партия — с асинхронным тя-

говым приводом). Однако дизели на этих тепловозах — производства «Дженерал моторс» (США), часть основных узлов — «Тиссен-Хеншель» (ФРГ), а электрооборудование — фирмы «АББ».

В середине 80-х годов на том же заводе были собраны 10 электропоездов серии ЕА мощностью 4000 кВт с асинхронными трехфазными тяговыми двигателями. В их выпуске участвовали те же западноевропейские фирмы: «Тиссен-Хеншель» (механическая часть) и «АББ» (электрооборудование).

Фирмы «Аскан Скандиа» и «Фрихс» выпускают также с использованием импортных узлов дизель- и электропоезда. На электропоездах выпуска 1985—1986 гг. устанавливалось электрооборудование «АСЭА» (Швеция). В 1985 г. общее производство всех моторных вагонов в стране составило 22 ед. В середине второй половины 80-х годов государственные дороги Дании заказали «Аскан Скандиа» и «Дюваг» (ФРГ) трехвагонные дизель-поезда (их составность — два концевых моторных и один прицепной вагон). Эта же датская фирма получила в тот период заказ на 8 четырехвагонных электросекций для пригородных дорог Копенгагена.

Об основных технических характеристиках отдельных магистральных локомотивов рассматриваемых стран можно судить по данным, приведенным в табл. 2.

Что касается моторвагонного подвижного состава, то, как видно из табл. 1, в парке всех четырех стран находится значительное количество как электропоездов, так и дизель-поездов. Краткие характеристики новых скоростных электропоездов Х15 и Х2, построенных в Швеции, приведены выше. В Норвегии, как отмечено выше, электропоезда 69D имеют максимальную скорость 130 км/ч. Такая же скорость у уже устаревших дизель-поездов Dm7 в Финляндии.

Более высокие скорости — до 160 км/ч — имеют новые трехвагонные дизель-поезда 231CIII в Дании. Эти поезда (первоначально в количестве 5 секций) были заказаны фирме «Аскан Скандиа», которая выполняла заказ вместе с

Основными техническими характеристиками некоторых локомотивов стран Северной Европы

Параметры	Электропоезда			Тепловоз
	Швеция	Норвегия	Дания	Финляндия
Класс локомотива	Rc6	EL17 <sup>1</sup>	EA <sup>2</sup>	Dr16 <sup>3</sup>
Мощность <sup>4</sup> , кВт	3600	3520	4000	1500(2040)
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>	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>
Максимальная скорость, км/ч	160	150	175	140
Система тока	переменный			—
Служебная масса, т	15 кВ, 16 2/3 Гц	25 кВ, 50 Гц	80	84
Нагрузка от оси на рельсы, тс	78	64	80	84
Длина по буферам, м	19,5	16,0	20,0	21,0
	15,52	16,3	...	19,0

<sup>1</sup> Поставлены фирмой «Тиссен-Хеншель» (ФРГ) с электрооборудованием «АББ».

<sup>2</sup> Механическая часть — «Аскан Скандиа» и «Тиссен-Хеншель», электрооборудование — «АББ».

<sup>3</sup> С электрической передачей.

<sup>4</sup> Для электропоездов — длительная мощность; для тепловоза — в скобках в л. с.

«Дюваг» (ФРГ), поставив первый поезд в 1988 г. («Дюваг» недавно перешла под контроль другой западногерманской компании — «Сименс»).

(Продолжение подборки следует)

Канд. экон. наук А. А. ЗМЕЕВ

# СТОЛБНЯК

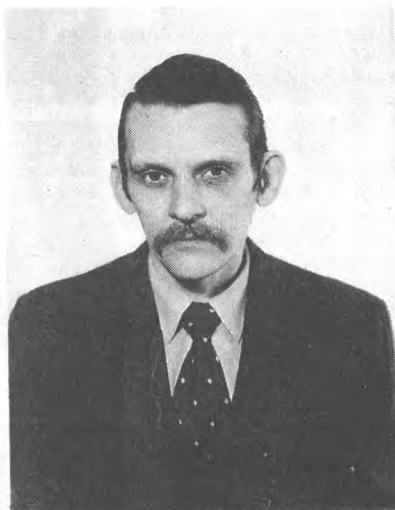
## Ироническая проза

**В**ячеслав Зайцев — коренной сибиряк. Родился и вырос в Омске. С дипломом ОмИИТа пришел работать в депо Алтайская Западно-Сибирской дороги инженером-технологом.

Судьбе угодно было распорядиться так, что Зайцеву пришлось поработать инспектором Новоалтайского городского комитета народного контроля, инструктором ГК КПСС, заведующим промышленно-транспортным отделом местной газеты «Ленинское знамя».

Но, как признался Вячеслав Иванович, где бы ни работал, его всегда тянуло в родное депо. Сегодня Зайцев трудится инженером-технологом. Коммунисты избрали его членом парткома, а коллектив цеха технического обслуживания электропоездов выдвинул его кандидатом в депутаты городского Совета.

Есть у Вячеслава Ивановича увлечение — в свободное время он пишет рассказы. Один из них мы и предлагаем вниманию читателей нашего журнала.



