

Ежемесячный  
производственно-  
технический  
и научно-  
популярный  
журнал

ISSN 0869 – 8147

# ЛОКОМОТИВ

## В номере:

Режим труда и отдыха:  
время действовать!

Юбилей первого  
электродепо России

Причина крушения —  
песок на рельсах

Совершенствовать  
тормозную технику

Неисправности  
в цепях ЧС4Т

Больше внимания  
моторно-осевым  
подшипникам

Как работают цепи ЭД9Т

Знакомьтесь: ТЭП150

Особенности схем  
электровоза ВЛ40П

Электромагнитные поля:  
мифы и реальность

Повысить безопасность  
электропитания

## Депо Москва II: 75 лет по пути электрификации

(см. с. 10 – 13)

11  
2004

ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >





Стенды, рассказывающие о передовом опыте в локомотивном хозяйстве



Начальник Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» С.А. Кобзев знакомит первого вице-президента Компании Х.Ш. Зябрирова и начальника Департамента реализации научно-технических программ А.М. Вайгеля с работой по сертификации производства

## ПУТЬ К УСПЕХУ — ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ КАЧЕСТВО!

Многие локомотивщики «со стажем» помнят, как лет двадцать назад в депо внедрялась комплексная система управления качеством труда (КСУКТ). К сожалению, оказалась она полумерой, хотя надежная и качественная работа предприятий всегда была и остается актуальной проблемой. Вот и теперь, с образованием Компании «Российские железные дороги», решено обратить самое пристальное внимание на повышение эффективности и качества функционирования предприятий отрасли.

Недавно в Научно-испытательном центре ВНИИЖТа на ст. Щербинка состоялась представительная конференция «Сертификация продукции и услуг, системы менеджмента качества на железнодорожном транспорте». В работе конференции приняли участие руководители Компании, железных дорог, смежных предприятий и организаций, ученые, специалисты. В выступлениях отмечалось, что в современных условиях ключевое значение приобретает имидж ОАО «РЖД», предоставление высоких по своей конкурентоспособности и безопасности услуг при перевозках грузов и пассажиров. Для этого требуются не только инвестиции, мобилизация ресурсов, но и слаженная деятельность по обеспечению качества труда, соблюдению международных стандартов.

На сети дорог разворачивается работа по сертификации производства, технических средств и услуг. Так, пилотный вариант сертификации ремонтных процессов осуществляется сейчас в депо Горький-Сортировочный, подобная работа ведется в депо Свердловск-Сортировочный и Московка. Сертифицирован электровоз ЧС2К, модернизируемый на Ярославском электровозоремонтном заводе, готовятся к такой процедуре на Воронежском заводе (тепловоз 2ТЭ116), Уссурийском (2ТЭ10), на очереди — Челябинский завод (электровоз ВЛ10) и Улан-Удэнский (ВЛ80).

Собственный опыт и мировая практика показывают: сертификация производства — сложная, кропотливая работа, но без нее эффективная организация труда и управление в сфере менеджмента качества невозможны. В ближайшие годы система обязательной и добровольной сертификации на предприятиях отрасли будет расширяться. Руководством РЖД принята стратегическая цель — полномасштабное приведение деятельности Компании к требованиям международных стандартов.

Научно-практическая конференция сопровождалась выставкой передовых технологий и лучших разработок в сфере железнодорожного транспорта.



Макет коломенского дизель-генератора 2А-9ДГ мощностью 3000 кВт



Макет скоростного электровоза переменного тока ЭП200



Модульный высоковольтный статический преобразователь ПМ-17У1 для вспомогательных цепей электропоездов, выпускаемые ФГУП «Новые транспортные технологии» ЗАО «Спецремонт»



Быстродействующий выключатель ВВП 185УГ-6 для электроподвижного состава переменного тока производства ЗАО «Спецремонт»



**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР  
БЖИЦКИЙ В.Н.**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**ГАЛАХОВ Н.А.**  
**ГАПАНОВИЧ В.А.**  
**КАРЯНИН В.И.**  
(редактор отдела тепловозной тяги)  
**КОБЗЕВ С.А.**  
**КРЫЛОВ В.В.**  
**ЛИСИЦЫН А.Л.**  
**НАГОВИЦЫН В.С.**  
**НИКИФОРОВ Б.Д.**  
**ПОСМИТЮХА А.А.**  
**РУДНЕВА Л.В.**  
(зам. гл. редактора — отв. секретарь)  
**СЕРГЕЕВ Н.А.**  
(редактор отдела электрической тяги)  
**СОКОЛОВ В.Ф.**  
**ТОЛСТОВ В.П.**  
**ФИЛИППОВ О.К.**  
**ШАБАЛИН Н.Г.**  
**ЯКИМОВ Г.Б.**

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

**Иоффе А.Г.** (Москва)  
**Коренев А.С.** (Улан-Удэ)  
**Коссов В.С.** (Коломна)  
**Коссов Е.Е.** (Москва)  
**Кузьмич В.Д.** (Москва)  
**Ламанов А.В.** (Москва)  
**Лозюк В.Н.** (Ярославль)  
**Овчинников В.М.** (Гомель)  
**Ожигин В.И.** (Минск)  
**Осяев А.Т.** (Москва)  
**Просвирина Б.К.** (Москва)  
**Ридель Э.Э.** (Москва)  
**Савченко В.А.** (Москва)  
**Сорин Л.Н.** (Новочеркасск)  
**Феокистов В.П.** (Москва)

**Наш адрес в Интернете:**

E-mail: [lokomotiv@css-rzd.ru](mailto:lokomotiv@css-rzd.ru)

Наш интернет-провайдер: Центральная станция  
связи (ЦСС) ОАО «РЖД», тел.: (095) 262-26-20

## В НОМЕРЕ:

АЛЕКСЕЕВ В.А. Приоритеты определены. Время действовать ..... 2

### НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

КРУТОВ В.А. Причины и следствие ..... 7  
ТЕРЕХИНА О.А., АВДЕЙЧЕВ А.А. Поможет ли нам Запад? ..... 8

### 75 ЛЕТ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ДОРОГ РОССИИ

ИВКО О.Ф. Первому электродепо России — 75 лет! ..... 10

### АВТОТОРМОЗА

Стратегия отечественного тормозостроения (подборка из двух материалов):  
МУРТАЗИН В.Н., БЕЛОШЕВИЧ А.А. Что показывают исследования  
тормозов ..... 14  
КОЗЮЛИН Л.В. Тормозное оборудование грузового поезда: история,  
опыт, перспективы ..... 17

### В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ЛОРМАН Л.М. Больше внимания моторно-осевым подшипникам ..... 21  
ПОПОВ А.А., КЛАБУКОВ А.В. Электровозы ЧС4Т: устранение неис-  
правностей в электрических цепях ..... 26  
СИДОРОВ О.А. Управляемый демпфер для токоприемника скоростно-  
го подвижного состава ..... 29  
СМИРНОВ В.А. Работа схем электропоездов ЭД9Т ..... 30

### НОВАЯ ТЕХНИКА

Знакомьтесь: тепловоз ТЭП150 ..... 32  
ПЫРОВ А.Е., ХОТИМСКИЙ А.М. Электрические схемы электровоза  
ВЛ40П ..... 36

### НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

ШУТКОВ Е.А., СОИН Ю.В., ОЛЕНЦОВ А.А. Автоматизированная сис-  
тема фильтрации масла с эффектом дегазации ..... 38  
МОСКАЛЁВ Б.А. Электромагнитные поля: мифы и реальность ..... 40

### НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ЧЕРНЫЙ В.С. О нормах непроизводительного расхода энергоресурсов  
на тягу поездов ..... 41

### ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

БОДНАР А.В., ОЖИГАНОВ Н.В. Повысить безопасность энергоснаб-  
жения ..... 42  
ЛЫЗИН И.А. Метод определения уравнительного тока в тяговой сети ... 44

### СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

РОМАНЕНКО В.Н., НИКИТИНА Г.В. Железные дороги как истори-  
ческое и культурное наследие ..... 45

На 1-й с. обложки: панорама депо Москва II. Фото А.М. КОЛЕДЫ

**РЕДАКЦИЯ:**

**ЕРМИШИН В.А.** (безопасность движения)  
**ЖИТЕНЁВ Ю.А.** (экономика)  
**ЗАЙЧЕНКО Н.З.** (орг. отдел)  
**ЛАЗАРЕНКО С.В.** (компьютерная верстка)  
**СИВЕНКОВ Д.П.** (компьютерный набор)  
**ТИХОМИРОВА М.В.** (компьют. обеспечение)

**Адрес редакции:**

129110, г. МОСКВА,  
ул. ПАНТЕЛЕЕВСКАЯ, 26,  
редакция журнала «Локомотив»  
Тел./факс 262-12-32; тел. 262-30-59, 262-44-03

Подписано в печать 20.10.04 г. Офсетная печать

Усл.-печ. л. 5,04 Усл. кр.-отт. 20,16  
Уч.-изд. л. 9,7

Формат 84×108/16

Цена 40 руб., организациям — 70 руб.

Отпечатано в типографии «АТН-Полиграфия»  
Телефон: (095) 410-19-72

Журнал зарегистрирован в Госкомпечати РФ  
Рег. № 012330 от 18.01.94 г.



# ПРИОРИТЕТЫ ОПРЕДЕЛЕННЫ. ВРЕМЯ ДЕЙСТВОВАТЬ

*В сентябре состоялось очередное заседание Центрального комитета отраслевого профсоюза, где были рассмотрены состояние и меры по улучшению условий труда и содержания бытовых помещений на предприятиях железнодорожного транспорта и в организациях транспортных строителей. В заседании приняли участие первый*

*vice-президент ОАО «РЖД» Х.Ш. ЗЯБИРОВ, руководители департаментов Компании, депутаты Государственной Думы, председатели дорпрофсожей и многие другие.*

*С основным докладом на заседании выступил председатель ЦК отраслевого профсоюза Н.А. НИКИФОРОВ.*

## С заседания Роспрофжела



С начала этого года, заявил докладчик, на охрану труда железнодорожников и транспортных строителей израсходовано около двух миллиардов рублей. Свыше 200 млн. руб. из них — на приведение в нормальное состояние санитарно-бытовых помещений. Однако практически по всем позициям намеченные ранее программы выполнены всего на 20 — 40 %, что вызывает серьезную озабоченность у руководства отрасли. Выявлены и случаи нецелевого использования средств.

В основных направлениях деятельности профсоюза, утвержденных XXVII съездом, определен круг задач в области охраны труда на период 2001 — 2006 гг. Среди них предусмотрены программы по улучшению режима работы и отдыха, сокращения объемов тяжелого ручного труда, вывода человека из опасных производственных зон, обеспечения санитарно-бытовыми помещениями.

Внимание к условиям труда в условиях реформирования железнодорожного транспорта, подчеркнул профсоюзный лидер, не снижается и сегодня. Итоги работы ОАО «РЖД» за восемь месяцев текущего года вселяют уверенность в будущее. Так, отправление груза увеличилось на 5,6 % к соответствующему периоду 2003 г., на 8,7 % вырос грузооборот, на 3,2 % — пассажирооборот, на 7,2 % — производительность труда, почти на 30 % — заработная плата, по уровню которой железнодорожники вышли на 6-е место среди базовых отраслей промышленности. Сохранена и развивается социальная сфера, работает система социальной защиты работников и пенсионеров.

В июне текущего года впервые подписано Соглашение о социальном партнерстве между ОАО «РЖД» и Роспрофжелом, в котором стороны признают одним из основных направлений в работе охрану труда и безопасность перевозок.

Вопросы улучшения условий и охраны труда нашли отражение в Стратегической программе развития ОАО «РЖД» до 2010 г. Внимание к рассматриваемой теме понятно, так как от условий, в которых работает человек, зависят качество и производительность труда, а значит, финансовое положение Компании, ее привлекательность.

Профсоюзными организациями, хозяйственными руководителями проведена большая работа, заметны изменения к лучшему. Это еще раз говорит о том, что в коллективах есть все для надлежащего содержания рабочих мест, бытовых помещений, соблюдения охраны труда, техники безопасности. Докладчик особо отметил целена-

правленную работу на предприятиях Южно-Уральской, Приволжской, Западно-Сибирской, Московской, Забайкальской дорог.

Однако говорить о том, что везде наведен порядок, еще рано. К сожалению, не все руководители и профсоюзные органы постоянно занимаются созданием нормальных условий на рабочих местах, содержанием бытовых помещений. Так, в структурных подразделениях ОАО «РЖД» более трети рабочих мест не соответствует санитарным нормам и правилам, используются устаревшие технологии, неэффективно работающая вентиляция, отопление, отмечается большая доля ручного труда, еще не везде человек может после смены помыться, принять пищу.

Чтобы определить условия труда, дать объективную оценку состоянию рабочих мест, необходимо, прежде всего, провести их аттестацию. Ее первый пятилетний цикл был завершен в 2002 г. Однако вложенные финансовые средства ожидаемого результата не дали из-за отсутствия методической базы для оценки условий труда на рабочих местах.

В 2003 г. начался второй цикл аттестации рабочих мест. Так вот, в первом полугодии 2004 г. утвержденный план выполнен лишь на 34 %. Причем 38 % признаны условно аттестованными, а проще говоря, не соответствующими установленным нормам. Не проводилась аттестация на Горьковской и Сахалинской дорогах, в хозяйствах Департамента социального развития и непромышленной сферы ОАО «РЖД». Наибольший удельный вес рабочих мест, не соответствующих действующим нормативам, выявлен на Северной — 78 %, Юго-Восточной — 52 %, Свердловской — 53 %, Красноярской — 39 %.

На заводах по ремонту подвижного состава и производству запасных частей концентрация паров и газов в рабочей зоне превышает предельно допустимые величины на 18 %, а по запыленности — на 34 %. В целом на заводах отрасли каждое пятое рабочее место не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам по освещенности, каждое третье — по микроклимату и шуму, каждое шестое — по вибрации.

Особую тревогу, подчеркнул Н.А. Никифоров, вызывают условия работы локомотивных бригад. Практически все кабины управления эксплуатируемых локомотивов не отвечают санитарно-гигиеническим нормативам по шуму, вибрации и микроклимату. Это объясняется не только высоким процентом износа подвижного состава, а прежде всего недостаточным вниманием к решению этой проблемы со стороны руководства Департамента локомотивного хозяйства, дорог, депо.



Кстати, в ЦК отраслевого профсоюза в текущем году дважды рассматривали эту проблему, но положительных результатов пока не видно. Понятно, кардинально изменить конструкции кабин локомотивов невозможно, однако вполне можно решить вопросы их утепления, герметизации, шумоизоляции, замены кресел машиниста, треснувших лобовых стекол, установки солнцезащитных козырьков. Требуется лишь заняться этой проблемой, а со стороны профсоюзных комитетов — обеспечить должный контроль.

**П**ри создании новой техники, в том числе локомотивов, необходимо закладывать требования к безопасности обслуживающего персонала и условиям его труда на уровне мировых стандартов, чего пока не делается. Нарушения условий труда приводят к возникновению профессиональных заболеваний и повышению опасности производственного травматизма. Ежегодно на сети дорог фиксируют более двухсот случаев профессиональных заболеваний и отравлений. Больше всех они допускаются на ремонтных заводах, в локомотивном, путевом и вагонном хозяйствах.

Сегодня профсоюзным организациям, технической инспекции труда, совместно с хозяйственными руководителями необходимо активизировать работу по аттестации рабочих мест в установленные сроки, определить меры по приведению условно аттестованных в нормальное состояние. Неотъемлемой частью создания безопасных и комфортных условий труда является своевременное обеспечение работников качественной спецодеждой, обувью, средствами индивидуальной защиты в соответствии с установленными нормами. Однако, выбирая поставщиков только по ценовым показателям, часто за стремлением сэкономить на качестве спецодежды снабженцы забывают о тех, кто трудится в ней.

Много претензий в этом плане к руководителям Сахалинской, Дальневосточной, Октябрьской дорог. К сожалению, слабо работают комиссии по приемке и контролю за качеством одежды, обуви и др. Члены комиссии не обучены элементарным правилам приемки. Акты рекламации вообще не составляются.

**В**о многих хозяйствах отрасли грубо нарушают режим труда и отдыха работников. Хотя в последнее время отмечается тенденция к снижению часов сверхурочной работы, к сожалению, в «лидерах» остается локомотивное хозяйство, на долю которого приходится 70 % от общего числа сверхурочных. И сегодня говорить о положительных результатах в этом хозяйстве не приходится.

Основная причина высокого уровня сверхурочных — неуккомплектованность штата и непроизводительные потери времени из-за слабого взаимодействия как между подразделениями в самом локомотивном хозяйстве, так и в управлении перевозками в целом. Непроизводительные часы работы локомотивных бригад за восемь месяцев текущего года составили более 12,7 млн. ч, что в 2,7 раза превышает количество сверхурочных аналогичного периода прошлого года. Рост количества случаев нарушения режима труда локомотивных бригад отмечен на Красноярской, Куйбышевской, Горьковской, Дальневосточной, Восточно-Сибирской дорогах.

Высоким остается количество локомотивных бригад, отработавших в нарушение Трудового Кодекса РФ более 120 ч. Наиболее неблагополучными в этом плане являются Северная, Восточно-Сибирская, Октябрьская и Забайкальская дороги. К сверхурочным людей привлекают без их согласия и без согласования с профсоюзными организациями. Технические и правовые инспекции ежегодно выявляют большое количество подобных нарушений. Видимо, руководителям структурных подразделений

совместно с профсоюзными комитетами давно пора проанализировать причины сверхурочных и определить меры по их дальнейшему снижению.

ЦК отраслевого профсоюза, подчеркнул Н.А. Никифоров, уделяет самое пристальное внимание условиям отдыха локомотивных бригад в пунктах оборота. В текущем году выявлено немало нарушений, которые доведены до каждого руководителя. На местах организуют их устранение. Но можно ли в целом говорить о положительных моментах, если 60 % домов отдыха не соответствуют санитарным нормам? Только в 63 % домов отдыха имеются действующие столовые, из которых 58,5 % работают круглосуточно. 167 домов отдыха требуют капитального ремонта, а значит, повышенного внимания профсоюзных организаций.

**И**зменение технологии работы, удлинение плеч обслуживания, интенсификация труда машинистов и помощников, высокие психологические нагрузки требуют реабилитации локомотивных бригад с применением современного психофизиологического медицинского оборудования, специальных методик. Неплохо в этом направлении работают специалисты Южно-Уральской, Московской, Красноярской, Западно-Сибирской, Свердловской дорог. Оздоровление членов локомотивных бригад в реабилитационных центрах дает положительные результаты. Так, в депо Новосибирск заболеваемость машинистов и помощников снижена в три раза, в депо Москва-Сортировочная за неполный год работы центра также добились заметных результатов.

Однако проводимая в этом направлении работа явно недостаточна. В локомотивном хозяйстве открыто всего 27 центров, до сих пор не определен четкий порядок реабилитации. Почему-то не проходят ее машинисты, живущие вдалеке, работающие в оборотных депо. Реабилитационные центры некоторых дорог находятся только на стадии проектирования.

В этой связи необходима целевая программа по оснащению всех базовых депо центрами реабилитации. А до окончательного решения проблемы необходимо использовать опыт Восточно-Сибирской дороги, где машинисты и помощники восстанавливают силы в санаториях-профилакториях. По мнению докладчика, департамент локомотивного хозяйства, здравоохранения, специалистам ВНИИЖГа нужно разработать типовую методику медицинской реабилитации и организационную систему ее проведения, провести углубленное изучение влияния интенсивных технологий на состояние здоровья и выработать научно обоснованные критерии их применения в эксплуатации.

**Р**ешение многих задач, продолжил докладчик, невозможно без соответствующего финансирования. Отчет по затратам на охрану труда по коллективным договорам не отвечает фактическим инвестициям. Средства, выделяемые в бюджетах дорог на охрану труда отдельной строкой, в 5 — 10 раз ниже норматива, определенного отраслевым Тарифным соглашением. Профсоюзным комитетам необходимо жестко контролировать эти расходы.

Особого внимания требуют проблемы производственного травматизма. Ситуация остается напряженной. Только за восемь месяцев текущего года травмировано 565 человек, из них 70 случаев — со смертельным исходом. В первом полугодии 2004 г. проведено около 600 проверок, в ходе которых выявлено более 5000 нарушений. Отмечено множество фактов остановки работы электрооборудования, объектов повышенной опасности. Вместе с тем, как показали комплексные проверки комиссий ЦК отраслевого профсоюза, до сих пор нет должного понимания как со стороны работодателя, так и профсоюзных комитетов значимости



активной работы уполномоченных по охране труда, повышения мотивации их деятельности. Присутствует формализм при устранении замечаний.

На местах слабое внимание уделяют и организации работы совместных комитетов (комиссий) по охране труда, которые на подавляющем большинстве дорог практически бездействуют. Это происходит из-за непонимания важной роли в решении обозначенных проблем руководителей структурных подразделений и комитетов профсоюза.

По мнению Н.А. Никифорова, к 100-летию отраслевого профсоюза, которое будет отмечаться в апреле 2005 г., все предприятия, организации, структурные подразделения, несомненно, должны устранить недостатки и тем самым достойно встретить юбилей.



**К**ратким и лаконичным было выступление машиниста-инструктора депо Барнаул Западно-Сибирской дороги **И.А. Штеникова**. За неполные четыре года на магистрали немало сделано для улучшения условий труда и быта. Так, к санитарно-бытовым помещениям добавились шесть специализированных корпусов

на тысячу мест, 28 зданий реконструированы. Кроме того, оборудованы 61 комната отдыха и приема пищи, 55 помещений для сушки спецодежды.

В депо Омск, Барабинск, Новокузнецк, Белово и Барнаул введены в эксплуатацию реабилитационные центры, оснащенные самым современным оборудованием. Завершается дооснащение аналогичных центров в депо Карасук, Тайга, Топки, Инская. В депо Новосибирск имеется такой центр для локомотивных бригад пассажирского и грузового движения.

Докладчик отметил, что после объединения депо Алтайская и Барнаул возникла необходимость быстрого создания еще одного реабилитационного центра для локомотивных бригад на ст. Алтайская. Обращаясь от имени свыше 1000 машинистов и помощников, а также по поручению профсоюзной конференции депо, И.А. Штеников попросил поставить ход его строительства на контроль Роспрофжела.

При создании системы центров реабилитации на Западно-Сибирской не ослабевает внимание и к домам отдыха локомотивных бригад. В настоящее время после выполненных капитальных ремонтов полностью отвечают отраслевым нормам эти дома на станциях Омск, Входная, Карасук, Барабинск, Новосибирск, Укладочный.