**В**ыйдя за ворота пункта технического обслуживания электропоездов, машинист Свистков остолбенел от удивления. Его взору предстала какая-то

чертовщина. Над территорией парка кружился серебристо-фиолетовый диск, окруженный ореолом. Мягко и бесшумно проплыв над цехом, он завис над дорогой.

Николай Петрович не знал, что в подобной ситуации предпринять. На всякий случай ушибнул себя, плюнул через левое плечо, несколько раз перекрестился, повторяя вместо молитвы: «Пролетарии всех стран, соединяйтесь!» Наваждение не исчезло. Оно неподвижно мерцало на высоте 10—15 метров.

«Да это же НЛО», — осенило Свисткова. Он заскочил в комнату, где только что курил, схватил телефонную трубку и набрал номер дежурного по депо: «Алло, Миша! У нас в депо летающая тарелка!»

Михаил Михайлович, человек с богатым жизненным опытом, уточнил: «А летающих рюмашек у нас не наблюдается?»

— Да ты что, не веришь?! — вспылал Свистков. — Пришельцы у нас!

— Пришельцы еще до обеда назад в «управу» смотались, и наш начальник



с ними,— невозмутимо промолвил дежурный.

— Да ты в окно глянь,— не унимался Николай Петрович.

В трубке некоторое время молчали, затем загудел басок дежурного: «Петрович, смотри там, не суйся. Мало мне того, что ты сегодня начальству брякнул. Нам для полного счастья только межпланетного скандала не хватает. Наблюдай со стороны, а мужикам скажи, чтоб не лезли. А я сейчас с отделением свяжусь. Может, какие указания на этот счет получу...»

Петрович бросил телефонную трубку и вместе со слесарями ПТО, ставшими невольными свидетелями разговора, вышел на улицу.

А на «тарелке» уже включили проектора и шарили лучами по территории депо. Лучи облизывали обильно покрытые битым стеклом пути отстоя электропоездов, мусор и мазут во рве, халтурное остекление фонаря нового цеха и облезлую краску электровазов.

Свисткову почему-то стало неловко за весь этот пейзаж. Когда начальство какое, либо делегация приезжает, их ведут особым маршрутом, через парадный вход... У себя дома Свистков мог довольно прилично гостей встретить. Но здесь... Могли же они хотя бы над площадью у горкома зависнуть. А вдруг фотографируют или, чем черт не шутит, ведут прямую трансляцию на свою далекую планету?

Николай Петрович был патриотом своего предприятия, которому отдал практически всю жизнь. Он был машинистом, и этим страшно гордился. Правда, последние два года был на прогреве. Прогревальщик — тот же машинист, только не едущий в поездке. Он запускает, перегоняет и следит за электровазами. Вся деятельность его, хоть и не дает тонно-километровой работы, однако необходима.

Между тем она вполне устраивала Петровича. Была каким-то итогом его нелегкой трудовой деятельности, чем-то обобщающим и символическим.

Но вот сейчас перед глазами Свисткова явилось чудо, новый мир глядит кругом глазами своих приборов, а у него почему-то единственное желание, чтоб они повременили на землю спуститься, дали б время прибраться, благоустроить, помыть. Стыдно стало за черный шлейф дыма из трубы котельной, захлапленные дорожки, безнадзорных пацанов, играющих на свалке.

Петрович обхватил ладонями голову и закрыл глаза. На душе стало

мерзко. Растраченная совесть выворачивала нутро. Вот сейчас прищельцы сойдут на землю, будут везде ходить, смотреть, расспрашивать. А о чем говорить? Чем хвалиться? Тем, что вся жизнь, как затянувшаяся поездка, где в промежутке между сдачей и приемкой локомотивов втиснулись, говоря казенным языком, общественная работа, личная жизнь и техническая учеба.

Нет, так жить нельзя. Креста, точно, на нас нет. Цех ТР-1 еще в прошлом году приняли, а он до сих пор недоделанный и вряд ли в этом году запустим. Сегодня котельную сдавать собираемся. Без трубы и без воды. Лишь бы отчитаться. Потом забудем и про нее лет на пять. Недоделки устранять начнем...

А в ремонте что творится! Ей-богу, лучше пешком ходить. Перестройка, кричим, демократия, гласность. За весь прошлый год 5 колесномоторных блоков заменили на электровазах из-за задира шейки оси колесной пары, а в нынешнем более 30-ти. Вот тебе и перестроились. Не боятся люди греха. Ох, не боятся. Раньше как было: «стрелочника» в казенный дом, начальству по шапке. А нынче стрелочников нет, одни операторы, а начальство замами как ежами противотанковыми загородишь. В заместители все больше молоденьких берут. То ли они послушнее, то ли малолеткам меньше дают...

А перекаленные валики редукторов электропоездов, которые в народе «стеклянными» прозвали? Ведь и учили, и грозили, и на шпалы редуктор падал, заставляя колеса по пересеченной местности шлепать. Ну и что? Как перекал втихушку ставили, так и ставят, как у термиста жалованье гардеробщика было, так и осталось.