Наверное, можно с гордостью подытожить сделанное за последние годы, констатируя, что обеспеченность работников дороги санитарно-бытовыми помещениями возросла с 87 до 92 %. Но уместнее, подчеркнул докладчик, задуматься о тех, кто стоит за недостающими процентами. А это почти 3000 человек, не имеющие возможности после смены переодеться и принять душ. В основном это работники путевого хозяйства, не чужие для локомотивщиков люди. Они вынуждены пользоваться примитивными производственно-бытовыми помещениями, где спецодежда сушится на трубах водяного отопления по периметру единственной комнаты, а позаботиться о своей одежде можно только дома. Для решения назревшей проблемы нужны большие деньги. А в условиях бюджетного финансирования дорог — соответствующая строка в платежном балансе.

Поэтому И.А. Штеников предложил внести в проект решения заседания ЦК Роспрофжела следующие пункты. Так, для полного обеспечения работников бытовыми условия-

ми на производстве в соответствии с санитарными нормами обязать руководителей соответствующих департаментов и дорог предусматривать в ежегодных бюджетах и платежных балансах магистралей средства на капитальное строительство объектов охраны труда. Уместно напомнить, что в 70 — 80-е годы МПС и ЦК профсоюза проводили в области охраны труда последовательную политику при опоре на ежегодные планы создания на дорогах бытовых корпусов и мастерских химчистки спецодежды. Может быть, руководство ОАО «РЖД» возьмет за правило не утверждать ежегодные балансы дорог, если в них не учтены потребности 100 % работников в объектах охраны труда и производственного быта?

Необходимо также срочно внести дополнения в Правила ремонта и эксплуатации локомотивов, диктуемые программами их заводской модернизации. Западно-Сибирская дорога, например, уже получила 50 локомотивов после такой модернизации: с мягкими креслами, кондиционерами, холодильниками и биотуалетами. Но эти удобства пока не полностью используются для облегчения труда машинистов и помощников. Беда в том, что правила ремонта и эксплуатации, оставшись без изменения, не учитывают потребности в технологических процессах для обслуживания и ремонта добавленного оборудования.

Еще один важный момент. В Генеральном коллективном договоре ОАО «РЖД» и Роспрофжела средства на охрану труда должны составлять сегодня не менее 1 % от эксплуатационных расходов, без их учета на спецодежду. Кстати, должно стать нормой обеспечение локомотивных бригад горячим питанием в пути следования и местах их отдыха. Пришло время жестко поставить вопрос и о том, что Генеральный коллективный договор распространяется только на членов профсоюза. Сегодня требует дальнейшего развития ипотечное кредитование жилищного строительства — с учетом возможностей приобретения квартир на вторичном рынке и сооружения индивидуальных жилых домов.



**В**о время короткого перерыва корреспондент журнала подошел к машинисту I класса из депо Минеральные Воды Северо-Кавказской дороги, члену ЦК отраслевого профсоюза **В.В. Крюкову** и попросил его поделиться своими мыслями о заседании. Вот что довелось услышать в ответ.

Вопрос, который мы обсуждаем, сказал Вадерий Владимирович, для меня, как машиниста, чрезвычайно важен. До сих пор в памяти упрек президента ОАО «РЖД» Геннадия Матвеевича Фадеева о слабой работе профсоюза в период реформирования отрасли. Надо признать, что Роспрофжел явно пробуксовывал. Но причина еще и в том, что многие указания и решения, принимаемые на всех уровнях, зачастую не выполняются. Необходимо сделать из этого соответствующие выводы и коренным образом изменить подходы и стиль работы. Особое внимание при этом необходимо обращать на то, как доходят решения до каждого человека, хорошо ли от них работает коллектив акционерного общества и руководству Компании.

Могу с полной ответственностью заявить, что в течение всего прошлого года, да и в нынешнем, на сети дорог трудовое законодательство в части обеспечения режима труда и отдыха локомотивных бригад не выполнялось. Число сверхурочных хоть и снизилось, остается огромным — около десяти миллионов часов ежегодно! Удивляет, что непроизводительные потери при этом превысили сверхурочные.



По сути, только в прошлом году труд 593 локомотивных бригад был потрачен впустую.

В чем кроется здесь причина? Прежде всего, явно не хватает контингента на выполняемый объем работы. Также нерационально используются локомотивные бригады. Это вызвано нерасторопностью смежных служб в организации перевозочного процесса. До 80 % случаев переработок происходит из-за коллег смежных служб, особенно — хозяйства перевозок. Усугубляет ситуацию слабый контроль со стороны диспетчерского аппарата за работой локомотивных бригад. С созданием ЕДЦУ, казалось бы, ситуация должна улучшиться, но за январь — февраль нынешнего года число сверхурочных выросло в два с лишним раза. Это не поддается никакому осмыслению!

Должен признать, что применение интенсивных технологий не сопровождается адекватными мерами по улучшению условий труда. Локомотивный парк изношен, в кабине летом жара невыносимая, зимой холод со сквозняками, шум, вибрация и так далее. Единственная компенсация — доплата до 30 % при работе с грузовыми и пассажирскими поездами на длинных плечах. А в октябре прошлого года локомотивщиков лишили и этого. Только после четырех месяцев писанины в грузовом движении вернули доплату... 15%! С пассажирскими поездами вопрос не решен до сих пор. При работе на длинных плечах увеличение заработной платы произошло в грузовом движении фактически на 2 — 4 %, в пассажирском на 5 — 8 %. Такая доплата — курам на смех!

Еще в 2000 г. при увеличении грузооборота профессиональная секция ЦК профсоюза работников локомотивного хозяйства забила тревогу по поводу сверхурочных. Писались обращения с просьбой рассмотреть проблему, наметить меры по нормализации обстановки с соблюдением режима труда и отдыха локомотивных бригад. Принимались решения Президиумом ЦК профсоюза. Рассматривались эти вопросы и на коллегии бывшего уже МПС. Улучшения носили локальный характер.

При ведении поезда, которое усугубляется ожиданиями отправления, неграфиковыми стоянками, происходит сильное психологическое воздействие на машиниста. А переработка зачастую приводит к бракам. Напряженность труда, воздействие вредных факторов, влияние негативных причин напрямую создают угрозу безопасности движения поездов, влияют на состояние здоровья локомотивных бригад, ведут к снижению работоспособности, накоплению у локомотивщиков усталости, как следствие, к профзаболеванию и к списанию их с поездной работы. Нарушается и право на отдых, установленное Трудовым кодексом Российской Федерации. По этим причинам, а также из-за недостаточного уровня заработной платы, невозможности приобретения жилья, полноценно поправлять свое здоровье многие машинисты и особенно помощники уходят с транспорта.

На Северо-Кавказской дороге в ходе диспансеризации согласно приказу № 6Ц выявлено (вдумайтесь только!): 36 % локомотивных бригад имеют хронические заболевания и нуждаются в регулярном лечении. За последние три года Департамент здравоохранения МПС и «РЖД» разбил 35 случаев внезапной смерти машинистов на локомотиве. Только у нас в депо похоронили двух машинистов, не доживших до пенсии. Они получили вторую и третью группу инвалидности. После чего один проработал слесарем только два года. А второй, в пятьдесят лет оставшись один на один со свалившимися на него проблемами, неустроенностью детей, со своей пенсией в тысячу рублей, прожил... один месяц — организм не выдержал.

В самые короткие сроки требуется изменение конструкции локомотива, повышение его надежности, создание нормальных условий для работы. На всех уровнях ставился вопрос о модернизации кабин машиниста и улучшения работы приборов безопасности. Однако условия труда практически остались прежними. Можно утверждать, что деньги и время потрачены впустую.

Отдых локомотивщиков, работающих на длинных плечах, между поездками 16 часов — ненормальное явление. Создание реабилитационных центров затянулось на два с половиной года. Необходимо на базе больницы № 5 создать кардиологический центр. Ведь все болезни начинаются, в основном, с гипертонии. Удивительно и то, что машинисту за лечение и нахождение в реабилитационном центре приходится платить, хотя здоровье он теряет на локомотиве.

И в заключение В.В. Крюков сказал, что только общая заинтересованность в улучшении использования рабочего времени локомотивных бригад позволит обеспечить безопасность движения поездов, сохранить здоровье и жизнь железнодорожников. Это пойдет на пользу не только человеку, но и Компании в целом.



С интересом было встречено выступление бригадира слесарей тепловозного цеха Ростовского электровазоремонтного завода **А.В. Жмайло**, рассказавшего о назревших проблемах в огромном коллективе.

Долгое время на заводе не занимались техническим перевооружением производства. Только сравнительно недавно, в течение последних пяти лет, в соответствии с отраслевой программой, начали замену старых станков и оборудования.

Сейчас там полным ходом ведут капитальный ремонт производственных помещений, модернизацию и монтаж новых вентиляционных систем, инженерных коммуникаций. Технологические процессы с вредными условиями труда переводят в отдельные помещения, где принимают все необходимые меры по устранению или снижению опасных факторов. Закрыли литейное производство, которое не отвечало требованиям охраны труда. Необходимая продукция размещена по смежным предприятиям отрасли, где имеются нормальные условия для литейного производства.

Однако по результатам аттестации рабочих мест еще 879 специалистов трудятся в тяжелых и вредных условиях. Для них предусмотрены бесплатное лечебно-профилактическое питание и соответствующая доплата к заработку. Администрацией и профкомом завода утверждена программа по улучшению условий труда, по которой в первом полугодии 2004 г. на заводе израсходовано 3,4 млн. руб. Приведены к нормам охраны труда 44 рабочих места, чем улучшены условия труда 50 специалистам.

Как это ни странно, с насыщением производства новым технологическим оборудованием одновременно не решается вопрос снижения шума от его работы. Все необходимые меры должны предусматриваться еще при разработке и изготовлении оборудования и станков на заводах. Установив его в цехе, мы начинаем решать проблемы по снижению шума. Применение работниками в таких цехах индивидуальных средств защиты органов слуха не всегда возможно, так как связано со спецификой выполняемых технологических операций, требующих особого внимания и всесторонней оценки окружающей обстановки.



В настоящее время при ремонте электровозов специалисты завода выполняют работы по созданию комфортных условий труда в кабинах локомотивов. Устанавливают высокопрочные электрообогреваемые стекла, солнцезащитные козырьки, ведут отделку кабин негорючим пластиком, настилку линолеума. По согласованию с дорогами заводчане монтируют автомобильные выдвижные солнцезащитные шторки на лобовые стекла кабин электровозов.

На заводе понимают, насколько важно для машиниста при напряженном труде иметь удобное кресло и пульт управления. Руководством направлена просьба в ПКБ ЦТ ускорить разработку проекта оснащения кабин электровозов эргономичными креслами, кондиционерами и новыми пультами управления. При наличии технической документации эти работы можно выполнять во время заводского ремонта электровозов всех серий.

Наряду с развитием производственной базы завода значительные изменения произошли и в решении социальных вопросов, улучшении санитарно-бытовых условий в цехах. Основной взаимодельствия администрации и профсоюзного комитета завода в этих вопросах является коллективный договор и отраслевое Тарифное соглашение.

Коллектив завода понимает, что решение социальных и бытовых вопросов на предприятии во многом зависит от экономических результатов. Конструктивная деятельность администрации и профкома по мобилизации коллектива на эффективную работу способствует выполнению большинства взятых в коллективном договоре обязательств.

За счет полученной прибыли появилась возможность улучшения бытовых условий работников. За последние три года проведены капитальные ремонты бытовых помещений во многих цехах завода. Наряду с подрядными строительными организациями, в ремонтных работах в свободное от производства время участвуют и коллективы цехов.

На территории завода уже 55 лет функционирует поликлиника, которая обслуживает 3000 работников и 950 пенсионеров-железнодорожников. На ее базе проводятся оздоровление заводчан, врачебно-экспертные комиссии, оказание неотложной медицинской помощи. Наличие поликлиники дает возможность получать врачебную помощь, не выходя за территорию, не тратя рабочего времени на поиски врача. Однако возникла проблема в связи с реформированием отрасли. Так, с января 2002 г. было прекращено бюджетное финансирование поликлиники. Руководство, коллектив завода и дорпрофсоюз обратились в Департамент медицинской помощи с просьбой сохранить заводскую узловую поликлинику № 2 как самостоятельное и структурное подразделение, однако вопрос не решен и она не включена в перечень лечебных учреждений ОАО «РЖД».

Только создание нормальных производственно-бытовых условий на предприятии будет способствовать высокому трудовому настрою коллектива, эффективности в работе.



**З**аместитель начальника Управления надзора на транспорте Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека **А.Ю. Троицкая** обозначила немало острых проблем, требующих незамедлительного решения. Вопрос, поставленный в повестку дня заседания, сказала докладчик, крайне важен. Вызывает удивление отсутствие здесь коллег-медиков. Ведь в состав ОАО «РЖД» входят 280 лечебных учреждений.

На ее взгляд, мало проблему поставить, обсудить. Главное — решить ее. По данным федеральной службы, без малого 66 млн. человек работают в промышленности, из них почти 15 % — на транспорте. И почти половина из этой армии, в том числе женщины, трудятся в условиях воздействия вредных и опасных производственных факторов.

Очевидно, что условия труда — это не просто социальные гарантии. Между охраной труда и состоянием здоровья человека прямая связь с конечной прибылью организации, акционерного общества. Ко всему надо подходить с расчетами. Что дешевле — вкладывать деньги в профилактику или тратить их на выплаты жертвам несчастных случаев и профзаболеваний? Все-таки самый главный капитал — люди. Они своим трудом помогут достичь Компании еще большего благосостояния.

Плохие условия труда — прежде всего вина руководителя любого звена. Почему-то у нас стало нормой, что он работает по 24 ч в сутки — до тех пор, пока его не увезет «скорая». Руководитель — тоже человек, и от того, как он себя чувствует, зависит очень многое. То же самое можно сказать о лечебных учреждениях. Давно пора понять, что это не затратная часть. Это — прямая прибыль, так как здесь обеспечивается здоровье работников.

Санитарное законодательство и законодательство по охране труда обязательны для организаций всех форм собственности. Но, к сожалению, работодатель еще не заинтересован в том, чтобы у его работников были нормальные условия труда, соответствующие вышеупомянутому законодательству. В этом общая вина — и профсоюза в том числе. От того, насколько четко будет организован контроль за этими вопросами, зависит их быстрое и грамотное решение.

По твердому убеждению А.Ю. Троицкой, тяжелые условия труда могут вызвать не только профессиональные заболевания. Здесь могут появиться и так называемые обычные, с временной и даже со стойкой утратой трудоспособности, когда человек госпитализируется или становится инвалидом. Это тоже колоссальные траты.

В последние годы заметно изменились условия оказания медицинской помощи, в том числе специализированной. Из лечебных учреждений «исчезают» многие специальности, непосредственно не связанные с технологией перевозочного процесса. Грядет проблема по заболеваниям не профессиональным, но профессионально обусловленным. ЦК отраслевого профсоюза совместно со специалистами необходимо внимательно рассмотреть эту проблему. Ведь только разработка комплексной отраслевой программы по созданию надлежащих условий труда поможет решить ее в целом.

Настало время четкой расстановки приоритетов — это должны быть уровень и состояние здоровья людей, что выгодно и для каждого работника, и для отрасли в целом. Нужно только все тщательно посчитать.

**Н**а заседании было много выступавших. Рамки журнала не позволяют опубликовать все доклады даже в кратком изложении. Им будет предоставлено слово в ближайших номерах «Локомотива».

В заключение участники заседания поддержали предложение о проведении в апреле 2005 г. XXVIII съезда Роспрофжела. Это событие приурочено к его 100-летию. Предполагается, что на форуме будет принят новый Устав отраслевого профсоюза.

Обзор по материалам заседания  
Роспрофжела подготовил  
**В.А. АЛЕКСЕЕВ**,  
спец корр. журнала





# ПРИЧИНЫ И СЛЕДСТВИЕ

## О крушении грузовых поездов на Московской дороге

Это случилось 24 августа текущего года. В 12 ч 33 мин на 51 км первого главного пути перегона Гжель — Овражки Московско-Рязанского отделения Московской дороги произошло крушение двух грузовых поездов при исправно действующих устройствах автоблокировки. В результате столкновения электровозы ВЛ10 и ВЛ10У повреждены в объеме текущего ремонта. Один из машинистов локомотива тяжело травмирован.

Причиной крушения, как выявила специальная комиссия, стало невыполнение требований пункта 10.1.25 Инструкции по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог от 16 мая 1994 г. № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277 машинистом резервного электровоза ВЛ10 С.Н. Кузнецовым. Применив экстренное торможение, он на скорости 10 км/ч не прекратил подачу песка под

колесные пары и не съехал на чистые рельсы. Это привело к потере шунтовой чувствительности рельсовой цепи и не позволило переключиться проходному светофору № 23, оградившему блок-участок, с зеленого на красный огонь.

Служебным расследованием установлено следующее. На 51 км в то время работала бригада Куровской дистанции пути под руководством Г.П. Федотова. При этом путейцы в условиях плохой видимости не удосужились выставить сигнальщиков. А это грубейшее нарушение п. 4.8 Инструкции № ЦП-485. Не выдали они и заявку на предупреждение локомотивных бригад о производстве работ на участке.

Экстренное торможение машинист С.Н. Кузнецов применил на скорости 70 км/ч. Путьевая бригада на подаваемые электровозом сигналы не реагировала. Более того, в рабочей запарке трудяги не услышали сигналов и своевременно не сошли с железнодорожного пути на обочину. Только чудом никто из них не пострадал. Вот такая «согласованность» двух смежных служб!

А что же локомотивная бригада? Оповестив всех о ЧП, поехала дальше? Как бы не так! После остановки С.Н. Кузнецов и его помощник С.А. Харин не объявили об этом по радиосвязи машинистам поездов, находившихся в тот момент на участке, покинули кабину электровоза для выяснения фамилий работников пути.

Это важный момент, уважаемый читатель. Дело в том, что на Московской дороге издано распоряжение, обязывающее локомотивные бригады фиксировать малейшие нарушения со стороны смежных служб и выявлять конкретных виновников. Причем, для машинистов и помощников установили цифровую отчетность. Казалось бы, ничего плохого в этом нет. Даже наоборот. Выявление нарушений должно способствовать повышению уровня безопасности движения поездов. А тут еще и соответствующие заслугам материальные стимулы. Однако руководители Московской дороги явно перестарались. В погоне за «галочками» локомотивные бригады настолько усердствуют, что подчас забывают о своих прямых функциональных обязанностях. Вот и С.Н. Кузнецов

и С.А. Хариным не придумали ничего лучшего, как оставить кабину локомотива и броситься в погоню за исчезнувшими в полосе отвода путейцами.

Дальнейшие события развивались по нарастающей. Машинист ехавшего следом электровоза ВЛ10У О.В. Романов с интервалом в 6 мин вел грузовой поезд № 1287. После проследования проходного светофора № 23 с зеленым огнем и выезда из кривой на скорости 70 км/ч за 525 м он

увидел стоявший на первом пути электровоз и применил экстренное торможение.

Машинист резервного локомотива ВЛ10 С.Н. Кузнецов заметил в зеркале обратного вида приближение грузового поезда и успел отпустить тормоза электровоза. Для полной остановки поезда № 1287 перед электровозом ВЛ10 тор-

мозного пути оказалось недостаточно. При скорости 53 км/ч произошло неизбежное столкновение, после чего грузовые поезда катились еще 158 м до полной остановки.

Коротко о локомотивных бригадах. Они трудятся в депо Москва-Сортировочная-Рязанская. Машинист II класса С.Н. Кузнецов в этой должности работает семь лет. У помощника С.А. Харина стаж работы чуть больше года. III класс квалификации имеет машинист О.В. Романов, в этой должности — около двух лет. Помощник машиниста Р.В. Артемов вообще новичок в локомотивной службе (стаж работы 2 месяца). В тот злополучный день С.Н. Кузнецов вышел в поездку после болезни. В августе он отработал всего 19,5 ч. Его напарник С.А. Харин успел за 24 дня наездить 165 ч.

А теперь некоторые выводы, сделанные первым вице-президентом ОАО «РЖД» Х.Ш. Зябириным, под руководством которого и расследовали это крушение. Вот что говорится в официальном документе.

В депо Москва-Сортировочная-Рязанская Московской дороги машинисты-инструкторы профилактическую работу с локомотивными бригадами по предупреждению нарушений безопасности движения, укреплению трудовой дисциплины в колоннах проводят на низком уровне. В частности, не выявляют нарушения в выполнении машинистами порядка подъезда к светофорам с запрещающим показанием и регламента переговоров.

Например, машинист-инструктор В.А. Толмачёв, в колонне которого работают С.Н. Кузнецов и С.А. Харин, не контролировал посещение локомотивными бригадами технических занятий и совещаний по безопасности движения поездов. В текущем году машинист С.Н. Кузнецов не посетил ни одного такого совещания, на технических занятиях присутствовал только раз в январе. Такая же ситуация и с его помощником. В ущерб основной деятельности многие машинисты-инструкторы этого депо постоянно исполняют в поездной и маневровой работе.

Руководители депо Москва-Сортировочная-Рязанская не осуществляют контроль за ведением служебных формуля-

**В последние годы идет интенсивное оснащение локомотивов всевозможными системами и приборами безопасности. Однако они не спасают от чрезвычайных происшествий. Не проходит недели, чтобы в Департамент локомотивного хозяйства (ЦТ) ОАО «РЖД» не поступило тревожное сообщение. Проезды запрещающих сигналов, столкновения, сходы... При этом нередко ЧП происходят по вине локомотивных бригад, игнорирующих требования инструкций. В итоге железнодорожная отрасль несет колоссальные материальные и моральные потери. Другими словами, от человеческого фактора зависит очень многое. Примером тому — недавнее крушение поездов на Московской дороге.**



ров локомотивных бригад. Так, служебный формуляр С.Н. Кузнецова, начиная с 2003 г., ни разу не был проверен. Главный инженер депо О.В. Богатырёв и машинисты-инструкторы несвоевременно проводили разборы нарушений, выявленных на скоростемерных лентах. Разбор случаев сбоя кодов АЛСН и комиссионные проверки качества расшифровки скоростемерных лент в депо не проводились с июня по август 2004 г. Не занимались расшифровкой скоростемерных лент машинистов, работающих в вывозном движении на участке Москва-Сортировочная — Москва-Пассажирская-Казанская.

В депо нарушалась система организации контроля за проведением технического обучения локомотивных бригад. Посещаемость ими технических занятий составляет 20 — 25 %. В колонне машиниста-инструктора В.А. Толмачёва в мае 2004 г. 17 из 33 прикрепленных машинистов ни разу не посетили технические занятия. А чему удивляться, если в депо длительное время не могли укомплектовать должность инженера по обучению локомотивных бригад?

В службе локомотивного хозяйства Московско-Рязанского отделения за 8 мес. 2004 г. допущено 10 случаев брака. Основные причины создавшегося критического положения с обеспечением безопасности движения поездов — ухудшение трудовой и технологической дисциплины, низкое качество ремонта и технического обслуживания локомотивов в депо. Руководители отделения самоустранились от наведения порядка в подведомственных подразделениях. Если они не сделают соответствующих выводов, к ним будут приняты надлежащие меры.

В текущем году на Московской дороге резко снизился уровень безопасности движения поездов, руководители на местах не принимают эффективных мер по укреплению трудовой и технологической дисциплины. С начала года допущены два проезда запрещающих сигналов, в том числе пригородным электропоездом на ст. Звенигород с последующим сходом вагонов. На ст. Москва-Пассажирская-Ярославская при отправлении электропоезда сошли три вагона. На ст. Перово допущен уход вагонов с последующим их столкновением с прибывавшим грузовым поездом.

Всего в 2004 г. на Московской зарегистрировано шесть сходов подвижного состава в грузовых и пассажирских поездах. Есть над чем задуматься первым заместителям начальника Московской дороги — главному ревизору по безопасности движения А.Д. Русаку и В.И. Молдаверу. Им предложено усилить контроль за выполнением требований по безопасности движения поездов, принять все необходимые меры по укреплению руководящего кадрового состава.

**Н**е надо думать, уважаемый читатель, что это распоряжение касается только Московской дороги. Положение с обеспечением безопасности движения в локомотивном хозяйстве всей сети резко ухудшилось. Не лучше обстоят в этом плане дела на Октябрьской, Куйбышевской, Северной, Приволжской, Восточно-Сибирской и Забайкальской дорогах.

Чтобы повысить уровень безопасности движения в локомотивном хозяйстве, предложены следующие меры. Прежде всего, необходимо в месячный срок провести с локомотивными бригадами технические занятия и принять зачеты по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог (Инструкция № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277 от 16 мая 1994 г.). Особое внимание нужно обратить на выполнение п. 10.1.25 в части прекращения подачи песка в режиме торможения при достижении скорости 10 км/ч перед остановкой. Машинисты обязаны съезжать на чистые рельсы в случае остановки одиночного локомотива с применением песка на участке с автоблокировкой или на станции, оборудованной электрической централизацией. В случае невозможности съезда с запесоченных рельсов нужно немедленно ограждать локомотивы.

Обязать машинистов при следовании с поездами быстро докладывать по радиосвязи дежурному по станции или поезвному диспетчеру о каждом случае выполнения работ на железнодорожных путях без выдачи предупреждения, отсутствия сигналов ограждения в местах производства работ, по возвращении в депо производить об этом запись в книге замечаний машинистов.

Во время осеннего комиссионного осмотра приписного парка проверить на каждом локомотиве и МВПС алгоритм работы дополнительных устройств безопасности и АЛСН, исправность испытательных шлейфов в цехах и на ПТОЛ, а также работу пескоподающих устройств, осуществив при этом регулировку подачи песка под колесные пары согласно нормативам, и устройств лубрикации с записью в журнал формы ТУ-28.

Директору Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства В.П. Толстову предложено на основе обобщенных предложений дорог разработать и представить на утверждение руководству ОАО «РЖД» проекты электрических схем цепей управления локомотивов, исключющие в режиме торможения подачу песка под колесные пары при достижении скорости 10 км/ч.

Вот, собственно, и все, уважаемый читатель. Выводы, как говорится, делайте сами.

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

## ПОМОЖЕТ ЛИ НАМ ЗАПАД?

**У**бедительным свидетельством тому — низкий уровень безопасности движения поездов. За девять месяцев этого года по вине локомотивных бригад допущено девять проездов запрещающих сигналов, что в два с лишним раза больше, нежели в прошлом. Особенно в этом плане «лидирует» Куйбышевская дорога, где с начала года зафиксировано три проезда запрещающих сигналов. И это несмотря на кардинальные кадровые перестановки, колоссальную воспитательную работу во всех депо.

Да и на некоторых других дорогах положение с обеспечением безопасности движения поездов не вызывает

оптимизма. Многочисленные печальные факты — повод основательно проанализировать события и причины. То, что еще недавно на волне перестроечных процессов считалось терпимым, сегодня — недопустимо и требует адекватных мер.

В сложившейся ситуации необходимы выбор тактики и стратегии действий. В этой связи вынуждены напомнить, что в качестве эталона для реформирования и реструктуризации отрасли поначалу была избрана западная модель. При всех ее высоких технологиях человеческий фактор продолжает играть в ней важную роль.

**Трагические события в России последнего времени официально квалифицированы как террористическая война. Осознание этого факта вынуждает многих пересматривать привычный жизненный уклад, приспосабливаться к новым требованиям. В сложившихся условиях проблема профессиональной надежности персонала приобретает для федерального железнодорожного транспорта особую остроту. Вполне оправданную тревогу у руководства ведущей отрасли вызывает ситуация в локомотивном хозяйстве...**



И здесь зададимся элементарным вопросом: абсолют-но ли по своим психофизиологическим, личностным и ду-ховно-нравственным качествам сегодняшней западный че-ловек идентичен современному россиянину? Ведь еще в де-вятнадцатом веке известный русский ученый Н.Я. Данилев-ский аргументированно писал об их принципиальных раз-личиях (даже на уровне анатомического строения), что по-зволило ему отнести европейцев и россиян к двум поляр-но различным культурно-историческим цивилизациям.

Так вот, можно ли ожидать успеха от применения уст-ройств и технологий, разработанных людьми с чуждыми для нас нравственными ценностями, иными стереотипа-ми мышления и образом жизни, исторически присущи-ми западному миру? Оказывается, приборы контроля бдительности российский машинист может при желании отключить и превратить многотонный состав в неуправ-ляемый таран, что какому-нибудь педантичному немцу и в голову не придет!

Очевидно, что для благополучного преодоления трудно-стей, неизбежных на тернистом пути подобных реформ, не-обходимы серьезные изменения в системе профессиональ-ной оценки и подготовки кадров с обязательным учетом психологических особенностей и грамотно подобранной системой профессиональной мотивации. К сожалению, су-ществующая на сегодняшний день практика использования для этих целей психологов также не решает проблемы. Профессиональный отбор локомотивных бригад проводит-ся по методикам и критериям весьма сомнительной диа-гностической ценности, о чем неоднократно говорилось на страницах журнала «Локомотив».

**В**округ внедрения системы медицинской и психофизио-логической реабилитации машинистов и помощников уже несколько лет подряд идет нешуточная борьба между поставщиками дорогостоящего оборудования под покрови-тельством некоторых высокопоставленных чиновников от-расли. В роли «крайних» оказываются локомотивные бри-гады (на них фактически проводят эксперименты по апро-бации новых систем и приборов) и специалисты реабили-тационных центров, «расхлебывающие» последствия завы-шения цен многочисленными поставщиками.

Нездоровые страсти кипят и вокруг штатной принад-лежности психологов. Медицинский департамент, оказав-шись за бортом ОАО «РЖД», пытается всеми правдами и неправдами поправить свое финансовое положение пере-подчинением себе психологов локомотивного хозяй-ства на правах неожиданно разбогатевшей невесты. Не-безынтересно также, каким образом он собирается орга-низовать квалифицированный методический контроль и аттестацию специалистов, не имеющих, с точки зрения государственного образовательного стандарта, никакого отношения к медицине? Весьма тревожно, с этой точки зрения, выглядит «разыгравшийся» в последнее время «аппетит» отраслевого медицинского департамента в от-ношении психологов хозяйства перевозок и единых до-рожных центров управления.

Продолжая разговор об использовании психологов, нельзя обойти стороной необходимость разработки сис-темы оценки эффективности их деятельности. Проблема в том, что наша практическая психология (в отличие от академической!) вся — «импортная» с преобладанием ме-тодик, не прошедших серьезной научно обоснованной про-цедуры адаптации и стандартизации на конкретном ра-бочем персонале.

Отсюда логично вытекает существующее сегодня по-разительное несоответствие результатов профотбора ло-комотивных бригад их реальным профессиональным по-казателям. Подавляющее большинство грубых браков в

поездной работе на сети дорог допущено машинистами с высшей группой профессиональной пригодности. Этим объясняется и скептическое отношение многих опытных машинистов-инструкторов к психологической диагностике как «гаданию на кофейной гуще».

Давно известно, что страх — нормальная психологиче-ская реакция человека на угрозу жизни. Хуже, если кто-то остается равнодушным или впадает в ступор при экс-тремальной ситуации. Последствия таких реакций могут пагубно отразиться на профессиональной деятельности человека.

Особенно такие сбои в работе сказываются на психике машинистов и помощников, несущих прямую или косвенную ответственность за тысячи других жизней. Именно локомо-тивная бригада постоянно находится в ситуации, требующей повышенного внимания, максимального напряжения сил. А что творится в душе машиниста, невольно сбившего вы-сочившего на пути человека? После множества процедур, четко прописанных в инструкциях, он занимает свое рабо-чее место в кабине и ведет поезд дальше...

**С**кажем несколько слов о давно назревшей проблеме. В отсутствии серьезного внимания зарубежной прак-тической психологии к вопросам духовности и нравствен-ности кроется интуитивное стремление руководства от-расли и дорог к привлечению традиционных для конкрет-ных регионов религиозных конфессий. В отечественной прессе широко освещается взаимодействие и сотрудни-чество с Русской Православной Церковью, при многих столичных вокзалах и станциях открыты храмы, часовни, молельные комнаты.

Так, по инициативе и при непосредственном участии начальника Южно-Уральской дороги А.С. Левченко при станции Челябинск в августе этого года освящен храм в честь Смоленской иконы Божьей Матери, на этой же маги-страли курсирует православный вагон-храм, в депо Челя-бинск-Пассажирский установлен киот с иконой Св. Нико-лая Чудотворца.

В депо Самара Куйбышевской дороги вот уже около двух лет действует православная молельная комната. При Са-марской государственной академии путей сообщения от-крыт храм в честь иконы Божьей Матери «Утоли моя печа-ли». Особого внимания заслуживает открытие в составе Московского государственного университета путей сообще-ния кафедр теологии. Сегодня на многих дорогах и в учеб-ных заведениях отрасли, да и в стране повернулись лицом к Русской Православной Церкви, находя в ней опору и мо-ральную поддержку. Веяние это — знаковое!

**О**здоровление духовно-нравственной атмосферы — веле-ние времени. Сегодня многие осознают, что без ради-кальных мер по преодолению на всех уровнях таких спутни-ков бездуховности, как воровство, разврат, пьянство, грубость, дисциплинарные нарушения, безответственность, нельзя всерьез говорить о противодействии терроризму и религи-озному экстремизму на железнодорожном транспорте — од-ном из оплотов государственной безопасности России. Это же касается и обеспечения безопасности движения поез-дов. Никакие западные шаблоны и наставления здесь не помогут. Нужно самим возрождать духовность, воспитывать персональную ответственность за будущее страны.

**О.А. ТЕРЕХИНА,**

начальник психофизиологической лаборатории службы локомотивного хозяйства Куйбышевской дороги,

**А.А. АВДЕЙЧЕВ,**

доцент Самарской государственной академии путей сообщения



## ПЕРВОМУ ЭЛЕКТРОДЕПО РОССИИ — 75 ЛЕТ!

75 лет назад, 15 октября 1929 г., в нашей стране был сдан в эксплуатацию первый электрифицированный участок Москва — Мытищи длиной 17,8 км. Это событие стало началом перевода железных дорог России на электрическую тягу, началом новой эры в истории отечественного железнодорожного транспорта.

В 1927 — 1928 гг. интенсивно велись подготовительные и монтажные работы по строительству подстанций, устройств контактной сети на участке пригородного движения Москва — Мытищи Северной дороги. Первые основные агрегаты энергоснабжения были импортными. Впоследствии оборудование изготавливали на отечественных заводах. В паровозном депо Москва (теперь Москва II) организовали производство вышек-лейтеров, деталей подвески контактной сети. Был налажен выпуск специальных тележек для раскатки несущего троса и контактного провода.

Первые электросекции С<sub>в</sub> состояли из одного моторного и двух прицепных вагонов, расположенных по обе стороны от моторного. Максимальная скорость достигала 85 км/ч. Их изготовили на Мытищинском вагоностроительном заводе. Электрооборудование для нового подвижного состава частично поставила английская фирма «Метрополитен-Виккерс» (отсюда и индекс «в» в обозначении серии), частично (по чертежам и при участии ее инженеров) — московский завод «Динамо».

Осенью 1928 г. были организованы курсы машинистов электропоездов. Их начальником был назначен инженер В.А. Забродин. Основу первого набора составили 35 бывших машинистов паровозов. Преподавателями курсов были инженеры Г.И. Герливанов, В.М. Мохов, К.Г. Марквардт.

После сдачи экзаменов на право управления электросекцией (именно так писали в правах управления машинистов вплоть до 80-х годов) 15 лучших машинистов в мае 1929 г. направили на заводы «Динамо» и Мытищинский вагоностроительный для освоения конструкции электросекций, участия в их сборке, изучения технической документации. В их числе были С.Н. Фигуров, И.В. Волкович, С.Н. Розанов, Ф.П. Бессемьянов, И.Р. Баранов, В.М. Терехов, И.И. Тяльников, оставившие после себя хорошую память.

После обкаточных испытаний первой секции С<sub>в</sub> выпустили еще две. Более месяца они курсировали по участку без пассажиров. В ходе опытных поездок выявили много конструктивных недоработок. Особенно неудачным оказались остовы тяговых двигателей. Из-за плохой обработки горловин выходили из строя моторно-осевые подшипники.

Для технического обслуживания и ремонта электросекций на станции Москва II построили депо, вначале названное отстойным сараем. В нем разместили четыре стойла на три вагона. Общая длина здания составила около 70 м.

Ремонтные работы выполняли при минимальной технической оснастке. Особо тяжелые и трудоемкие операции, такие как подъемка кузовов вагонов, смена тяговых двигателей, вспомогательных машин производили винтовыми домкратами, ручными таями и рычагами.

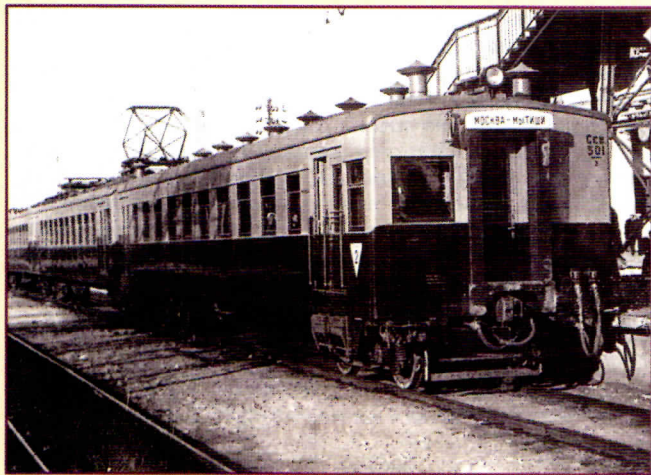
Если требовалось отвезти крупные агрегаты на завод «Динамо», их грузили летом на специальные телеги, а зимой — на сани, в которые запрягали тройку лошадей-тяжеловозов. На первых порах ремонтных кадров в депо не было. Поэтому оздоровлением поездов занимались сами локомотивные бригады.

Первым начальником депо был назначен приехавший из Баку инженер Д.И. Бондаревский. Вместе с ним прибыл опытный мастер Четвертаков. Бригадиром ремонтником стал Т.А. Сазонкин, перешедший на новое место из расположенного рядом вагонного депо вместе с несколькими слесарями и подсобными рабочими.

Нельзя не назвать тех, кто составил костяк нового коллектива: Н.М. Салтыков, И.Ф. Свирин, И.Т. Коновалов, И.Т. Гурьев, С.А. Масленников, М.И. Калинин, Н.И. Ильин и др. Многие из них впоследствии стали мастерами и бригадирами. Примечательный факт: начальником депо Москва III (так еще долго называли два предприятия — паровозное и электропоездов) в 1931 — 1933 гг. была женщина — инженер Бронислава Григорьевна Сафьян.

На участке Москва — Мытищи тогда было семь остановочных пунктов: станции Москва, Лосиноостровская и Мытищи, платформы Москва II, Яуза, Перловская и Тайнинская. В 1930 г. электропоезда пошли до станции Шелково и Пушкино, в 1931 г. — до Софрино, в 1933 г. — до Сергиева Посада (Загорска). В 1934 г. перевели на новый вид тяги участок Шелково — Чкаловская, в 1936 г. его продлили до Моноино. В 1937 г. электрички пошли до города Александрова.

Одновременно с электрификацией совершенствовали конструкцию электропоездов. Теперь на дороги стали поспать отечественные составы С<sub>д</sub> с оборудованием заво-



Электропоезд С<sub>в</sub>-501 (№ 1) на перроне ст. Мытищи Северной дороги. 1929 г.



Первая группа машинистов электросекций с преподавателями курсов. 1929 г.





Начальник электродепо в 1930 г. Г.С. Чернышев, почетный железнодорожник

дов «Динамо», Мытищинского и Коломенского паровозостроительного.

Первый электропоезд серии С<sub>д</sub> поступил в депо в 1935 г. Постепенно росли инвентарный парк, объем перевозок пассажиров, увеличивалась производительность труда, совершенствовались оборудование депо.

Коллектив пополнили рабочие, получившие профессию в школе ФЗО, организованной в депо. Это позволило добиться устойчивой работы подвижного состава. Усилия деповчан и специа-

листов Мытищинского участка энергоснабжения привели к тому, что предприятия-пионеры отечественной электрификации стали кузницей кадров для других дорог.

К 1939 г. размеры пригородного движения и число перевезенных пассажиров позволили депо Москва II выйти на одно из первых мест в Европе. Введение моторвагонной тяги на бывших Северных дорогах, кроме большой экономии топлива, дало возможность значительно сократить паровозный и вагонный парки. Так, 32 моторных вагона серии С<sub>в</sub> вместе с 64 прицепными вагонами заменили 38 паровозов серий С, Н<sup>в</sup> и Я, пять маневровых паровозов серии О<sup>в</sup> и не менее 400 пригородных двухосных вагонов.

**Б**ыстрые темпы электрификации, в том числе и на северном направлении, были прерваны в 1941 г. начавшейся Великой Отечественной войной.

Многие работники депо ушли на фронт, часть подвижного состава и персонала эвакуировалась в Свердловск. Оставшаяся часть работников депо продолжила активно трудиться на оборону. Многие машинисты перешли вновь на паровозы и участвовали в перевозках воинских частей, техники, боеприпасов, водили специальные поезда к линии фронта.

На место мужчин, ушедших воевать, в качестве машинистов и помощников машинистов пришли женщины,

работавшие до этого проводниками и ремонтниками. Следует отметить, что регулярное движение пригородных электропоездов было прервано только на несколько месяцев 1941 г., когда в целях безопасности на участках обращения была снята контактная сеть.

Около 300 работников депо сражались на фронтах Отечественной войны, 118 из них награждены боевыми орденами и медалями, многие отмечены за доблестный труд в военных условиях, в том числе медалями «За оборону Москвы». Семьдесят девять деповчан погибли, защищая Родину. Их имена высечены на мемориальной доске в цехе ТР-3. Память о невернувшихся с войны бережно хранят в коллективе.

Полным кавалером трех орденов Славы пришел с фронта К.С. Кудряшов, воевавший с первого дня Великой Отечественной до последнего, в том числе с Японией. Участник многих парадов Победы в Москве, он ушел на пенсию в очень преклонном возрасте. Пока были силы, работал в кузовном цехе текущего ремонта, был исключительно трудолюбив и скромно.

П.И. Богданов, участник трех войн, машинист, затем машинист-инструктор, кавалер многих орденов и медалей за воинские подвиги, награжден высокими наградами и в мирное время. Депутат Верховного Совета СССР, мудрый наставник и душа коллектива. Проработал в депо более 60 лет и стал его живой легендой. К сожалению, его не стало в мае этого года.

После разгрома немецких орд под Москвой, в начале 1942 г., по приказу заместителя наркома путей сообщения СССР К.И. Филиппова в считанные дни восстановили сеть, и электрички пошли вновь. Это было с воодушевлением воспринято населением столицы и области: «Фашисты вновь не придут!».



Начальник электродепо в 1931 — 1933 гг. Б.Г. Сафьян



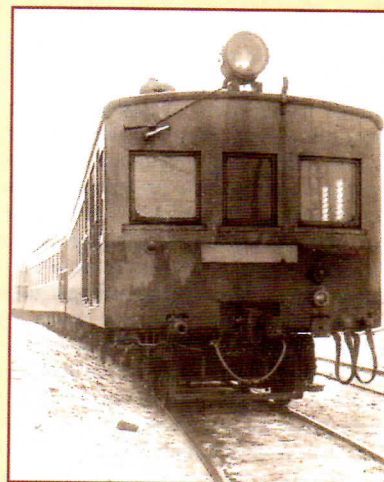
К.С. Кудряшов — разведчик, полный кавалер орденов Славы



П.И. Богданов — участник трех войн, Депутат Верховного Совета СССР



Работники депо, награжденные государственными наградами в 1954 г.



Первый отечественный электропоезд серии С<sub>д</sub>





Первые электрификаторы, ветераны депо: машинист В.М. Аболдуев, начальник цеха текущего ремонта Т.А. Сазонкин, дежурный по депо И.С. Бармин, машинисты-инструкторы С.Н. Фигурнов и С.М. Почуев, машинисты В.А. Воронков и В.М. Нестеров (1964 г.)

В годы войны и послевоенного восстановления хозяйства депо работало в крайне тяжелых условиях. Подвижной состав порядком изнашивался, практически было прекращено изготовление запасных частей. Локомотивным бригадам и ремонтникам приходилось проявлять творчество и смекалку, чтобы электрички продолжали устойчиво работать.

Поэтому поезда новых серий С<sup>Р</sup> и С<sup>Р</sup><sub>3</sub>, производство которых было возобновлено в 1946 г., поступили прежде всего в депо Москва II. Надо отметить, что и в военное лихолетье в нашей стране не прекращался перевод на электрическую тягу новых участков. Так, в 1945 г. была электрифицирована ветвь Лосиноостровская — Институт пути.