О хозрасчете кричим! Да какой в депо может быть хозрасчет? Все равно, что от жены рубль на обед получить. Хочешь — проешь его, хочешь — пропей. Вот ежели б всю получку, тогда другое дело.

Площади депо и оборудование увеличились в десять раз, а штат и жалование вспомогательных цехов осталось практически прежним.

Говорят, в экономике у нас еще застой, но в общественной жизни далеко рванули. Что-то не замечал. Может, где-то и впрямь революция, а у нас тишь.

Как-то в наше «сонное царство» один рабочий с соседнего предприятия приезжал. Беспокойством своим за судьбу партии поделился. Есть же лю-

ди такие! Его бы в маковку расцеловать, а руководители наши на него окрысились. Начальник говорит, горько сожалел, что уж больно совестливого пригласили.

Правда, парня того мы тогда держали. Дня три партийное собрание организовывали. Решение серьезное приняли. А нам говорят, не действительно ваше собрание, кворума нету. Сроду такого количества людей не собирали. Даже беспартийные пришли. Порядок, конечно, в этом вопросе должен быть. Но тогда почему правомочны у нас 15 общественных формирований, начиная от профкома до общества книголюбів? А чуть «против шерсти», так и микрофон сломался, и о рабочем времени вспомнили, и секретарей всех мастей набежало.

Раньше человек на природе жил, с красной земной, со всякой живностью дело имел. От них и душа у него получилась человеческая. А сегодня все больше с машинами, железками, формами. От них точно вместо сердца скоро пламенный мотор будет.

Наверное, потому у нас в эксплуатации не работа, а цирк. Не машинисты, а «камикадзе» какие-то. Электровазы бесхозные, механики как наездники. Сплошной трудовой подвиг и объективные трудности.

Нет, не зря, наверное, люди верили, что там, на небесах, что-то есть. За все спросят, ничего не забудут, во всем разберутся.

Он открыл глаза. Рядом никого. В вечерних сумерках догорал день. «Куда это все исчезло?» — подумал Николай Петрович. Еще раз осмотревшись по сторонам, вернулся в цех. Зашел в прокуренную комнату, где звонко шелкала костяшками домино рабочая братия. Смутная догадка беспокойно шевельнулась в голове.

Никого ни о чем не спрашивая, набрал номер дежурного:

— Михалыч, ты начальству не звонил? — робко произнес Петрович.

— Зачем? — спросил дежурный.

— Да так, на всякий случай, мало ли чудес каких на свете?

На что дежурный философски изрек: «Да, сегодня одна надежда на чудо. С ума спятишь от такой жизни».

— Точно, — сказал Петрович и остолбенел: в комнату д'Артаньян и три мушкетера закатывали белый рояль.

**В. И. ЗАЙЦЕВ,**  
инженер-технолог  
депо Алтайская

**ЧИТАЙТЕ  
В БЛИЖАЙШИХ  
НОМЕРАХ:**

- Чти отца твоего... (Как вернуть престиж профессии)
- Тяжеловесы на перевале (заметки машиниста-инструктора)
- Электрическая схема тепловоза 2ТЭ10Ут (цветная схема — на вкладке)
- Устранение неисправностей в электрических цепях тепловоза ЧС4
- Схема цепей управления тепловоза ВЛ85
- Цистерны для перевозок нефтепродуктов (машинисту о вагонах)
- Борьба с пьянством на железных дорогах США

Творчество

наших

читателей

## ВЕСНА-КРАСНА

фотолюды В. И. ПЫХТИНА,  
художника депо Днепропетровск

приглашаем любителей фотографии  
присылать в редакцию свои снимки.  
Лучшие из них будут опубликованы  
в нашем журнале.





Пассажирский односекционный тепловоз ТЭП80 создан на Производственном объединении «Коломенский завод» в 1988 г. Он имеет мощность 6000 л. с. (4412 кВт) и предназначен для вождения поездов массой до 1600 т (26 вагонов) на расчетном подъеме 0,009. Конструкционная скорость локомотива 160 км/ч, служебная масса 180 т, в длительном режиме при скорости 50 км/ч он имеет силу тяги 24 тс.

Для тепловоза создана оригинальная ходовая часть: кузов опирается на две четырехосные тележки, каждая из которых состоит из двух сочлененных двухосных. Таким образом обеспечиваются требуемые ходовые и динамические качества локомотива при больших скоростях движения по сложному профилю пути. Длина машины по осям автосцепки 24,5 м.

Тепловоз оборудован четырехтактным дизелем типа Д49 и тяговым генератором ГС519У2, электрической передачей переменного-постоянного тока. Тяговые двигатели ЭД121ВУ1 имеют мощность 455 кВт.

Электрические машины охлаждаются от одного осевого вентилятора воздухообеспечения. Привод вентиляторов охлаждения теплоносителей дизеля — гидростатический, с плавной регулировкой частоты вращения вала вентилятора.

На локомотиве предусматривается установка микропроцессорной системы контроля и диагностики цепей управления. В просторных кабинах машиниста созданы улучшенные условия труда для локомотивной бригады.



**НОВАЯ ТЕХНИКА: ТЭП80**

40 коп

Индекс  
71103