Электропоезда депо работали устойчиво, увеличивались пробеги между профилактическими осмотрами и ремонтами. В коллективе стало больше инженеров и техников, рабочих со специальным и средним образованием. Интересные цифры приведены в одном из отчетов за 1948 г. Так, если в 1940 г. было допущено 13324 мин опозданий пригородных поездов, то в 1948 г. — всего 748 мин.

**В** 1957 г. отечественная промышленность прекратила выпуск поездов серии С. Вместо них на дороги начали поступать десятивагонные электропоезда серии ЭР. Составы нового поколения пришли в депо в начале 60-х годов. В то время это было большим достижением: пассажиры могли пользоваться значительно большими удобствами — автоматическими дверями, освещением, большим числом мест и др.

В 60 — 70-е годы в коллективе зарождаются передовые починки, депоовчане применяют новые методы труда. Ремонт — основа надежности подвижного состава. Это понимали все работники депо. Под руководством начальников депо вначале В.А. Ситникова и позднее В.И. Морзинова создается долгосрочная программа улучшения условий труда и качества оздоровления подвижного состава на основе методов сетевого планирования, крупноагрегатного планово-предупредительного ремонта и количественной оценки качества труда. В ней всецело использовали меры морального и материально-стимулирования объемов труда и его качества. Общее название программы на первом этапе — «Высокое качество — от каждого!». Она была приурочена к 40-летию электрификации и образования депо.

Результаты внедрения починки превзошли все ожидания. Поэтому руководство МПС провело в депо сетевую школу передового опыта. Многие коллективы Московской дороги последовали примеру столичных локомотивщиков.

**Н**абранный темп коллектив депо сохраняет длительное время. Для успешного оздоровления техники была введена диспетчерская централизация работы ремонтных цехов. Текущий ремонт ТР-3 в среднем 16 секций в месяц депо выполняет с простоем 4,5 сут., не имея рекламаций на качество ремонта в течение ряда лет. Многие годы успешно работают коллективы колесного, электромашинного цехов и цеха ТР-3.

В эти годы отлично трудились коллективы мастеров А.Н. Музыченкова, В.Н. Лушина, А.Е. Засечкина, Н.И. Бармина, Л.Н. Акимовой, Ю.С. Касимова, П.В. Потапенкова, Н.М. Салтыкова, Е.Н. Осокина, бригадира А.И. Иванова, мастера колесного цеха А.П. Дьякова и др. Бригада слесарей-механиков А.Ф. Шмана из цеха ТР-3 выступила с почином: «Каждую тринадцатую секцию из ремонта — за счет повышения производительности труда!». Намеченное удалось достичь благодаря улучшению организации труда и освоению новой техники.

Добрую славу заслужили ремонтники В.П. Молодченков, А.С. Ершов, П.И. Морозкин, Е.П. Белов, С.И. Цивелев, Е.Н. Попков, П.П. Сумин, колонны локомотивных бригад машинистов-инструкторов В.С. Путятин, А.А. Митрошина, К.С. Егорова, А.П. Куликова, Г.Н. Сапурина, А.И. Ковалева. Качественной и надежной работой в них выделялись машинисты Б.П. Меньшов, А.Г. Храмов, Б.Д. Филиппычев, Д.П. Бабанов, А.М. Ерусланов, Б.Г. Бузин, В.Я. Абазьев, Н.С. Кукуев. Машинист А.И. Максимов стал впоследствии кавалером орденов Ленина и Трудового Красного Знамени. Слаженно работал инженерно-технический персонал, где необходимо отметить В.П. Степанова, Л.М. Яковлеву, Е.Ф. Козловскую, М.А. Касимову, А.И. Наумову, Т.М. Боронину и Т.Н. Сорокину. В разные годы успешно возглавляли коллектив депо Москва II П.Я. Галайда, С.И. Лукьянов, А.М. Коледа и Н.К. Васин.

Отличными организаторами и воспитателями локомотивных бригад зарекомендовали себя машинисты-инструкторы почетные железнодорожники Л.А. Подулин и В.А. Сапожников, К.М. Васильченко.

**Р**аботники, накопившие большой опыт, воспитанные на традициях многих поколений депо Москва II, трудились во многих отраслях народного хозяйства. Талант отличных хозяйственников проявили П.М. Володин, К.В. Благодатских, А.Н. Остудин, В.А. Шелков, В.А. Щетинин, К.Я. Соловьев и Е.Н. Осокин. Один из первых начальников депо Д.И. Ворожейкин, активно участвовавший в электрификации дорог страны, затем руководил Главным управлением локомотивного хозяйства МПС. Машинист В.М. Терехов также стал одним из первых руководителей Главного управления локомотивного хозяйства МПС.

Начальники депо послевоенных лет, например, В.А. Недачин, работавший затем начальником службы локомотивного хозяйства Московской дороги, и В.И. Морзинов, впоследствии заместитель начальника службы, возглавляли крупные городские транспортные хозяйства. А.Я. Шипилов трудился в управлении Московской дороги заместителем главного инженера, затем его назначили начальником Главного управления пассажирского транспорта г. Москвы.

На высоких должностях впоследствии трудились многие бывшие руководители депо. Так, О.К. Филиппов успешно работал главным инженером службы локомотивного хозяйства, А.А. Шварцбург — заместителем начальника Московского метрополитена. В.П. Иванов, В.В. Жлудов и Ю.И. Лукьянов зарекомендовали себя инициативными заместителями начальников отделений. С.Е. Урман руководил депо Лобня на протяжении 33 лет.

Моторвагонное депо Москва II 80 — 90-х годов было единственным, обслуживавшим все участки обращения пригородных электропоездов Московско-Ярославского отделения: Москва — Александров (летом — до Ярославля), Моск-



ва — Фрязево — Фрязино — Пирогово — Красноармейск. Вместе со своим филиалом в Пушкино депо выполняло колоссальный объем перевозок и ремонтных операций. Достаточно сказать, что одновременно на линии находилось до 56-ти 12 — 10-вагонных поездов.

Самый крупный ремонт ТР-3 производился не только собственного парка, но и других депо Московской, Южной, Горьковской, Свердловской и Закавказской дорог в объеме до 180 секций в год! Коллектив неоднократно был первым во многих видах отраслевого, дорожного, отделенческого, районного соревнований. С 1982 по 1987 гг. коллектив не допустил ни одного грубого нарушения безопасности движения. В последующие годы деповчане сталкивались с трудностями, обусловленными сложной экономической обстановкой с стране. Однако профессиональная гордость не позволила им сбавить набранный темп.

**Н**овый этап в жизни коллектива начался осенью 1999 г. с поступлением более современного подвижного состава — электропоездов ЭД2Т и ЭД4М. Основное назначение последнего — обеспечение качественных межобластных пассажирских перевозок. Перед коллективом депо была поставлена задача: улучшить их на основе повышения культуры обслуживания, высокого качества ремонта и надежности подвижного состава.

Для этого в депо проводят переподготовку локомотивных бригад, вводят в штат бригады проводников, создают новые технологические участки. Вождение скоростного электропоезда ЭД4М на маршруте Москва — Ярославль было доверено высококвалифицированным машинистам П.И. Глазкову, В.П. Егорову, С.А. Кузьмину, М.В. Карасеву и А.Д. Быстрову.

Поскольку качество работы специалистов во многом определяют условия их труда, руководство депо занялось приведением рабочих мест в соответствие с требованиями эргономики. За последние годы на предприятии в большом объеме отремонтированы цех ТР-2, ТР-3 электропоездов, помещения моторного цеха ТР-3. Теперь многие рабочие места отвечают условиям труда и санитарным нормам.

Кроме того, оздоровили тракционные пути, контактную сеть, освещение, благоустроили территорию депо. В 2000 — 2003 гг. проведена реконструкция узловой котельной с заменой паровых котлов на более мощные ДЕ-16-14/Е, обновлены системы водо-

снабжения, канализации, теплотрасс.

Согласно решению президиума Дорожного комитета профсоюза приведены в соответствие с требованиями нормативных документов комнаты отдыха локомотивных бригад на станции Москва-Пассажирская-Ярославская и в основном депо, а также столовая, ее оснастили современным оборудованием. В 2004 г. на должном уровне проведен ре-

**Начальники депо, руководившие предприятием более 5 лет, почетные железнодорожники**



**Виктор Алексеевич Ситников**  
(с 1963 по 1970 гг.)



**Владимир Иванович Морзинов**  
(с 1970 по 1975 гг.)



**Олег Константинович Филиппов**  
(с 1982 по 1987 гг.)

монт помещений дежурного по депо, медпункта, санитарно-бытовых помещений. Не оставили без внимания актовый зал и музей депо.

Следует отметить, что на предприятии успешно занимаются обеспечением безопасности движения. Весь приписной парк электропоездов оборудован системами безопасности движения КЛУБ-У и САВПЭ. В ремонтных цехах внедряют современное оборудование по наплавке деталей подвижного состава.

Задействовали установку для восстановления деталей типа «ВАЛ» методом электродуговой наплавки и газотермического напыления ТОМ-14М, установку для автоматической наплавки внутренних и наружных поверхностей деталей подвижного состава СТ-022, дефектоскопный стенд типа 00-21 магнитопорошкового контроля колесных пар электропоездов и диагностические комплексы проверки буксового и редукторного узла «КОМПАКС».

**О**собую гордость деповчан вызвало решение предоставить коллективу право вождения скоростных поездов на участке Москва — Мытищи. Для этого впервые создан подвижной состав нового поколения ЭМ4 «Спутник».

Подготовка к пуску скоростного движения началась еще осенью 2003 г., когда в депо поступили первые электропоезда серии ЭМ4. Вновь, как встарь, локомотивные бригады и ремонтники приступили к изучению пришедшей техники, подготовке новых рабочих мест и обучению проводников вагонов. Для обслуживания электропоездов нового поколения срочно подготовили 24 локомотивные бригады и 15 проводников.

15 февраля 2004 г. на Московской дороге задействована новейшая технология перевозки пассажиров в пригородном сообщении. Расстояние от Москвы до Мытищ скоростной поезд «Спутник» преодолевает за 18 мин, вместо 35 мин обычным электропоездом. Первыми в рейс отправились высококвалифицированные машинисты В.А. Семенов и А.А. Столов.

Высокими трудовыми успехами встречают юбилей ветераны депо: ремонтники — В.И. Польшников, А.Г. Умницын, А.И. Хватов, А.А. Михайлов, В.В. Яблоков, О.М. Пыченков, Б.Я. Волков, Ю.А. Востриков, Ю.А. Цапликов и В.П. Вертиев; мастера — В.И. Анатов, А.В. Шепталин и В.В. Баюшкин; инженеры — Е.В. Лебедева, В.П. Смирнова и Д.Ю. Мизюк; машинисты — В.В. Утробин, С.Г. Цатурян, М.А. Челенков, М.А. Кураксин и Ю.А. Куликов; машинисты-инструкторы Д.Г. Калинин и Н.А. Лукинов.

Коллектив депо Москва II имеет все возможности стать базовым предприятием по производству текущих ремонтов ТР-2 и ТР-3 электропоездов ЭМ4.

**О.Ф. ИВКО,**  
спец. корр. журнала



**Электропоезд нового поколения ЭМ4 «Спутник»**



# СТРАТЕГИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ТОРМОЗОСТРОЕНИЯ

Продолжаем знакомить читателей с материалами научно-практической конференции «Автоматические тормоза грузового подвижного состава», которая проходила в Научно-испытательном центре ВНИИЖТа (ст. Щербинка). В прошлом номере

журнала были представлены новинки в области автотормозов грузового подвижного состава, в этом публикуются доклады и сообщения, посвященные проблемам и концепции развития отечественного тормозостроения на ближайшие годы.

**С научно-практической конференции**

## ЧТО ПОКАЗЫВАЮТ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОРМОЗОВ



**В.Н. МУРТАЗИН,**  
директор НТЦ «Вагон-Тормоз»



**А.А. БЕЛОШЕВИЧ,**  
заместитель директора НТЦ «Вагон-Тормоз»

Научно-технический центр (НТЦ) «Вагон-Тормоз» (г. Екатеринбург) был создан при Департаменте вагонного хозяйства ОАО «РЖД» для оперативного решения наиболее важных задач, которые напрямую или косвенно связаны с работой автоматических тормозов на грузовом вагоне. На основе тщательного анализа реального состояния в эксплуатации

тормозного оборудования в НТЦ вырабатывают технически обоснованные и проверенные рекомендации, чтобы снижать непроизводительные затраты при ремонте, обслуживании и эксплуатации подвижного состава, повышать безопасность движения на железнодорожном транспорте. Вот некоторые результаты исследований и практические мероприятия, полученные и выполненные в последние годы.

Специалисты НТЦ «Вагон-Тормоз» регулярно обследуют подвижной состав в вагонных депо сети дорог. Последние исследования были выполнены в депо Инская Западно-Сибирской дороги, Челябинск-Сортировочный Южно-Уральской и в ряде депо Московской. Суть и технология работ следующие. При поступлении грузового вагона в плановый деповажной или капитальный ремонт по сроку или пробегу все тормозное оборудование демонтируют. Но перед очисткой, мойкой и разборкой приборы и другие устройства

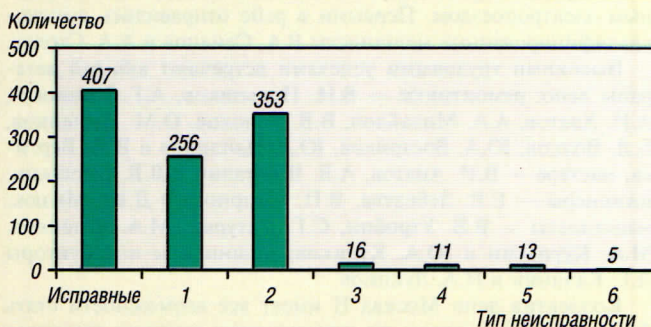
пытают в полном объеме, выполняемом после ремонта в соответствии с требованиями Инструкции № ЦВ-ЦЛ/945.

При этом тормозное оборудование проверяют, используя автоматические устройства контроля, в таком порядке: авторежимы — на УКАР, магистральную и главную части воздухораспределителя — на УКВР и авторегуляторы — на УКРП, указывая для каждого прибора сигнальные лампы в протоколе испытаний. Разобшительные и концевые краны контролируют визуально и на пневматическом стенде, также фиксируя результаты в протоколе испытаний. Рукава тормозной магистрали (ТМ) — с помощью шаблона и по сроку эксплуатации, отмечая данные в протоколе испытаний.

Некоторые результаты проверок тормозного оборудования вагонов приведены в таблице. Согласно ее данным, из 423 испытанных авторежимов всего 20 (4,7 %) не имеют неисправностей (типа № 265А — 3 и № 265А-1 — 17). Из 485 авторегуляторов исправными оказались 247 (50,2 %), из 1004 рукавов — 407 (40,5 %), из 492 разобшительных кра-

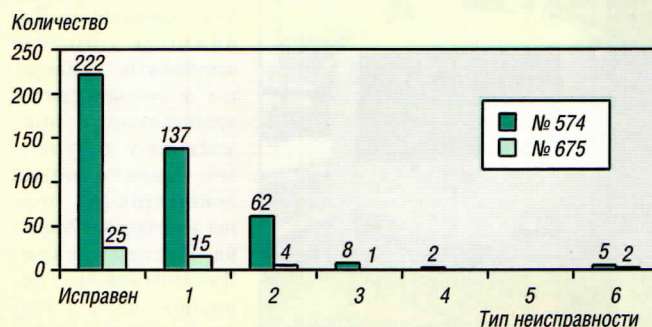
**Результаты проверок тормозного оборудования грузовых вагонов**

Прибор, узел	Авторежим		Авторегулятор		Рукава	Разобшительный кран		Концевой кран		Магистральная часть			Главная часть
	№ 265А	№ 265А-1	№ 574	№ 675		№ 372	№ 4300	№ 4304	№ 190	№ 483	№ 483М	№ 483А	
Количество	149	274	437	48	1004	447	45	350	650	151	236	41	452
Исправные	3 (2 %)	17 (6,2 %)	222 (50,8 %)	25 (52 %)	407 (40,5 %)	170 (38 %)	29 (64,4 %)	143 (40,8 %)	191 (29,4 %)	12 (7,9 %)	29 (12,3 %)	2 (4,8 %)	65 (14,4 %)
Неисправные	146 (98 %)	291 (93,8 %)	215 (49,2 %)	23 (48 %)	597 (59,5 %)	277 (62 %)	16 (35,6 %)	207 (59,2 %)	458 (70,6 %)	139 (92,1 %)	207 (87,7 %)	39 (95,2 %)	387 (85,6 %)



**Рис. 1. Диаграмма неисправностей рукавов тормозной магистрали вагонов:**

1 — забоины; 2 — превышение срока службы; 3 — дефект трубки; 4 — износ резьбы наконечника; 5 — трещина хомута; отслоение внешнего слоя трубки



**Рис. 2. Диаграмма неисправностей авторегуляторов:**

1 — стягивание при одном из торможений меньше нормы; 2 — стягивание при одном торможении больше нормы; 3 — «паразитный роспуск» при испытании на разрыв больше нормы; 4 — стягивание при испытании сжимающим усилием больше нормы; 5 — сила поджатия большой пружины недостаточна; 6 — сила поджатия большой пружины превышает норму



нов — 199 (40,4 %), из 1000 концевых кранов — 334 (33,4 %), из 428 магистральных частей — 43 (10 %), в том числе № 483 — 12 (7,9 %), № 483М — 29 (12,3 %) и № 483А — 2 (4,8 %), из 452 главных частей — 65 (14,4 %). Таким образом, установлено, что тормозное оборудование грузового подвижного состава уже после одного — полутора лет эксплуатации имеет неудовлетворительное состояние, низка его надежность.

Диаграмма неисправностей рукавов тормозной магистрали представлена на рис. 1. Как следует из диаграммы, основные дефекты — забоины (25,5 %). Более 35 % рукавов имеют завышенный срок службы. Диаграмма неисправностей авторегуляторов показана на рис. 2. На ней видно, что основные неисправности данных приборов — стягивание при одном торможении меньше нормы (31,3 %), больше нормы (13,6 %).

Диаграмма неисправностей разоблицительных кранов приведена на рис. 3. Она показывает, что распространенные недостатки этого узла в эксплуатации — утечки воздуха в закрытом состоянии (27 %) и срыв резьбы (16,4 %).

Диаграмма неисправностей концевых кранов представлена на рис. 4. Как видно на ней, основные дефекты кранов — утечки воздуха в закрытом состоянии (21 %), нестандартная ручка (14,8 %), утечки воздуха в открытом состоянии (10,1 %), срыв резьбы (9,3 %).

Диаграмма неисправностей главной части воздухораспределителя № 270 приведена на рис. 5. Она иллюстрирует основные неисправности: отсутствует плотность запасного резервуара (25,7 %), давление среднего режима не соответствует норме (22,1 %), диаметр отверстия 0,5 мм больше нормы (27,2 %), величина дополнительной разрядки не соответствует норме (18,8 %), плотность канала дополнительной разрядки не в норме (19,2 %).

Диаграмма выявленных неисправностей авторежимов показана на рис. 6. Из неё следует, что распространенные недостатки этих приборов: давление «порожного» режима при входном давлении 3 кгс/см<sup>2</sup> не соответствует норме (52,4 %), давление порожнего режима при входном давлении 4,2 кгс/см<sup>2</sup> отстает от нормы (58,6 %), неправиль-

Количество

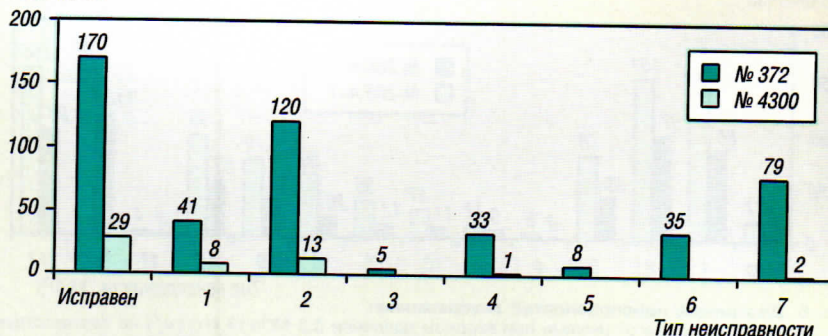


Рис. 3. Диаграмма неисправностей разоблицительных кранов:

1 — утечка в открытом состоянии; 2 — утечка в закрытом состоянии; 3 — сломана ручка; 4 — нестандартная ручка; 5 — слабо закреплена ручка; 6 — нет ручки; 7 — срыв резьбы

Количество

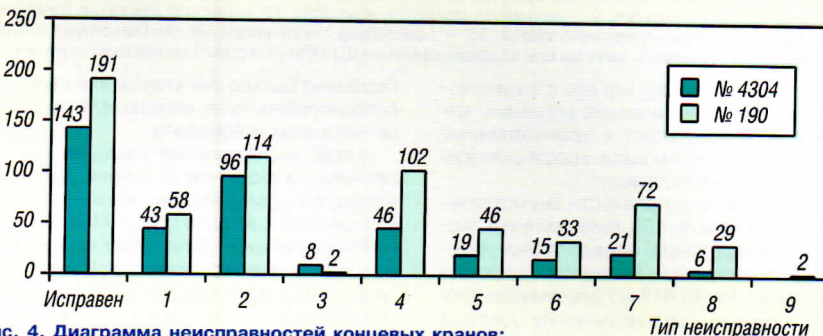


Рис. 4. Диаграмма неисправностей концевых кранов:

1 — утечка в открытом состоянии; 2 — утечка в закрытом состоянии; 3 — сломана ручка; 4 — нестандартная ручка; 5 — слабо закреплена ручка; 6 — нет ручки; 7 — срыв резьбы; 8 — трещина в штуцера; 9 — трещина в ручке

ное положение гайки упора (64,8 %). В случае несоответствия давления режиму «порожный», как правило, происходит завышение давления в тормозных цилиндрах до 3 кгс/см<sup>2</sup>. На порожнем вагоне это вызывает заклинивание колесных пар и последующее их повреждение.

Первая причина — неправильная работа клапанного механизма. Этот недостаток присущ только к авторежиму № 265А-1. На 20 из 103 проверенных приборов происходило существенное завышение давления — до 1 кгс/см<sup>2</sup>. Для авторежима № 265А завышение не превышало 0,1 — 0,2 кгс/см<sup>2</sup>. Вторая причина — отсутствие ступеней отпуска. Чтобы исключить данный недостаток, была

разработана новая конструкция клапана. Модернизированный авторежим прошел стендовые испытания и в настоящее время опытно эксплуатируется. Результаты положительные.

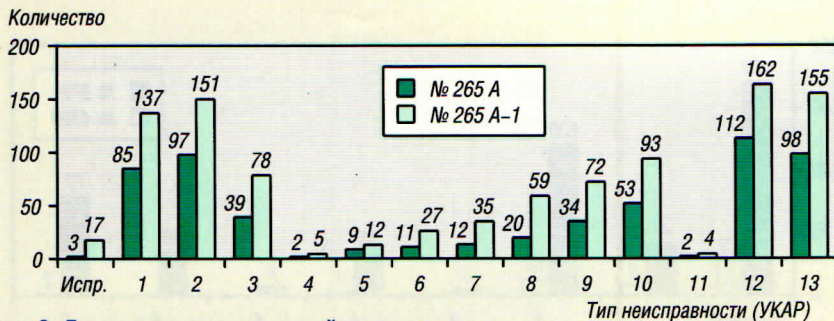
Диаграмма неисправностей магистральных частей воздухораспределителя представлена на рис. 7. На этом приборе необходимо остановиться особо, поскольку его недостатки, выявленные в процессе исследований, наиболее ярко характеризуют состояние эксплуатируемого тормозного оборудования. Прежде всего, обнаружены конструктивные недостатки прибора, а также отсутствие надлежащего входного контроля заводом-изготовителем готовой продукции. Кро-



Рис. 5. Диаграмма неисправностей главной части воздухораспределителя № 270:

1 — быстрая зарядка запасного резервуара; 2 — медленная зарядка запасного резервуара; 3 — неплотность запасного резервуара в отпускном положении; 4 — появляется давление в золотниковой камере (ЗК) и рабочей (РК) при заряженном запасном резервуаре в отпускном положении; 5 — поступает воздух в ТМ при заряженном ЗР; 6 — отсутствует плотность канала ТМ до обратного клапана; 7 — нарушен режим полного отпуска; 8 — давление «порожного» режима не соответствует норме; 9 — давление «среднего» режима не соответствует норме; 10 — давление «груженого» режима не соответствует норме; 11 — нет плотности РК в тормозном положении; 12 — нарушена динамическая плотность манжеты главного поршня или поступает воздух в ЗК при заряженной РК; 13 — появляется давление в камере дополнительной разрядки при тормозном положении; 14 — отсутствует плотность запасного резервуара при тормозном положении; 15 — больше нормы диаметр отверстия 0,5 мм (0,6 мм для № 466-110), соединяющего РК и ЗК в отпускном положении; 16 — меньше нормы диаметр отверстия 0,5 мм (0,6 мм для № 466-110) между РК и ЗК в отпускном положении; 17 — величина дополнительной разрядки магистрали не соответствует норме; 18 — отсутствует плотность РК при малом давлении; 19 — отсутствует плотность ЗК; 20 — отсутствует плотность канала дополнительной разрядки; 21 — отсутствует плотность РК при ступени торможения; 22 — неудовлетворительная скорость освобождения тормозного цилиндра при отпуске; 23 — неудовлетворительная скорость наполнения тормозного цилиндра при экстренном торможении





**Рис. 6. Диаграмма неисправностей авторежимов:**

1 — давление «порожного» режима при входном давлении 0,3 МПа (3 кгс/см<sup>2</sup>) не соответствует норме; 2 — давление «порожного» режима при входном давлении 0,42 МПа (4,2 кгс/см<sup>2</sup>) не соответствует норме; 3 — не соответствует норме темп наполнения ТЦ при отверстии 1 мм; 4 — не соответствует норме темп поступления воздуха в ТЦ; 5 — отсутствие плотности поршней; 6 — занижено давление «груженого» режима при входном давлении 0,3 МПа (3 кгс/см<sup>2</sup>); 7 — занижено давление «груженого» режима при входном давлении 0,42 МПа (4,2 кгс/см<sup>2</sup>); 8 — не соответствует норме скорость отпуска; 9 — медленно движется демпфер; 10 — быстро движется демпфер; 11 — нарушен режим полного отпуска; 12 — положение гайки упора не соответствует норме; 13 — давление «среднего» режима при входном давлении 0,3 МПа (3 кгс/см<sup>2</sup>) не соответствует норме

ме того, выяснилось, что его специалистами приняты технические решения, которые не вписываются в установленные нормативы и не прошли всестороннюю проверку в эксплуатации.

Основные неисправности магистральных частей типа № 483, выявленные в процессе исследований, определяются недостатками нескольких элементов, в частности, втулок № 83.017 из пластмассы (полиамида) и направляющих дисков № 83.014. Последствия неисправностей — затянутый отпуск (неотпуск), отпуск на

особенно быстро они утрачивают свою работоспособность на вагонах для перевозок окатышей агломерата.

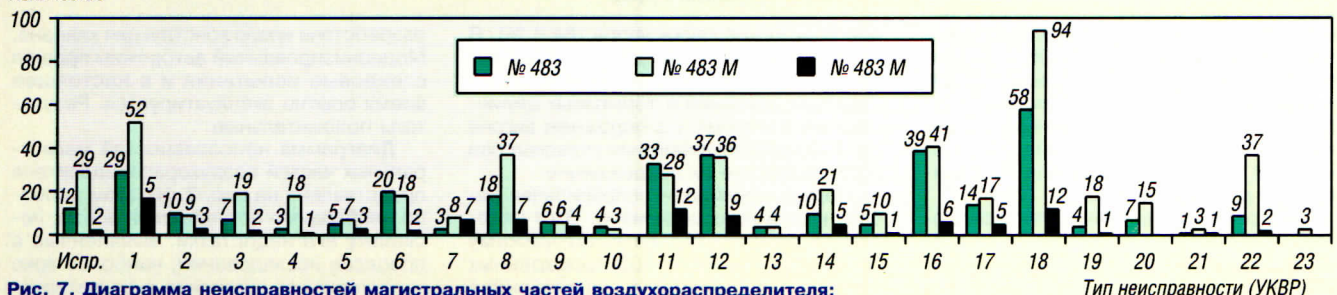
Когда несколько лет назад на заводе принимали решение о замене латунных втулок на полиамидные, каких-либо согласований с заказчиком — МПС России не было. Не проверяли также надежность новых втулок в эксплуатации. В итоге железнодорожный транспорт понес тяжелые поражения в виде поврежденных колесных пар и повышенной динамики в поездах при управлении тормозами. На

здесь проверяют точность изготовления, если в течение трех лет выпускалась бракованная продукция?

Еще одна проблема — повышенный износ хвостовика направляющих дисков. Такого рода дефект вызывают несоосность подвижных элементов приборов, повышенные вибрации, относительная мягкость алюминия. Чтобы продлить срок службы этого узла, в НТЦ «Вагон-Тормоз» разработали, а на Невьянском заводе тормозного оборудования изготовили опытные образцы направляющих дисков с латунными вставками, которые по всем показателям превосходят используемые. Новые направляющие диски № Р483.014 выдержали испытания. Осталось проверить их работу в реальной эксплуатации.

Что касается реакции завода ОАО МТЗ «Трансмаш» на отклики специалистов железных дорог, уместно вспомнить известную многим историю с заменой в магистральной части пружины клапана дополнительной разрядки. Около десяти лет назад по ряду причин была осуществлена замена пружины № 483.029 новой № 483.055, которая, как быстро выяснилось в эксплуатации, по своим характеристикам оказалась хуже. Потребовалось более семи лет упорной переписки, чтобы доказать ошибочность принятого решения. Только в этом году ОАО МТЗ «Трансмаш» официально признал этот факт и вновь вернулся к использованию пружины № 483.029. Сколько поражений железнодорожный транспорт понес за

Количество



**Рис. 7. Диаграмма неисправностей магистральных частей воздухораспределителя:**

1 — не соответствует норме диаметр отверстий плунжера; 2 — не соответствует норме диаметр отверстий плунжера; 3 — отсутствует плотность РК на горном режиме; 4 — отсутствует плотность РК на равнинном режиме; 5 — отсутствует плотность канала дополнительной разрядки; 6 — не соответствует давление в ЗК, при котором открывается клапан мягкости (для № 483А проверка разницы давлений между РК и ЗК); 7 — не соответствует давление в ЗК, при котором открывается клапан мягкости (для № 483А проверка разницы давлений между РК и ЗК); 8 — отсутствует плотность ЗК и МК вместе взятых; 9 — появляется давление в РК при заряженных МК и ЗК; 10 — появляется давление в КДР при заряженных МК и ЗК; 11 — нарушен темп мягкости; 12 — нарушено срабатывание на темп отпуска; 13 — не соответствует норме диаметр отверстия 0,9 мм в крышке атмосферного клапана (заужение, засорение); 14 — не соответствует норме диаметр отверстия 0,9 мм в крышке атмосферного клапана (увеличение диаметра); 15 — отсутствует плотность манжеты № 305, 156 в узле трех клапанов; 16 — недостаточно максимальное усилие поджатия режимной пружины; 17 — недостаточно усилие поджатия режимной пружины; 18 — не соответствует норме отверстие диаметром 0,6 мм в канале рабочей камеры (заужение, засорение); 19 — не соответствует норме отверстие диаметром 0,6 мм в канале рабочей камеры (увеличение диаметра); 20 — переворот манжеты в узле трех клапанов; 21 — недостаточная перекрышка после торможения; 22 — отсутствует плотность РК при ступени торможения на малом перепаде давления; 23 — нарушения при отпуске воздухораспределителя после ступени торможения

равнинном режиме, как на горном, а также низкий темп, малая величина дополнительной разрядки или полное ее отсутствие. Вследствие этого снижается темп тормозной волны до 268 — 152 м/с (вместо 300 — 330 м/с).

Изначально втулки № 83.017 в магистральной части изготавливали из латуны. Но ОАО МТЗ «Трансмаш» решил «усовершенствовать» конструкцию этой детали — использовать для ее производства не цветной металл, а полиамид. В зимнее время у вагонов, попадающих в «тепляки» для отогрева замерзших грузов, втулки разрушаются. По этой причине приборы выходят из строя со всеми вытекающими последствиями.

наш взгляд, следует срочно вернуться к производству втулок из латуны.

На протяжении почти трех лет ОАО МТЗ «Трансмаш» поставляло приборы с направляющим диском № 483.014, в хвостовике которого на 1,5 — 2 мм было смещено отверстие. Это вызывало затянутый отпуск. После неоднократных обращений на завод выяснилось, что вина всему — сбой настройки кондуктора для рассверловки этих отверстий. Брак, естественно, проявился в эксплуатации. Понадобилось почти три года, чтобы настроить кондуктор. Как построен выходной контроль готовой продукции на ОАО МТЗ «Трансмаш»? Какими средствами

эти годы по причине неудовлетворительной работы воздухораспределителей — остается только догадываться.

Анализ неисправностей, выявленных специалистами НТЦ «Вагон-Тормоз» при обследовании тормозного оборудования грузовых вагонов, показывает, что основная причина его неудовлетворительной надежности — конструктивная и технологическая недоработка приборов, их элементов и узлов. Если смотреть более глубоко на суть проблемы, то, на наш взгляд, это следствие исторически сложившегося монополизма производителей тормозного оборудования, отсутствия конкурентной среды.



# ТОРМОЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА: ИСТОРИЯ, ОПЫТ, ПЕРСПЕКТИВЫ



**Л.В. КОЗУЛИН**, главный конструктор тормозного оборудования подвижного состава железнодорожного транспорта и метрополитена ОАО МТЗ «Трансмаш»

**Н**адежная работа тормозной системы подвижного состава — основа безопасности его движения. На грузовом поезде, в отличие от одиночной подвижной единицы, она имеет ряд особенностей. Так, при формировании поезда тормозная система каждого раз образуется заново, причем ее отдельные

составляющие (тормозное оборудование вагона и локомотива) имеют различный ресурс, тип и сроки ремонта. Все пневматические узлы и приборы системы, рассредоточенные вдоль состава, соединены в одну цепь, действуют по одному алгоритму и обеспечивают, согласно установленным нормативам, эффективность и плавность торможения.

Связующий элемент системы — тормозная магистраль, которая выполняет две главные функции. С помощью нее нагнетается и создается запас сжатого воздуха на каждом вагоне, чтобы в последующем при необходимости осуществлялись тормозные процессы (торможение, отпуск). Кроме того, по тормозной магистрали передаются управляющие пневматические импульсы для приведения в действие тормозов на вагонах и локомотиве. Особенность тормозной системы грузового поезда состоит также в том, что ее мощность, развиваемая при торможении и преобразующая энергию движения в тепловую или электрическую, в несколько раз превосходит мощность электродвигателей при тяге локомотива.

За рубежом приняты две системы автоматического тормоза для подвижного состава железных дорог. В странах Западной Европы, например, используется тормозная система с режимом многоступенчатого отпуска, для которого полный отпуск достигается при повышении давления в тормозной магистрали до почти зарядной величины. Еще несколько лет назад такое оборудование выпускалось несколькими фирмами, а сегодня изготавливают практически только две — «Knorr-Bremse» и «WABCO» (Западная Европа). Тормозные системы этих фирм отвечают установленным нормативам Международного союза железных дорог (МСЖД) и предназначены для поездов длиной до 700 м, массой до 3,5 тыс. т.

В США, Канаде и Мексике фирмы «Knorr-Bremse» и «WABCO» изготавлива-

ют тормозное оборудование по единым требованиям Американских железных дорог (AAR). Тормозная система подвижного состава, эксплуатируемого в этих странах, обеспечивает только один режим отпуска — бесступенчатый. Для полного отпуска тормозов в грузовых поездах увеличенной длины достаточно повысить давление в тормозной магистрали на 0,2 — 0,3 кгс/см<sup>2</sup>. Тормозная система, применяемая на подвижном составе железных дорог России, стран СНГ и Балтии, имеет два режима отпуска: бесступенчатый и многоступенчатый.

Эта система была разработана отечественным изобретателем И.К. Матросовым и реализована в воздухораспределителе № 135 Московского тормозного завода, изготовленном в 1953 г. Спустя шесть лет завод начал выпускать приборы № 270.002. С того времени все последующие модели грузового воздухораспределителя имеют два режима отпуска: так называемые «равнинный» (бесступенчатый) и «горный» (многоступенчатый). «Горный» режим в основном используется на участках с профилем 18 ‰ и более, а на остальных — «равнинный». Тормозная система, в которой используются эти приборы, позволяет осуществлять грузовое движение в транспортных коридорах «Восток — Запад» и «Север — Юг».

**В**о второй половине XX века отечественные ученые и специалисты выполнили крупные работы, направленные на дальнейшее развитие тормозостроения. Грузовые вагоны начали оборудовать как чугунными, так и композиционными колодками. Чтобы обеспечить возможность использования двух типов колодок, внесли изменения в конструкцию рычажной передачи. Установили нормативы передаточных чисел тормозных рычажных передач для композиционных колодок. Внедрили новые типы резин — морозоустойчивые и маслястойкие, не имеющие аналогов за рубежом.

Кроме того, оборудовали подвижной состав автоматическими регуляторами выхода штока тормозного цилиндра. Ввели системы обнаружения обрыва тормозной магистрали поезда с пневмоэлектрическим датчиком № 418. Следует отметить, что все эти новинки создавались и внедрялись при участии специалистов ряда промышленных предприятий и НИИ. Непосредственно возглавлял работы член-корреспондент Российской академии наук профессор В.Г. Иноземцев. Под его руководством в конце 70-х годов на Московском тормозном заводе был создан воздухораспределитель № 483.

Требования к эксплуатации подвижного состава возрастали, поэтому в 1986 г. был создан воздухораспределитель № 483М, который имеет повышенную стабильность действия, исключает воз-

можность так называемого «дутья» в длинносоставных поездах. В 90-х годах специалисты ОАО МТЗ «Трансмаш» продолжали совершенствовать грузовые воздухораспределители. В 2000 г. был изготовлен грузовой воздухораспределитель № 483А. Первые образцы приборов для проведения эксплуатационных испытаний установили на вагонах двух маршрутов Октябрьской дороги.

В воздухораспределителе № 483А применили принципиально новую конструкцию органа мягкости, ввели другие технические решения. Это позволило повысить надежность отпуска в поездах любой длины, исключить влияние на отпуск утечек из каналов камеры-кронштейна, обеспечить мягкость в полном диапазоне изменения давления в тормозной магистрали и, следовательно, возможность централизованной разрядки тормоза. Кроме того, сократилось количество резиновых деталей, упростилась конструкция прибора.

При испытании воздухораспределителей № 483А на групповом стенде (150 приборов при длине магистрали 2425 м) получили следующие результаты: скорость тормозной волны — 305 — 309 м/с, время наполнения тормозных цилиндров хвоста поезда при экстренном торможении (ЭТ) — 49 с, при полном служебном торможении (ПСТ) — 64 с, время отпуска поезда после ПСТ — 70 с.

В соответствии с решением приемочной межведомственной комиссии в 2001 г. завод изготовил и поставил железнодорожному транспорту установочную партию, составляющую 20 тыс. таких приборов, чтобы провести подконтрольные испытания на грузовых вагонах общесетевого обращения и на замкнутых грузовых маршрутах. На основании результатов испытаний было принято решение о серийном производстве воздухораспределителя № 483А по техническим условиям ТУ 3184-021-05756760-00. К настоящему времени поставлено более 120 тыс. приборов, которые, как свидетельствуют отзывы специалистов, работают устойчиво и эффективно.

Воздухораспределители типа № 483 обеспечивают высокую скорость тормозной волны, ускоряют процессы торможения и отпуска по всей длине поезда (в хвосте на 30 %). Они более нечувствительны к медленной разрядке тормозной магистрали, улучшают продольную динамику при торможении, сокращают тормозной путь. На основании широкомасштабных испытаний, особенно в длинносоставных и тяжеловесных поездах, была разработана Инструкция по организации обращения грузовых поездов повышенной веса и длины № ЦД-ЦТ/4485 (1988 г.), внесены изменения в Инструкцию по эксплуатации тормозов № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277 (2002 г.).



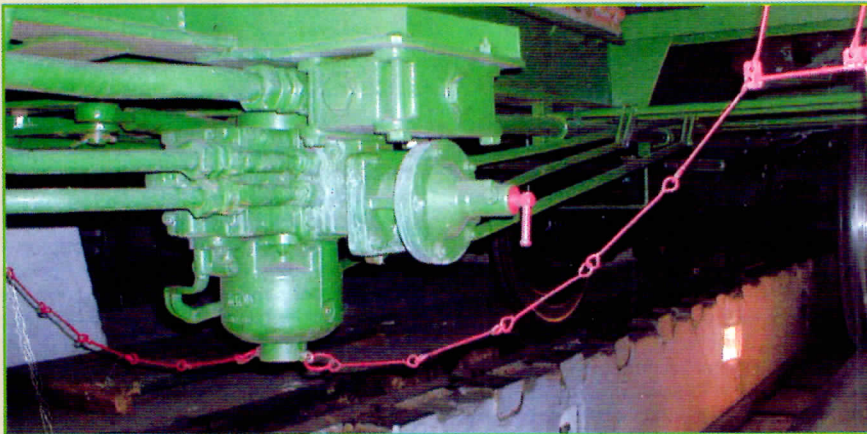


Рис. 1. Тормозная система с воздухораспределителем № 483-KE на цистерне, изготовленной заводом «Металлоконструкции» (г. Энгельс)

Начало 2000-х годов ознаменовалось дальнейшим совершенствованием унифицированного ряда грузовых воздухораспределителей на базе прибора № 483. Был разработан воздухораспределитель № 483Л, предназначенный для грузопассажирских локомотивов. В грузовых поездах он включается на горный режим, а в пассажирских — на равнинный с ускоренными процессами торможения и отпуска. Опытная эксплуатация нового воздухораспределителя на Горьковской и Московской дорогах прошла успешно.

Уникальное изделие завода — воздухораспределитель № 483-KE, созданный совместно с фирмой «Knorr-Bremse». Прибор может быть использован на пассажирских и грузовых поездах международного транспортного коридора «Восток — Запад». Он сертифицирован МСЖД. Несколько десятков этих воздухораспределителей поставлено за рубеж. В России первый грузовой вагон (цистерна), который оборудован тормозной системой с воздухораспределителем № 483-KE (рис. 1), удовлетворяющей требованиям МСЖД и ОАО «РЖД», построен заводом «Металлоконструкции» (г. Энгельс). Цистерна прошла успешные испытания.

Среди последних разработок ОАО МТЗ «Трансмаш» — воздухораспределители № 483П и № 483Пэл. Они предназначены для грузовых вагонов, обращающихся со скоростью 140 км/ч и выше, а также пассажирских вагонов. Воздухораспределители имеют ускоритель экстренного торможения. Кроме того, прибор № 483Пэл снабжен дополнительной электропневматической приставкой для работы в системе электропневматического тормоза (ЭПТ).

В истории становления и развития отечественного тормозостроения, как, впрочем, и зарубежного, возникали различные направления в совершенствовании систем и приборов. Одни проекты тщательно прорабатывали и внедряли на железнодорожном транспорте, другие еще на стадии теоретических, экспериментальных исследований признавали ошибочными и неперспективными, поэтому работы по ним прекращали. Сегодня зародилась идея ввести изменения в воздухораспределитель типа № 483. Департаментом вагонного хозяйства МПС России утверждена «Методика модернизации главных частей воздухораспределителя № 270.023 и двухкамерных резервуаров № 295 (ММ № 270.023)».

Чтобы исключить повреждения колес, в Научно-техническом центре «Вагон-Тормоз» (г. Екатеринбург) предлагают уменьшить предельные давления в тормозных цилиндрах при установленных грузовых режимах торможения — «Порожний» — «Средний» — «Груженный». При этом, в отличие от действующих нормативов, изменяются в соответствии с загрузкой вагона моменты переключения режимов. Модернизация приборов вызовет замену большого количества унифицированных деталей.

Дадим оценку этому усовершенствованию, пользуясь расчетами. Как известно, удельная тормозная сила при торможении  $b_T$  ограничивается, с одной стороны, допустимой удельной силой сцепления колес с рельсами или расчетным коэффициентом сцепления  $\psi_p$ , а с другой — минимальной удельной тормозной силой, необходимой по условиям безопасности движения, т.е. по эффективному торможению, установленной нормативными документами для тормозных путей —  $b_T^{эф}$ . Таким образом,  $\psi_p \geq b_T \geq b_T^{эф}$ .

В качестве примера возьмем четырехосный полувагон, оборудованный композиционными колодками с авторежимом и без него. Параметры и типы остального оборудования, в том числе рычажной передачи, следующие. Вагон (тара 23 т, брутто 92 т) оснащен воздухораспределителем № 483А или № 483М, авторегулятором РТП-675. Передаточное число рычажной передачи вагона — 5,72. Сравнительные данные нормативных параметров, принятые МПС России, а также предлагаемые специалистами НТЦ «Вагон-Тормоз», представлены в табл. 1 (вагон оборудован авторежимом) и в табл. 2 (вагон без авторежима).

В соответствии с «Типовым расчетом тормоза грузовых и рефрижераторных вагонов» (02.08.1996) и данными таблиц 1 и 2 построены графики предельного значения удельной тормозной силы по допускаемому сцеплению колес с рельсами  $b_T^{Ц}$  или равному по величине расчетного коэффициента сцепления  $\psi_p$  (рис. 2). Одновременно на рисунке вы-

Таблица 1

Данные для расчета тормоза вагона, оборудованного композиционными колодками, с авторежимом

Грузовой режим торможения	Расстояние от привалочной плоскости до опорной поверхности переключателя режимов, мм		Давление на входе в авторежим, кгс/см <sup>2</sup>		Давление на выходе из авторежима порожнего вагона, кгс/см <sup>2</sup>	
	Норматив	НТЦ «Вагон-Тормоз»	Норматив	НТЦ «Вагон-Тормоз»	Норматив	НТЦ «Вагон-Тормоз»
Средний	85 ± 0,5	90,5 ± 0,3	3,2 ± 0,2	2,1 ± 0,15	1,25 — 1,45	
Груженный	*80 ± 0,5	79 ± 0,3	4,2 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,2</sub>	3,2 ± 0,2	*1,4 — 1,8	1,25 — 1,45

\* Груженный режим устанавливается в особых условиях

Таблица 2

Данные для расчета тормоза вагона, оборудованного композиционными колодками, без авторежима (ручное переключение)

Грузовой режим торможения	Расстояние от привалочной плоскости до опорной поверхности переключателя режимов, мм		Давление в тормозном цилиндре, кгс/см <sup>2</sup>		Переключение режимов	
	Норматив	НТЦ «Вагон-Тормоз»	Норматив	НТЦ «Вагон-Тормоз»	Норматив	НТЦ «Вагон-Тормоз»
Порожний		109,5	1,6 ± 0,2	1,1 ± 0,1	0 ≤ Q ≤ 6 0 ≤ Q < 35 %	< 7 0 < Q ≤ 7 %
Средний	85 ± 0,5	90,5 ± 0,3	3,2 ± 0,2	2,1 ± 0,15	6 ≤ Q 35 % ≤ Q	7 ≤ q < 14 7 % ≤ Q < 48 %
Груженный	*80 ± 0,5	79 ± 0,3	*4,2 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,2</sub>	3,2 ± 0,2	*10 ≤ Q 57 % ≤ Q	14 ≤ q 48 % ≤ Q

\* Груженный режим устанавливается в особых условиях. Q — загрузка вагона, T/осб, % на ось, q — нагрузка на ось, тс

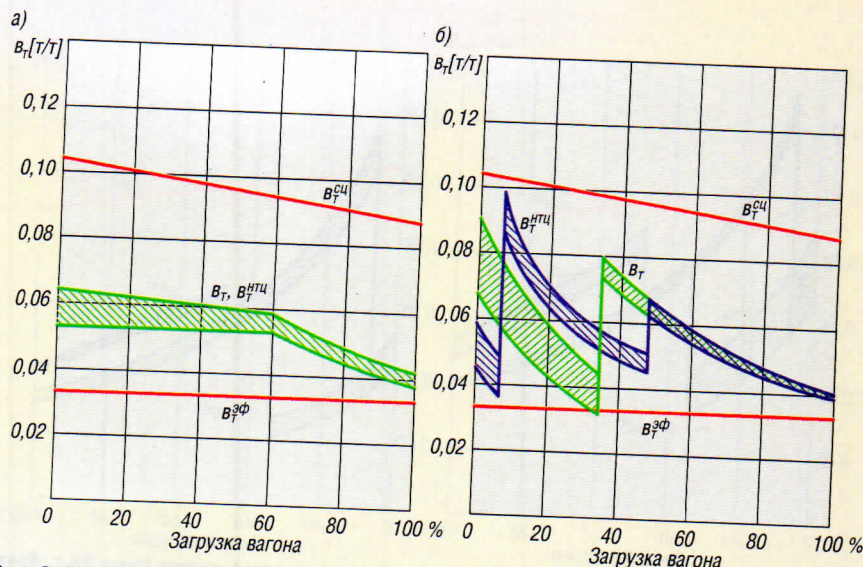


полнены графики предельной удельной тормозной силы  $b_T^{\text{эф}}$  для обеспечения эффективности торможения, расчетной удельной тормозной силы  $b_T$  при нормативных параметрах и расчетной удельной тормозной силы  $b_T^{\text{НТЦ}}$  при параметрах, соответствующих предложениям специалистов НТЦ «Вагон-Тормоз», для вагона с авторежимом (см. рис. 2,а) и без него (см. рис. 2,б).

Значение расчетной удельной тормозной силы  $b_T$  определено по формуле:  $b_T = \delta_p \times \phi_{\text{кр}}$ , где  $\delta_p$  — коэффициент расчетного тормозного нажатия;  $\phi_{\text{кр}}$  — расчетный коэффициент трения. Норма единого наименьшего тормозного нажатия тормозных композиционных колодок принята  $\delta_p^{\text{мин}} = 0,14$  для максимально допустимых скоростей движения поездов и расстояния ограждений мест внезапно возникших препятствий на перегонах с участками, которые имеют руководящие спуски крутизной до 10 ‰ включительно (согласно Инструкции по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277).

Как видно, у вагона, оборудованного авторежимом (см. рис. 2,а), удельная тормозная сила при нормативных параметрах, а также согласно предложениям НТЦ «Вагон-Тормоз», идентична во всем диапазоне загрузки вагона. Она значительно ниже расчетного коэффициента сцепления, а при полной загрузке вагона — близка к допустимой по эффективности торможения. У вагона без авторежима во всем диапазоне его загрузки удельная тормозная сила ниже коэффициента сцепления и только в момент переключения режимов и при полной загрузке вагона близка к предельной по эффективности торможения. Однако, согласно техническим условиям НТЦ «Вагон-Тормоз», модернизированная главная часть воздухораспределителя устанавливается только на модернизированную камеру и, соответственно, немодернизированная главная часть — на немодернизированную камеру.

При существующей планово-предупредительной системе ремонта тормозного оборудования на транспорте и при отцепочном ремонте снятая главная часть воздухораспределителя одного вагона может устанавливаться на камеру другого вагона. Тем более, сроки любой модернизации, как показывает практика, могут растянуться на десятки лет. В результате модернизированная главная часть может быть установлена на немодернизированную камеру и наоборот. Соответственно при включении требуемого грузового режима торможения в воздухораспределителях, в зависимости от имеющейся загрузки вагонов в целом по всему поезду, получаются различные комбинации установленных грузовых режимов, по крайней мере, не менее десятка. В итоге вместо одной тормозной системы с одним воздухораспределителем появляются несколько воздухораспределителей с различными предельными



**Рис. 2. Расчетные графики удельной тормозной силы грузового вагона (тара 23 т, брутто 92 т), оборудованного композиционным колодками, при нормативных воздушных распределителях (МТЗ) и согласно предложениям НТЦ «Вагон-Тормоз» (а — вагон с авторежимом; б — вагон без авторежима):**

$b_T^{\text{сч}}$  — предельная удельная тормозная сила по допускаемому сцеплению с колесами;  $b_T^{\text{эф}}$  — предельная удельная тормозная сила для обеспечения нормативной эффективности торможения;  $b_T$  — расчетная удельная тормозная сила при нормативных параметрах;  $b_T^{\text{НТЦ}}$  — расчетная удельная тормозная сила при параметрах согласно предложениям НТЦ «Вагон-Тормоз»

давлениями в тормозных цилиндрах на одинаковых грузовых режимах включения тормоза (средний, груженный).

На рис. 3 и 4 показаны расчетные графики удельной тормозной силы грузового вагона без авторежима при различных комбинациях модернизированной и немодернизированной главных частей при различных грузовых режимах торможения, устанавливаемых действующими нормативами и согласно предложениям НТЦ «Вагон-Тормоз». Эти графики наглядно демонстрируют, что на одних режимах тормозная сила выше коэффициента сцепления, а на других ниже допустимой эффективности торможения.

Таким образом, монтаж подвергнутой согласно предложению НТЦ «Вагон-Тормоз» модернизации приборов на подвижном составе и пересмотр нормативов разрушают отработанную систему полной взаимозаменяемости воздухораспределителей. Как следствие, потребуется снизить скорости движения поездов не менее чем на 15 % или уменьшить грузоподъемность вагонов на 25 — 30 %. При этом возрастает повреждаемость колес.

Крупный ученый и изобретатель в области создания и эксплуатации авторемонтов профессор В.Г. Иноземцев выступал против необоснованных модернизаций тормозных систем, в частности, воздухораспределителя типа № 483. В своем письме министру путей сообщения Г.М. Фадееву от 14.04.2003 г. он отмечал: «Модернизация (предложенная специалистами НТЦ «Вагон-Тормоз» — ред.) воздухораспределителя не только не соответствует требованиям обеспечения безопасности движения, но и вызовет увеличение повреждаемости колес». Резолюция министра на письмо:

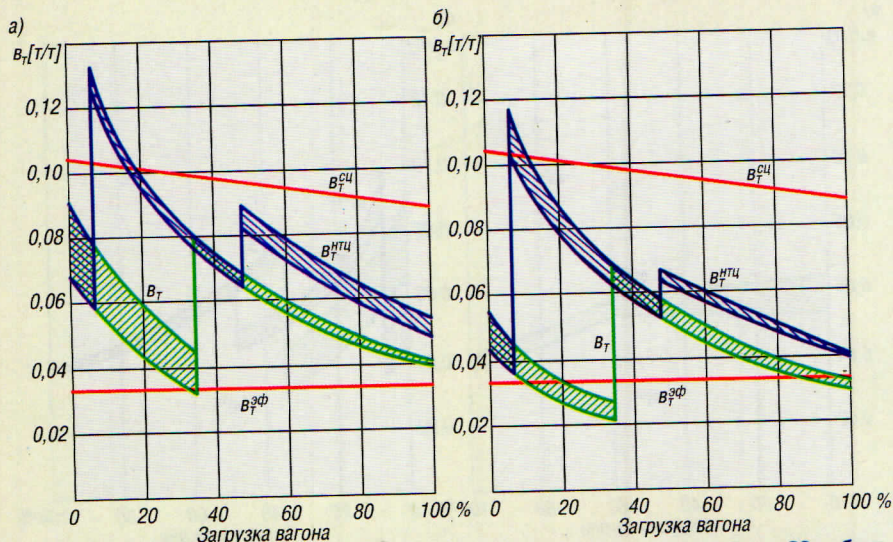
«Нельзя допускать ни малейших отклонений в разработке, производстве и эксплуатации тормозных систем от установленных норм».

Фактически, в предложении специалистов НТЦ «Вагон-Тормоз» груженный режим торможения приравнивается к ныне нормативному среднему. Этим исключается использование повышенного давления в тормозных цилиндрах для эффективного торможения в случаях, предусмотренных Инструкцией № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277: в особых зимних (п. 7.1.12, п. 18.4.6); при использовании чугунных колодок (п. 7.1.12); на локомотивах со скоростью движения более 90 км/ч (п. 3.2.7). Возникают проблемы торможения перспективного подвижного состава с нагрузкой от 25 тс/ось и выше.

В то же время, предлагаемая модернизация касается только воздухораспределителей, устанавливаемых на вагонах, не оборудованных авторежимами. Количество таких вагонов, согласно имеющимся данным, не превышает 25 % общего парка. Но ведь модернизировать придется 100 % воздухораспределителей. Не проще ли оборудовать авторежимами все остальные вагоны, а не начинать подобную модернизацию?

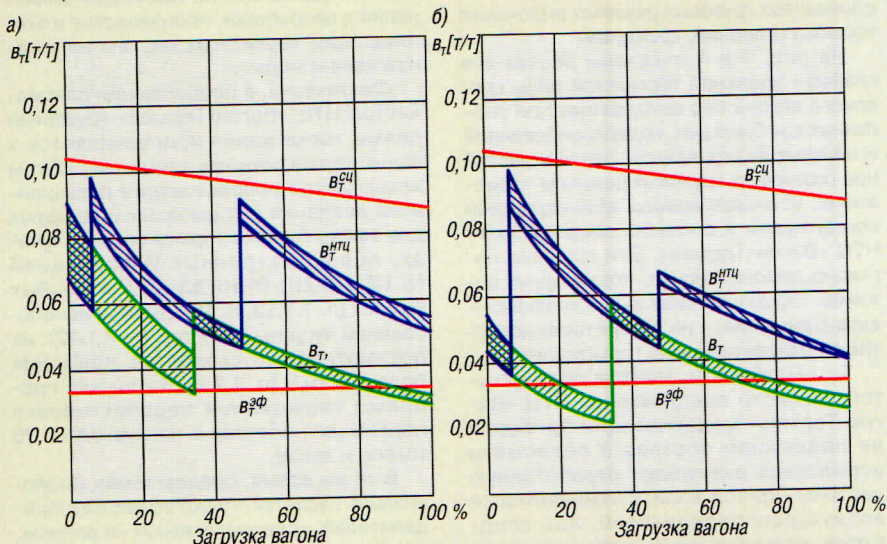
С тоит также рассмотреть проблему повреждения колес из-за повышенного тормозного нажатия. Выщербины, навары, ползуны — это результат использования жидких смазок для гребнесмазывания. На наш взгляд, наиболее перспективный способ борьбы со всеми видами повреждения рельсов и колесных пар подвижного состава — применение твердосмазочных антифрикционных покрытий. Подробно эта тема была рассмотрена в статьях канд. техн. наук





**Рис. 3.** Расчетные графики удельной тормозной силы грузового вагона (тара 23 т, брутто 92 т), оборудованного композиционными колодками, без авторежима, при различных модификациях установки камеры и главной части, а также грузовых переключений воздухораспределителя, нормативных (МТЗ) и согласно предложениям НТЦ «Вагон-Тормоз» (а — камера МТЗ, главная часть воздухораспределителя МТЗ; б — камера МТЗ, главная часть воздухораспределителя НТЦ «Вагон-Тормоз»):

$b_T^{сц}$  — предельная удельная тормозная сила по допускаемому сцеплению с колесами;  $b_T^{эф}$  — предельная удельная тормозная сила для обеспечения нормативной эффективности торможения;  $b_T$  — расчетная удельная тормозная сила при нормативных параметрах;  $b_T^{нтц}$  — расчетная удельная тормозная сила при параметрах по предложениям НТЦ «Вагон-Тормоз»



**Рис. 4.** Расчетные графики удельной тормозной силы грузового вагона (тара 23 т, брутто 92 т), оборудованного композиционными колодками, без авторежима, при различных модификациях установки камеры и главной части воздухораспределителя, а также грузовых переключений воздухораспределителя, нормативных (МТЗ) и согласно предложениям НТЦ «Вагон-Тормоз» (а — камера НТЦ «Вагон-Тормоз», главная часть воздухораспределителя МТЗ; б — камера НТЦ «Вагон-Тормоз», главная часть воздухораспределителя НТЦ «Вагон-Тормоз»):

$b_T^{сц}$  — предельная удельная тормозная сила по допускаемому сцеплению с колесами;  $b_T^{эф}$  — предельная удельная тормозная сила для обеспечения нормативной эффективности торможения;  $b_T$  — расчетная удельная тормозная сила при нормативных параметрах;  $b_T^{нтц}$  — расчетная удельная тормозная сила при параметрах по предложениям НТЦ «Вагон-Тормоз»

А.Т. Головатого «Честь мундира» (см. «Гудок» № 49 от 26.03.2003 г.) и первого вице-президента ОАО «РЖД», д-ра техн. наук Х.Ш. Зябирова «Система колесо — рельс» (см. «ЕврАзия Вести», VI, 2004 г.).

Кстати, на железных дорогах Европы реализуемый уровень сцепления, установленный нормативом МСЖД, ограничивает тормозной путь грузовых поездов до 1000 м при скоростях движения: грузовых

поездов обычной категории — 90 км/ч, ускоренных грузовых категории «S» — 100 км/ч и категории «SS» — 120 км/ч. На магистралях России, стран СНГ и Балтии эффективность торможения грузовых поездов ниже — тормозной путь до 1200 м при скоростях до 80 км/ч.

Система управления железнодорожным транспортом всегда сочетала в себе принцип формирования и реализации еди-

ной технической политики. Вместе с тем, в условиях рыночной экономики получили распространение, в том числе и на железнодорожном транспорте России, негативные тенденции изготвления и поставок низкокачественных изделий и запасных частей тормозных приборов, снятых с производства. Выпускают такую продукцию сегодня как в России, так и на Украине.

В мировой практике тормозостроения изделия фирм «Knorr-Bremse» и «WABCO» изготавливают в разных странах на различных предприятиях, но по единой документации. Эта продукция полностью отвечает требованиям стандартов: в Америке — Ассоциации AAR, в Европе — МСЖД. Такие стандарты, регламентирующие требования и параметры к тормозной технике, должны быть созданы и для стран СНГ, где подвижной состав оборудован тормозной системой одного типа.

Безусловно, компании «Российские железные дороги» необходимо более жестко контролировать порядок допуска к производству и поставке на железнодорожный транспорт сертифицированных приборов, запасных узлов и деталей для подвижного состава. Видимо, в новых условиях вместо сотен АКП, которые выполняют техническое обслуживание тормозного оборудования, целесообразно создать несколько территориальных сервисных центров его ремонта, имеющих необходимое оборудование и профессиональные кадры, работающих по единой технической документации. При этом поставлять комплектующие детали и узлы могут непосредственно производители тормозной продукции.

▲ дальнейшее совершенствование тормозной техники требует особого внимания к решению следующих вопросов:

- ♦ создание систем автоматического регулирования грузовых режимов торможения для вагонов с нагрузкой 25 т/ось и выше с диапазоном регулирования до 90 % загрузки, вместо ныне действующего до 60 %;
- ♦ внедрение автотормозного оборудования для вагонов, обслуживающих коридор «Восток — Запад»;
- ♦ обеспечение надежности работы узлов и приборов тормозной системы подвижного состава при нижнем предельном значении температуры окружающего воздуха до минус 60 °С;
- ♦ разработка технических средств диагностики пневматического тормозного оборудования без снятия его с вагона;
- ♦ замена нарезки резьбы специальным соединением труб для пневматических приборов.

В заключение еще раз подчеркну, что действующая тормозная система гарантирует безопасность движения как эксплуатируемого на российских железных дорогах подвижного состава, так и перспективного при увеличении скоростей движения и осевых нагрузок.

**Обзор материалов научно-технической конференции подготовил инж. В.И. Карянин**





# БОЛЬШЕ ВНИМАНИЯ МОТОРНО-ОСЕВЫМ ПОДШИПНИКАМ

Электровозы серии ВЛ, имеющие опорно-осевое подвешивание тяговых двигателей, опираются на оси колесных пар посредством моторно-осевых подшипников (МОП). Этот узел в значительной мере определяет нормы периодичности ремонта электровозов для текущего ТР-3, среднего и капитального ремонтов. Увеличить пробеги между этими видами ремонта невозможно без снижения износа баббитовой заливки вкладышей МОП и их буртов.

Моторно-осевые подшипники в немалой степени влияют на надежность работы, простой локомотивов в ремонте и затраты на него. Предельные значения и разница радиальных зазоров в МОП, толщины их буртов в различных и даже в одном депо существенно колеблются, в том числе для локомотивов одной серии. Безусловно, это зависит как от технологической дисциплины ремонта МОП, так и от качества их технического обслуживания.

Моторно-осевые подшипники существенно влияют на надежность электровозов. Это можно проиллюстрировать данными, приведенными в анализе технического состояния эксплуатируемого парка за 2003 г. Например, удельное число заходов на неплановый ремонт из-за повреждения МОП электровозов типа ВЛ80 составило 0,37 случая, или 23,6 % от общего числа заходов на неплановый ремонт по механическому оборудованию.

Однако фактически МОП выходят из строя чаще, так как в анализе не приводятся сведения о сменяемости их вкладышей без выкатки колесно-моторных блоков из-под электровоза или с их выкаткой при ТР-1 и ТР-2 из-за достижения предельных норм допусков и износов, выплавления или раздавливания баббита. Согласно многолетним данным, до постановки электровоза на ТР-3, СР или КР в некоторых депо заменяют до 25 % и более вкладышей МОП от их общего числа на тяговой единице.

Основные причины повреждений моторно-осевых подшипников в эксплуатации:

- недостаток смазки в буксах МОП из-за несвоевременной заправки или трещин в корпусе, неправильной установки ниппеля по высоте или неплотного его крепления в стенке запасной камеры;

- применение сортов смазок, не соответствующих сезону работы, имеющих предельные (браковочные) показатели качества, смешение различных смазок;

- неплотное прилегание подбивки к шейкам колесных пар или недостаточное ее количество;

- загрязнение подбивки и потеря пряжей свойств всасывания и подъема масла;

- перегрев узла (допустимая температура нагрева в эксплуатации не более 80 °С);

- нарушение технологии заливки вкладышей баббитом;

- неправильная сборка колесно-моторных блоков;

- отступление от технологии смены вкладышей без выкатки колесно-моторного блока из-под электровоза;

- разрушение баббита при прохождении через вкладыши электрического тока (электроэрозия).

Чтобы обеспечить устойчивую работу моторно-осевых подшипников, необходимо использовать основные или дублирующие сорта смазок в соответствии с Инструкцией МПС от 16.05.2003 № ЦТ-940 по применению смазочных материалов на локомотивах и МВПС. В летних условиях работы для смазывания МОП применяют осевое масло марки Л. При наступлении зимы его заменяют осевым маслом марки З, изготовляемым согласно ГОСТ 610—72. Если на участке обращения в зимних условиях температура атмосферного воздуха не понижается ниже -30 °С, то для смазывания МОП разрешается использовать всепогодное масло марки В, выпускаемое согласно ТУ 38.301-04-21—96.

На ряде дорог температура атмосферного воздуха на участке обращения электровозов может опускаться ниже -30 °С. В этих условиях для

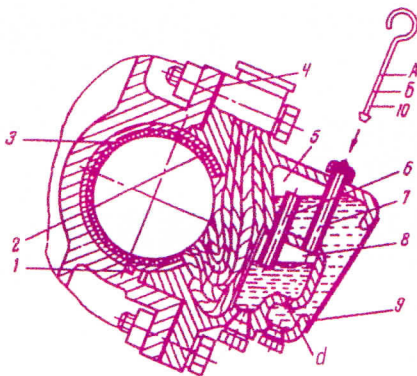
смазывания МОП надлежит применять осевое масло марки С, изготовляемое согласно ГОСТ 610—72. Разрешается использовать в качестве дублирующего смазочного материала индустриальное масло И-40А или И-30А, которое вырабатывают согласно ГОСТ 20799—95. Когда электровозы эксплуатируются на двух и более дорогах, сроки перевода на другие марки смазок с указанием обозначения должны быть согласованы всеми причастными начальниками служб локомотивного хозяйства.

Следует применять технологию замены смазки и заправки ею МОП, которая исключает случаи смешения смазочных материалов различных марок. Переходить на сезонные марки смазок необходимо одновременно во всех депо и пунктах технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ), которые расположены на участках обращения электровозов. Здесь должны быть предусмотрены емкости для хранения в достаточном количестве одновременно летних и зимних марок смазок.

Когда переходят на сезонную марку смазки или полностью заправляют моторно-осевые подшипники, делают отметку на последних страницах журнала формы ТУ-152. При этом указывают пункт заправки, дату замены смазки и ее марку. Отметку о замене смазки вносят также в книгу формы ТУ-28. Перевод МОП на зимние сорта смазок должен быть закончен: для дорог первой группы — не позднее 1 октября, второй — не позднее 1 ноября. Замена летних марок смазок на зимние и наоборот осуществляется, как правило, при очередном текущем ремонте локомотива в основном депо.

На электровозах серии ВЛ с опорно-осевым подвешиванием применена специальная конструкция буссы МОП с постоянным уровнем смазки. На шейку оси смазка подается из рабочей камеры буссы с помощью подбивки через окно, сделанное во вкладыше МОП. Букса 9 (рис. 1) предназначена для хранения смазки в запасной камере 5 и поддержания





**Рис. 1. Моторно-осевой подшипник:**

1 — шпонка; 2, 3 — вкладыши; 4 — стальные прокладки; 5 — запасная камера; 6 — ниппель; 7 — заправочная трубка; 8 — рабочая камера; 9 — бусса; 10 — указатель уровня масла; d — отверстие между запасной и рабочей камерами

при эксплуатации постоянного ее уровня в рабочей камере 8, а также непрерывного и достаточного смазывания трущихся поверхностей оси колесной пары и вкладышей подшипника. Запасная и рабочая камеры сообщаются между собой через отверстие d, просверленное в перегородке между ними. В смазку рабочей камеры погружены косы.

Камера 5, заполненная смазкой, нормально не сообщается с атмосферой. Максимальный уровень смазки в камере 8 ограничивается верхним краем порожка буссы этой камеры. Если смазка по каким-либо причинам будет находиться выше порожка буссы, то она будет вытекать наружу через порожек вдоль шейки оси колесной пары.

Постоянный уровень смазки в рабочей камере поддерживается автоматически с помощью ниппеля 6. Как только уровень смазки в камере 8 понизится, откроется нижний край отверстия ниппеля, через которое в верхнюю часть запасной камеры 5 начнет поступать воздух.

В камере 5 повышается давление воздуха, вызывая перетекание смазки из нее через отверстие d в камеру 8, пока не будет вновь перекрыто отверстие ниппеля 6. Поступление воздуха в запасную камеру 5 прекратится. Далее процесс автоматически повторяется до тех пор, пока в камере 5 имеется запас смазки. Таким образом, смазка в рабочей камере 8 будет постоянно поддерживаться примерно на одном уровне, который определяется положением нижнего края отверстия ниппеля.

Для устойчивой работы буссы и поддержания в рабочей камере не снижаемого уровня смазки необходимо, чтобы все детали буссы были

полностью исправны. Стенки запасной и рабочей камер, а также места в ней, где проходят ниппель и заправочная трубка 7, не должны иметь трещин или неплотностей. Когда эти условия не выполняются, нарушается нормальная работа буссы.

Ниппель должен быть правильно установлен по высоте относительно порошка буссы. Если он будет расположен выше, то давление воздуха внутри камеры 5 станет выдавливать смазку в камеру 8, пока в запасной камере ее не останется. Это может привести в итоге к повреждению МОП. Ниппель необходимо приваривать так, чтобы нижний край его отверстия при рабочем положении буссы был ниже ее порожка на 4 — 5 мм. При более низком расположении ниппеля в рабочей камере смазки будет недостаточно, что ухудшит работу МОП.

Смазку в буссу заливают под давлением 0,25 — 0,3 МПа (2,5 — 3 кгс/см<sup>2</sup>) от маслопровода или гидропульты с помощью резинового шланга и металлического конусного наконечника. Первый способ применяют в большинстве пунктов, где заправляют МОП. Наконечник 3 (рис. 2) вводят через маслозаправочную трубку в отверстие, сделанное в перегородке между камерами А и Б. Верхний край этого отвер-

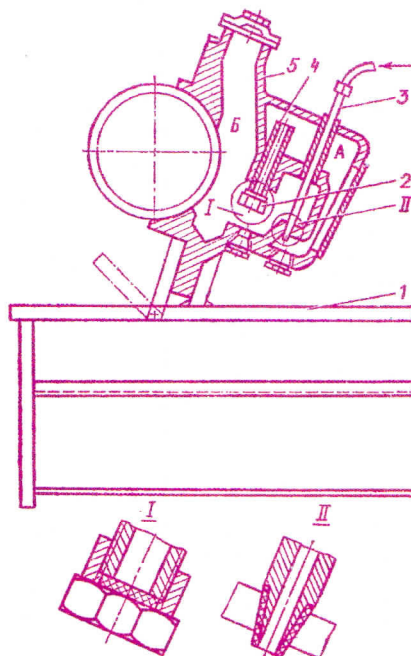
стия раззенковывают под конус. Для обеспечения требуемой плотности между указанными деталями контролируют, чтобы конусности металлического наконечника резинового шланга и отверстия между камерами А и Б были одинаковыми, а наконечник обрезинен.

Вначале смазкой заполняется запасная камера А, воздух из которой вытесняется через ниппель 4. Когда уровень масла в этой камере поднимется до верхней кромки ниппеля 4, смазка через него начинает поступать в рабочую камеру Б. После того как смазка в этой камере перекроет нижний край ниппеля, создается противодействие, которое вызывает отдачу смазки. Избыток ее по канавке на наружной части наконечника выльется из буссы. Заправку буссы в этот момент нужно прекратить.

Смазка в рабочей камере впитывается подбивкой и поступает на трущиеся поверхности шейки оси и баббитовой заливки вкладышей. По мере расходования смазки из рабочей камеры открывается нижний край ниппеля. Далее бусса будет работать автоматически так, как это изложено в описании ее конструкции.

**В**депо и на ПТОЛ нередко нарушают технологию заправки бусс смазкой. Бывает так, что заправочный наконечник не имеет конической части или выполнен с конусностью, не соответствующей конусности отверстия в перегородке между запасной и рабочей камерами. Также случается, что наконечник вводят в коническое отверстие перегородки неплотно, хотя его изготовляют в соответствии с требованиями чертежа, используют наконечник, который вообще не достает до отверстия в перегородке между камерами. Эти и другие недостатки в содержании бусс происходят зачастую из-за недостаточной подготовки слесарей или смазчиков, а также отсутствия в смотровых канавах подставок или стремянок, скользящих по специальной направляющей вдоль боковой стенки, чтобы обеспечивался удобный доступ к маслозаправочной трубке буссы.

Еще одна причина неправильной заправки бусс смазкой — смещение осей маслозаправочной трубки и отверстия в перегородке между запасной и рабочей камерами. В приведенных нарушениях смазкой заправляется сразу же рабочая камера буссы, минуя запасную камеру. Поэтому через окно вкладыша по шей-



**Рис. 2. Проверка стенок масляных камер бусс МОП на непроницаемость:**

1 — стол для установки буссы; 2 — пробка с резиновой прокладкой; 3 — наконечник резинового шланга; 4 — ниппель; 5 — бусса; А — запасная камера; Б — рабочая камера



ке оси колесной пары смазка начинает вытекать как в смотровую канаву, так и в кожух зубчатой передачи, где происходит смешение осевой смазки с осевым или индустриальным маслом, что отрицательно сказывается также на работе зубчатых передач. Замер уровня масла в рабочей камере буксы показывает, что она заполнена полностью, а фактически в запасной камере смазки недостаточно.

Чтобы обеспечить надежную работу МОП, уровень смазки в рабочей камере букс контролируют при текущих ремонтах ТР-1, ТР-2, ТР-3 и техническом обслуживании ТО-2. Контролируют уровень смазки с помощью указателя 10, изображенного на рис. 1. На указателе имеются две риски, помеченные буквами А и Б, которые соответствуют верхнему и нижнему уровням смазки в рабочей камере.

Указатель вводят конусным концом в отверстие перегородки, расположенной между запасной и рабочей камерами. Если уровень смазки в рабочей камере находится между рисками А и Б, то это означает, что в запасной камере смазки нет и буксу следует заправить. Уровень смазки над спускной пробкой в рабочей камере должен быть не менее 25 мм.

**П**ри текущих ремонтах ТР-1 и ТР-2 выполняют ревизию МОП. В соответствии с правилами текущего ремонта и технического обслуживания, как электровозов переменного тока, так и постоянного, данный контроль проводят за четыре ТР-1. Это соответствует в среднем по сети дорог пробегу 100 — 120 тыс. км. Кроме того, ревизию узла осуществляют в случае замены марки масла при переходе на зимние или летние условия работы, а также по результатам браковки показателей качества смазки.

При ревизии проверяют радиальные зазоры в МОП, состояние подбивки, наличие воды и механических примесей в масле. С помощью переносной лампы, направив свет от нее через отверстие осевого кожуха, осматривают в доступных местах состояние вкладышей подшипников. Присутствие размельченных кусочков баббита в торце вкладыша — верный признак разрушения или выплавления баббитовой заливки вкладыша.

Радиальные зазоры измеряют через специальное отверстие в осевом кожухе двигателя пластинчатыми щупами № 2 и 3, которые вводят между

вкладышем и шейкой под МОП колесной пары. В эксплуатации этот зазор должен быть не более 2,5 мм, а разность радиальных зазоров между шейками и вкладышами у одного тягового двигателя — не более 1 мм. При большем значении этих величин вкладыши МОП необходимо заменить.

Разрешается один раз между освидетельствованиями колесной пары заменять под электровозом изношенные вкладыши. При этом состояние шейки оси под сменяемый вкладыш должно быть проверено с участием заместителя начальника депо по ремонту и отметкой в книге записи ремонта локомотива формы ТУ-28 о повреждении подшипника. Вторую замену вкладыша на этой шейке оси по любой причине выполняют с выкаткой и разборкой колесно-моторного блока.

При нагреве МОП выше 80 °С, обнаружении выплавленного баббита заменяют вкладыши с выкаткой колесно-моторного блока и с выполнением обыкновенного освидетельствования колесной пары. У снятой буксы проверяют отсутствие трещин, герметичность запасной камеры, оснжность трубки заправочной горловины и отверстия в перегородке между запасной и рабочей камерами, наличие раззенковки под конус отверстия этой перегородки, положение ниппеля относительно порожка буксы, высоту установочного ниппеля и порожка буксы. Подбивку при этом заменяют.

Следует отметить, что разбег тягового двигателя на оси колесной пары зависит, в основном, от толщины буртов МОП. Поэтому при ревизиях зубчатых передач со снятием нижних половинок кожухов, осуществляемых по результатам технической диагностики на ТР-1 и ТР-2, необходимо замерить величину разбега. Она представляет собой сумму зазоров между буртами подшипников и ступицами колесных пар у одного колесно-моторного блока.

Суммарный разбег тягового двигателя в эксплуатации должен быть не более 5 мм. Один из признаков повышенного разбега — свисание электрощеток с коллектора якоря тягового двигателя. Указанные предельные величины зазоров установлены для всех электровозов серии ВЛ с опорно-осевым подвешиванием тяговых двигателей. Чтобы привести разбег тягового двигателя на оси колесной пары к норме, следует заменить неисправные вкладыши МОП исправными.

Из букс, которые проходят ревизию, отбирают масло на пробу. Его необходимо отбирать из рабочей камеры шприцем в объеме 0,3 л. Можно отбирать масло и отвернув спускную пробку рабочей камеры, сливая его нужное количество в чистую посуду. Однако этот способ менее удобен и более трудоемок. В отобранной пробе следует определять наличие воды и механических примесей. Масло в буксе заменяется при наличии браковочных показателей. Например, для осевых масел массовая доля механических примесей должна быть не более 0,8 %, а воды — не более 1 %. При браковке смазки ее сливают, а буксу очищают от остатков смазки и загрязнений.

Крышки букс проверяют на наличие предусмотренных конструкцией исправных уплотнений и запорных устройств. Крышки должны плотно прилегать к буксам, обеспечивая упругое перемещение при открывании и закрывании. Запрещается открывать крышки или пробки букс без предварительной очистки от загрязнений поверхности вокруг них. Контролируют также надежность затяжки болтов крепления букс к остову. При ревизии МОП косы вынимают из букс и направляют в шерстемоечное отделение для обработки в соответствии с требованиями технологической инструкции № ТИ-414 ПКБ ЦТ МПС по подготовке, заправке подбивки и уходу за ней в процессе эксплуатации моторно-осевых подшипников.

**В** качестве подбивки для МОП тяговых двигателей локомотивов используют специальную длинноволокнистую фитильную пряжу аппаратного прядения (смешанную, суровую, серого цвета, однониточную и крученную в три сложения с вложением грубой овечьей шерсти и искусственного волокна). Пряжа содержит грубую шерсть 30 % (ГОСТ 26588) и вискозное волокно 70 % (ГОСТ 10546). По капиллярной способности и механической прочности эта пряжа лучше шерстяной фитильной. Пряжу изготавливает согласно ТУ 9051-010-00322318—2000 фабрика «Ковротекс» (г. Дмитровград, Ульяновская обл.).

Пряжу сплетают в косы (фитили) и укладывают в рабочую камеру буксы. Фитили в эксплуатации загрязняются, их нити перетираются, а иногда подгорают. Поэтому при ревизиях грязные подбивочные фитили, вынутые из букс, очищают, чтобы восстановить их всасывающую способ-



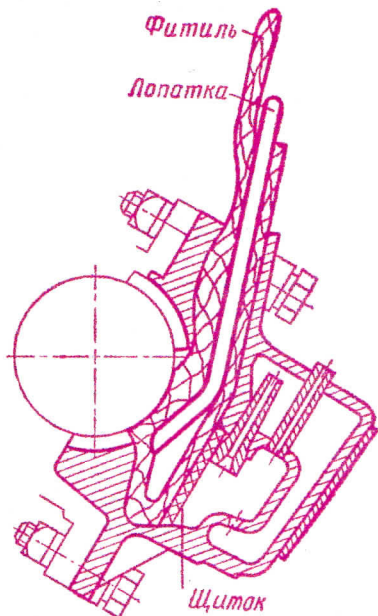


Рис. 3. Схема укладки кос в буксу МОП

ность. Загрязнению фитилей и масла в буксе способствуют такие факторы, как неплотное прилегание крышек камеры, заправка букс не очищенным от грязи наконечником заправочного устройства, открытие крышки букс без их предварительной очистки, хранение и транспортировка фитилей в открытых емкостях. Поэтому заправочный наконечник нельзя бросать в смотровую канаву, а хранить его надо в специальных футлярах в боковых стенках смотровых канав, очищая его при заправке буксы. Емкости для хранения и перемещения кос должны быть обязательно снабжены крышками.

Грязные косы предварительно очищают погружением в ванну на сутки, в которую наливают масло, применяемое для смазки МОП в текущий период года. Затем косы укладывают на решетку ванны и отжимают на пресе или центрифуге. Далее косы моют в стиральной машине, заполненной маслом, имеющем температуру 80 — 90 °С, в течение 1,5 — 2 мин, и вновь отжимают на центрифуге. После этого косы расплетают и отбирают годные нити пряжи, из которых делают новые фитили.

Для изготовления одной косы берут 18 — 24 жгута пряжи длиной 1600 — 1800 мм, массой  $380 \pm 10$  г. Жгуты связывают с одного конца короткими нитями и навешивают на крючок. Нити выравнивают, устраняя скрутки. Короткие нити длиной до 500 мм удаляют. Затем добавляют количество оставшихся нитей с тем, чтобы пополнить пряжу до требуемой массы.

Далее эту массу разделяют на три равные части по 6 — 8 жгутов в каждой и сплетают косу с шагом плетения 90 — 120 мм. Со второго конца эту косу также связывают нитями из шерстяной пряжи.

Длина готовой косы должна быть 800 — 1000 мм. Изготовленные косы укладывают в ванну, наполненную маслом, имеющем температуру до 55 — 60 °С, а затем пропитывают: новые косы в течение 24 ч, восстановленные — 12 ч. После того как с вынутых из ванны кос стечет лишнее масло, их можно укладывать в буксы.

Чтобы обеспечить надежную работу МОП, необходимо правильно заправлять косы в рабочую камеру буксы. Для этого используют деревянную лопатку. Она охватывается вдоль по ширине пропитанным фитилем так, чтобы один его конец был длиннее другого на 120 — 150 мм (рис. 3). Лопатку с фитилем, длинный конец которого должен быть обращен к шейке оси колесной пары, заводят в рабочую камеру до упора. Пряди фитилей должны располагаться вертикально.

В каждую камеру укладывают три фитиля, сначала крайние, а затем средний, после чего короткие концы сгибают в сторону шейки оси, а длинные в противоположную и охватывают ими изгибы коротких концов. Фитили осаживают, чтобы обеспечить плотное и упругое прилегание к шейке оси по всей площади окна вкладыша МОП.

Стараются не допустить отжатие подбивки от шейки оси колесной пары. Поэтому, кроме нее, рекомендуется закладывать поверх свободного пространства пропитанные в масле хлопчатобумажные концы или короткие косы, сплетаемые из отходов пряжи массой 50 г, которые плотно заполняют оставшееся пространство рабочей камеры. Необходимо заправлять косы в буксы только на собранном колесно-моторном блоке.

Случается, подбивку закладывают в буксу, снятую с двигателя, а затем ее устанавливают на колесно-моторный блок. Однако при такой технологии заправки кос с последующим креплением буксы к остову тягового двигателя невозможно обеспечить плотное прилегание кос к шейке оси. Это наряду с недостаточной массой пряжи в буксах является одной из причин ускоренного износа и выплавления баббита МОП.

Плотность прилегания подбивки в процессе эксплуатации нарушается при ослаблении болтов, крепящих

буксы. Особенно часто это наблюдается при малом натяге посадки буксы в остов, при вибрациях от волнообразного износа рельсов, в конце зимы и начале весны. В переходные периоды года на ПТОЛ необходимо более тщательно проверять крепление букс, подтягивать ослабшие болты. Когда выявлены предельные значения радиального зазора в МОП, отклонения радиальных зазоров у одного тягового двигателя, утечки масла из букс, следует менять вкладыши или ремонтировать неисправные буксы.

Во всех случаях снятия букс, не предусмотренных правилами текущего ремонта и технического обслуживания электровозов, а также при ТР-3, СР и КР необходимо обязательно проверять правильность установки ниппеля относительно порожка буксы, герметичность стенок запасной камеры и отсутствие утечки смазки в рабочей камере. Как уже отмечалось, нижний край ниппеля должен быть на 4 — 5 мм ниже порожка буксы. Постоянный уровень смазки в рабочей камере будет автоматически поддерживаться на этом расстоянии от верха порожка буксы ниппелем. Недостаток смазки в рабочей камере ведет к перегреву шейки оси и вкладышей МОП, а также выплавлению баббита.

Перед замерами положения ниппеля буксу устанавливают в нормальное рабочее положение по отношению к вертикальной оси двигателя. Дело в том, что угол наклона букс  $\alpha$  (рис. 4) неодинаков для разных типов двигателей. Напри-

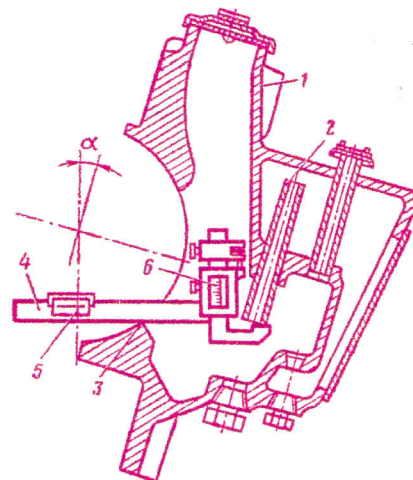


Рис. 4. Проверка положения ниппеля относительно порожка буксы: 1 — букса; 2 — ниппель; 3 — порожек буксы; 4 — измерительный прибор; 5 — уровень; 6 — шкала прибора;  $\alpha$  — угол наклона буксы



мер, для НБ-418К6, НБ-412К и ТЛ-2К1 он равен  $20^\circ$ , а для НБ-406Б —  $15^\circ$ . Соответственно величине угла наклона буксы моторно-осевого подшипника изменяется высота установки ниппеля.

Для проверки положения ниппеля относительно порожка буксы удобно пользоваться измерительным прибором (см. рис. 4), чертежи которого приведены в информационном письме № 76-ПР ПКБ ЦТ МПС. Измерительный прибор состоит из неподвижной линейки, на которой укреплен уровень, а также подвижная вертикальная линейка с делениями. Вертикальная линейка перемещается относительно горизонтальной вверх и вниз. Величина перемещений определяется по делениям, которые нанесены в миллиметрах.

Прибор вводят в буксу так, чтобы неподвижная линейка занимала строго горизонтальное положение, контролируемое по уровню, а конец вертикальной линейки касался нижнего края отверстия ниппеля. На шкале прибора фиксируется расстояние между верхней кромкой порожка буксы и нижним краем ниппеля. В случае, когда ниппель установлен неправильно, сварные швы, которыми он закреплен, срубают и приваривают этот или другой ниппель, выдерживая высоту последнего относительно порожка буксы согласно нормам допусков и износов для каждого типа двигателя. При замене ниппеля его следует уплотнить в стенке камеры, поставив на густотертые белила, сурик или герметик УЗО МЭС-5.

Перед установкой ниппеля измеряют высоту его расположения (на рис. 5 размер E — расстояние от нижней посадочной поверхности буксы до уровня нижней кромки ниппеля) и высоту порожка буксы (на рис. 5 размер B — расстояние от нижней посадочной поверхности буксы до уровня нижней кромки окна буксы). Проверять удобно с помощью прибора, представленного на рис. 5. Размер E и B проверяют, когда нижняя посадочная поверхность буксы занимает горизонтальное положение. При этом размер E должен быть равен  $92 \pm \frac{1}{7}$  мм для тяговых двигателей НБ-418К6, НБ-412К, ТЛ-2К1, НБ-407Б и  $84 \pm \frac{1}{3}$  — для НБ-514. Размер B должен находиться в пределах  $60 \pm 2$  мм для тяговых двигателей НБ-418К6, НБ-412К и  $59 \pm \frac{6}{1}$  мм — для ТЛ-2К1 и НБ-407Б.

Если ниппель установлен выше порожка буксы, то это можно также

исправить приваркой к порожку стальной пластины шириной 3 мм и длиной 183 мм. Высоту пластины следует определять индивидуально для каждой буксы, но она не должна быть более 15 мм, так как в противном случае будет уменьшено окно вкладыша и сокращена площадь прилегания фитилей к оси, что ухудшит подачу смазки на шейку оси.

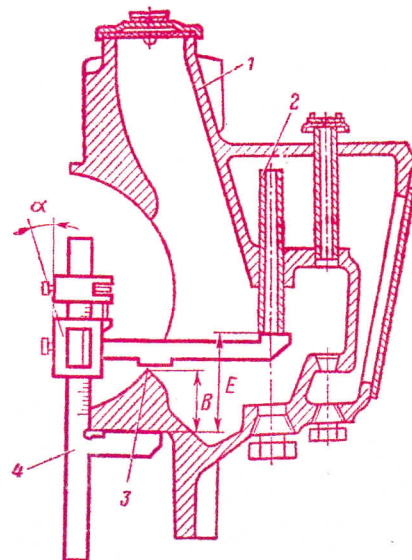
Более правильно высоту планки определять индивидуально для каждой буксы после проверки расположения ниппеля относительно порожка буксы. Этот способ следует применять и тогда, когда высота порожка буксы менее, чем установлено нормами допусков и износов, что могут допускать при изготовлении букс электровозостроительные заводы.

Следует обязательно контролировать соосность отверстий для смазки и в перегородке между запасной и рабочей камерами. Несоосность этих отверстий более 1 мм не допускается. Контролируют герметичность запасной камеры буксы следующим образом. Буксу выставляют в рабочее положение. Спускные отверстия рабочей и запасной камер закрывают штатными болтами, а нижнее отверстие ниппеля заглушают пробкой 2 с резиновой прокладкой (см. рис. 2).

В заправочную трубку вводят наконечник 3, обрезиненный на конической части, и плотно прижимают его к отверстию, расположенному в перегородке между запасной и рабочей камерами. Камеру наполняют воздухом под давлением 0,3 МПа ( $3 \text{ кгс/см}^2$ ). При наличии трещин появляется шипение воздуха. Дефекты также можно обнаружить при нанесении на стенки буксы мыльного раствора.

В некоторых депо устанавливают на резиновый рукав манометр, а за ним — разобщительный кран клапанного типа. Наполнив запасную камеру воздухом, перекрывают разобщительный кран. Если утечек воздуха не будет, то герметичность запасной камеры обеспечена. Можно проверить целостность, наполнив ее керосином или эмульсией. Затем наружные стенки запасной и рабочей камер обстукивают молотком и тщательно осматривают. Если керосин или эмульсия протекает, то в местах потеков имеются трещины, раковины или неплотности.

Однако проверка на герметичность запасной камеры воздухом предпочтительнее из-за удобства



**Рис. 5. Проверка высоты установки ниппеля и высоты порожка буксы:**

1 — букса; 2 — ниппель; 3 — порожок буксы; 4 — измерительный прибор;  $\alpha$  — угол наклона буксы

применения воздуха и по экологической безопасности. Рабочую камеру проверяют на отсутствие трещин наполнением ее керосином. Дефектные места стенок букс вырубают и заваривают. После заварки обнаруженных трещин или неплотностей буксу испытывают повторно.

Если трещины или неплотности устранить не удастся, то буксу заменяют. В ряде депо по предложению работников депо Курган Южно-Уральской дороги щиток (см. рис. 3) вместо приварки устанавливают на шарнире, что обеспечивает быстрый и удобный доступ к ниппелю. Изменение конструкции щитка закреплено правилами ремонта электрических машин электроподвижного состава.

При таком креплении щитка следует обращать внимание на то, чтобы зазор между дном камеры и низом щитка не был большим. Тогда обеспечивается жесткая фиксация положения щитка. Если эти требования не соблюдаются, то подбивка к шейке оси может прилегать неплотно, что нарушит нормальную подачу смазки в МОП.

Использование в депо приведенной в статье технологии ремонта и технического обслуживания моторно-осевых подшипников, безусловно, позволит увеличить их надежность и ресурс работы.

**Л.М. ЛОРМАН,**  
ведущий инженер  
ГУП Центр «Транспорт»



# ЭЛЕКТРОВОЗЫ

## ЧС4Т:

### УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ



*Депо Киров Горьковской магистрали относится к числу старейших на сети дорог. Недавно его коллектив отметил 100-летний юбилей. Обслуживая один из напряженных участков Транссибирской магистрали, предприятие устойчиво обеспечивает большой объем пассажирских перевозок.*

*Основу парка составляют чехословацкие электровозы переменного тока ЧС4Т. Коллектив накопил большой опыт поддержания их в исправном техни-*

*ческом состоянии. Во многом этому способствуют подготовленные в депо рекомендации по своевременному обнаружению и устранению неисправностей в их электрических цепях.*

*Предлагаем вниманию читателей практические советы, которые прислали в редакцию инженер депо Киров А.А. ПОПОВ и машинист А.В. КЛАБУКОВ. Уверены, что они позволят расширить свои знания локомотивным бригадам других предприятий.*

#### ГЛАВНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

**При установке кулачкового переключателя 368 (369) в положение ГВ последний не включается.** В этом случае необходимо проверить:

1 положение указателя ГВ, т.е. напряжение на проводе 822. Если указатель перпендикулярен продольной оси электровоза, значит провод 822 под напряжением. Если провод 822 обесточен, то указатель будет находиться под углом 45° к продольной оси электровоза;

2 включены ли АЗВ 813, 405, 411 и достаточно ли давление в резервуаре ГВ (давление должно быть не менее 7,2 кгс/см<sup>2</sup>);

3 нулевое положение ПС по сигнальной лампе «ПС-0»; нулевое положение главного выключателя 560 «ПУМ-Шкода»;

4 включилось ли реле 371;

5 напряжение аккумуляторной батареи и при необходимости переключить ее на 40 элементов;

6 включилось ли реле 028В1. Если оно не включилось, будут видны с торцевой стороны реле красные полоски;

7 включено ли реле 380.

Чтобы выйти из положения, надо поставить перемычку от провода 822 на провод 453 и дать кратковременный импульс от провода 822 на провод 456 (рейка зажимов каби-

ны № 1). При наличии времени неисправность определяют при помощи «ПУМ-Шкода» и устраняют ее.

**Главный выключатель включается и сразу же отключается.** Причина — нет контакта в блокировках 5—6 реле 375.

Следует поставить перемычку между проводами 446 и 455 на рейке зажимов кабины № 1.

**При наборе 1-й позиции или автоматическом наборе трех-четырех позиций ГВ отключается.** Причины следующие:

1 нет контакта в какой-то из блокировок 850 (36—37), 356 (6—7) или 790 (5—6). Необходимо поставить перемычку от провода 453 на провод 451. Если после этого ГВ отключается, то перемычкой соединяют провода 453 и 450 рейки зажимов кабины № 1;

2 во время набора позиций обесточивается реле 371 из-за отсутствия контакта в его цепи. Рекомендуется зашунтировать блокировку 371 в цепи катушки реле 375. Для этого устанавливают перемычку от провода 448, который находится у диода 370 на панели аппаратов (на электровозах с № 263 — на двери шкафа), на провод 449 рейки зажимов кабины № 1.

Если не включено реле 028В1 в блоке защит 850 (это видно по красным полоскам с торца реле), то соединяют перемычкой провода 465 и 443, расположенные на рейке зажимов кабины № 1. При отсутствии контакта в блокиров-



ках 1—2 или 9—10 «ПУМ-Шкода» 560 в его нулевом положении для включения ГВ надо поставить перемычку от провода 822 на провод 465. Для подъема токоприемника соединяют перемычкой провода 822 и 442 рейки зажимов кабины № 1 или 2. В случае неисправности реле 380 или отсутствия контакта в его блокировках (зажимы 3 — 4) надо поставить перемычку от провода 822 на провод 464 рейки зажимов кабины № 1 или соединить перемычкой зажимы 3 — 4 на панели самого реле.

Выключение АЗВ 405 и 411 или их неисправность можно проверить по положению указателя отопления поезда, который занимает перпендикулярное положение при исправности.

В случае отсутствия контакта в блокировках АМД следует поставить перемычку между проводами 446 и 543. Если ГВ не включится, дают кратковременный импульс от провода 446 на провод 456 рейки зажимов кабины № 1. При этом переключатель 368 (369) должен находиться в положении «Управление».

**При наборе позиций и запуске МВ от штурвала ГВ отключается.** Не набирая позиций, запускают МВ вручную. Если ГВ отключается в момент запуска или после начала их работы, значит, причина в обесточивании реле безопасности 380, так как при запуске МВ под давлением воздуха защитные стенки в случае слабости отходят и прерывают цепь на реле 380. Для выхода из положения следует поставить перемычку от провода 822 на провод 464 или соединить перемычкой зажимы 3 — 4 на панели самого реле.

**При включении ГВ он сразу же отключается.** Причина — из-за удара при включении ГВ теряется контакт в защитных блокировках в цепи реле 380 при их слабом прижатии. Надо соединить перемычкой провода 822 и 464 рейки зажимов кабины № 1.

**Примечание.** Во всех случаях, когда происходит отключение ГВ без загорания каких-либо ламп на пульте машиниста за исключением сигнальных ламп «Дефект вентиляторов» I и II группы, всегда шунтируйте блокировку реле 380, т.е. соедините провода 822 и 464. При постановке данной перемычки соблюдайте технику личной безопасности при осмотре машинного помещения во время прохода по коридору. Сигнальные лампы «Дефект вентиляторов» I и II группы всегда загораются при отключении ГВ и если ПС находился на позиции. При нулевом положении ПС данные лампы не горят, хотя МВ не работают.

**ГВ не включается из-за неисправной включающей катушки.** Необходимо соединить перемычкой провода 822 и 453 на рейке зажимов кабины № 1. Для предотвращения дутья клапана удерживающего электромагнита перекрывают кран № 985 и выпускают воздух из резервуара ГВ через нижний спускной ниппель. После этого включают вручную ГВ, закрывают спускной ниппель резервуара ГВ и открывают кран № 985. Подняв токоприемник, повышают давление воздуха в ГР до нормы и после этого отсоединяют перемычку от провода 453. Выключатель управления 368 (369) предварительно устанавливают в положение «Управление». При этом в случае срабатывания какой-либо защиты ГВ отключится.

**Звонковая работа ГВ возможна в следующих случаях:**

① заклинено реле 375 или на провод 448 поставлена перемычка с плюсового зажима (теряется цепь на катушку реле и при этом давление воздуха в резервуаре ГВ становится ниже  $6,5 \text{ кгс/см}^2$ );

② машинист разрывает цепь на удерживающую катушку нажатием кнопки 366 или 376;

③ удерживающая катушка обесточена или неисправна;

④ нет контакта в блокировке 5 — 6 реле 375.

Подобный режим работы ГВ очень опасен и влечет за собой пережог контактного провода, особенно во время

стоянки или на малой скорости движения. Поэтому локомотивные бригады должны отключать ГВ только постановкой кулачкового переключателя управления 368 (369) в положение «0». Кнопками 366 (367) пользуются только тогда, когда требуется экстренно отключить ГВ.

**ГВ не включается, если неисправно реле 375.** Для выхода из положения надо отсоединить провод 448 от диода 370 на панели аппаратов или стенке дверей шкафа кабины № 1, соединить провод 448 перемычкой с проводом 446 на рейке зажимов кабины № 1. Затем дать импульс от провода 446 на провод 456 рейки зажимов кабины № 1. Кулачковый переключатель 368 (369) должен находиться в положении «Управление».

Удерживающая катушка ГВ будет получать питание от провода 446 через перемычку на провод 448 и далее через соответствующие блокировки, только в обратном направлении. При этом защита задействована.

**ГВ не включается, если неисправно реле 371.** Соединяют перемычкой провод 448, который находится у диода 370, с проводом 449 рейки зажимов кабины № 1. Если в данном случае не будет работать какой-либо вентилятор, ГВ не включится. Машинисту будут сигнализировать об этом лампы 439 (440) или 437 (438) на пульте.

**ГВ отключается при наборе или сбросе позиций.** Возможно, неисправно реле 356 или отсутствует контакт между зажимами 6 — 7 реле времени 356. Необходимо при выключенном ГВ набрать 32 позиции ПС за 17 — 19 с (но не более 39 с в зимнее время). Если указанное время выдерживается, то можно зашунтировать блокировку реле 356 в цепи реле 375 перемычкой от провода 453 на провод 451 рейки зажимов кабины № 1. Работу ПС контролируют по длительности набора или сброса позиций. В зимнее время следует обогреть пневмодвигатель и переключатель ступеней.

## ЦЕПИ ТОКОПРИЕМНИКОВ

**При переводе кулачкового переключателя в положение «Пантограф II» токоприемник не поднимается.** Пробуют поднять другой токоприемник и, если это удалось, следуют до места смены локомотивных бригад.

**При включении кулачкового переключателя 396 (397) или 402 (403) токоприемники не поднимаются.** Надо убедиться в наличии воздуха в резервуаре управления, обратить внимание, в каком положении находятся отключатели токоприемников 0031 или 0032 (в рабочем состоянии они должны находиться перпендикулярно продольной оси электровоза). Проверяют также положения кулачковых переключателей присоединения 561 и 562 С1 — С7 на «ПУМ-Шкода», которые в нулевом положении должны находиться острой вершиной вверх. Контролируют исправность электропневматических вентиля 398 (399) и убеждаются, что к ним подходит воздух.

Если нет времени на поиски причины неисправности, устанавливают перемычку между проводами 822 и 442 рейки зажимов кабины № 1 или 2.

Если после этого токоприемник не поднимается — устанавливают перемычку от провода 822 на провод 460 или провод 461 рейки зажимов кабины № 2 (в зависимости от того, какой токоприемник поднимают). Если и после этого токоприемник не поднялся, надо поставить перемычку от провода 822 рейки зажимов кабины № 2 на «плюс» электропневматического вентиля 398 (399). При выходе из строя его катушки нужно заклинить вентиль вручную.

**При следовании с поездом снялось напряжение с контактного провода из-за неисправности электроваза.** Причина — неисправность крышевого оборудования



(перекрытие изоляторов, разрушение разрядника, попадание постороннего металлического предмета и др.). Как правило, следуют на заднем токоприемнике. Поэтому нужно отключить разъединителем его цепь и поднять передний токоприемник.

Если при подъеме переднего токоприемника вновь снялось напряжение, то его нужно отключить разъединителем, а задний поднять. В случае, когда напряжение не снимается, следуют до пункта смены локомотивных бригад.

Если после отключения любого токоприемника происходит снятие напряжения с контактной сети, то необходимо, не теряя времени, заказать вспомогательный локомотив и вызвать работников дистанции контактной сети. В случае отсутствия вспомогательного локомотива вместе с контактниками осмотреть крышное оборудование и, если возможно, устранить неисправность. В зимнее время, особенно при снегопаде, гололеде, периодически проверять исправность работы обоих токоприемников.

При разрушении изолятора привода токоприемник остается в поднятом положении. Поэтому продолжают движение до пункта смены локомотивных бригад.

### ЦЕПИ РЕВЕРСОРОВ

**Реверсивную рукоятку не удается вставить в гнездо.** Причина — обесточены катушки электромагнитных защелок 3403 (3413). На некоторых электровозах с № 263 электромагнитные защелки обесточиваются при давлении воздуха в тормозной магистрали менее 3,5 кгс/см<sup>2</sup>. Это происходит тогда, когда нарушена монтажная схема: провод, идущий к блокировкам переключателя «Е—Т» Y—X подключен не к проводу 357 у блокировок реле 329, а к проводу 348 или проводу 349, т.е. после блокировки реле 326. При указанном давлении реле 326 обесточивается и разрывает свою замыкающую блокировку 357 — 349.

Необходимо убедиться, что ПС находится в нулевом положении (горит сигнальная лампа «ПС-0»), проверить АЗВ 315 (если оно включено и исправно, то на пульте также горит сигнальная лампа «ПС-0»), убедиться в нормальном зарядном давлении в тормозной магистрали. Затем устанавливают перемычку от провода 823 на провод 327 рейки зажимов кабины № 1. Также можно открыть крышку на пульте и вручную отвести защелку, после чего вставить реверсивную рукоятку.

**При постановке реверсивной рукоятки в положение «Вперед» или «Назад» реверсоры не переходят в нужное положение.** Причина — отсутствует контакт в блокировках реверсивного барабана А1 — В1 или В1 — С1. Если управляют из кабины № 1 «Вперед» или из кабины № 2 «Назад», соединяют перемычкой провода 357 и 325 рейки зажимов кабины № 1. При управлении из кабины № 1 «Назад» или кабины № 2 «Вперед» — соединяют провода 822 и 326 рейки зажимов кабины № 2.

Если неисправен АЗВ 315, соединяют перемычкой провода 661 и 357 рейки зажимов кабины № 1. При этом цепи будут защищены АЗВ 603. Чтобы изменить направление движения электровоза в случае неисправности электропневматических вентилях реверсоров, последние разворачивают в нужное положение вручную. При этом необходимо соблюдать технику личной безопасности.

### ЦЕПИ ЛИНЕЙНЫХ КОНТАКТОРОВ 028 — 030

**После перевода реверсивной рукоятки в положение «Вперед» или «Назад» линейные контакторы не включаются, что определяют на слух и по отсутствию**

**тягового режима при наборе позиций.** Причина — нет контакта в замыкающих блокировках реле 326 (357 — 349), реле 328 (349 — 348), реле 329 (357 — 343) или нет контакта в блокировках АВ — СD реверсоров. При этом отсутствует набор позиций, что часто бывает при изменении направления движения.

Чтобы выйти из положения, надо поставить перемычку от провода 357 на провод 343 рейки зажимов кабины № 1. Если убедились, что не включается один из линейных контакторов, то его включают вручную, нажав на грибок вентиля, и заклинивают в этом положении деревянным клином.

Невключение линейных контакторов тяговых двигателей 1 и 6 определяют по отсутствию показаний амперметров передней или задней тележки и загоранию сигнальной лампы «Песок» на пульте. Об отказе любого другого линейного контактора или обрыве электрической цепи тягового двигателя судят по загоранию сигнальной лампы «Песок» на пульте. В этом случае нужно отключить соответствующий двигатель и АЗВ 462 для отключения шкафа 270 во избежание самопроизвольной подсыпки песка.

Если неисправно реле времени 328, нужно зашунтировать его замыкающую блокировку, поставив перемычку от провода 349 на провод 348 (панель реле 328). В случае неисправности реле 329 нужно зашунтировать его замыкающие блокировки 3 — 4 и 5 — 6, поставив перемычку между проводами 357 и 343 рейки зажимов кабины № 1.

**Примечание.** В любом описанном случае нужно выключить реостатный тормоз. Для этого перекрывают кран № 1001/3, который находится у сетки двери непроходного коридора со стороны кабины № 1.

### ЦЕПИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

**При следовании под нагрузкой показания амперметров отличаются до 500 А. Зачастую это бывает после применения ослабления поля (подается песок и горит соответствующая сигнальная лампа на пульте).** Причина — остался во включенном состоянии один из контакторов шунтирования поля (пригорели его контакты или подается постороннее питание на катушку).

Соблюдая технику безопасности, следует открыть защитную стенку форкамеры первой тележки со стороны проходного коридора (второй тележки — со стороны непроходного коридора) и осмотреть контакторы. Если силовые контакты пригорели, то нужно расклинить их в выключенном положении. Если катушка контактора под напряжением, то необходимо отсоединить от нее плюсовой провод или перекрывать кран 1010/1 или 1010/4. После этого ослабление поля не применять!

При неисправности в цепи тягового двигателя его нужно отключить с соблюдением техники личной безопасности. Чтобы не ошибиться в правильности действий, нужно помнить следующее. На ножах переключателя «Езда — Тормоз» нанесены цифры, которые находятся на левых ножах (если стоять к ним лицом):

цифры 01; 06 — 1-й или 6-й тяговый двигатель;  
цифры 02; 05 — 2-й или 5-й тяговый двигатель;  
цифры 03; 04 — 3-й или 4-й тяговый двигатель.

Отключают двигатели двумя ножами — верхним и нижним. Средний нож остается в прежнем положении. При этом необходимо выключить АЗВ 462 и отключить реостатный тормоз, перекрыв кран 1001/3.

*(Продолжение следует)*

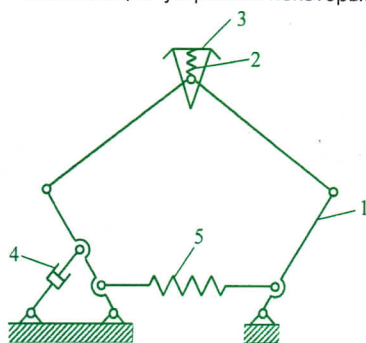


# УПРАВЛЯЕМЫЙ ДЕМПФЕР ДЛЯ ТОКОПРИЕМНИКА СКОРОСТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

В настоящее время в некоторых конструкциях токоприемников скоростного электроподвижного состава применяются гидравлические демпферы, стабилизирующие контактное нажатие за счет снижения амплитуды вертикальных колебаний системы подвижных рам.

Для обеспечения желаемых статических и динамических характеристик токоприемников необходимо с высокой степенью точности подбирать вязкость жидкости гидравлического амортизатора, размеры его деталей, особенно диаметр калиброванных отверстий, жесткость пружин амортизатора. Незначительное отклонение любого из этих параметров от заданного значения существенно изменяет характеристики токоприемника.

Для регулирования характеристик токоприемника необходима полная разборка демпфера, что связано с высокими эксплуатационными затратами, а большое количество подвижных элементов в конструкции амортизатора снижает его надежность. В Омском государственном университете путей сообщения (ОмГУПС) разработан токоприемник с управляемым демпфером, позволяющим устранить некоторые указанные недостатки.

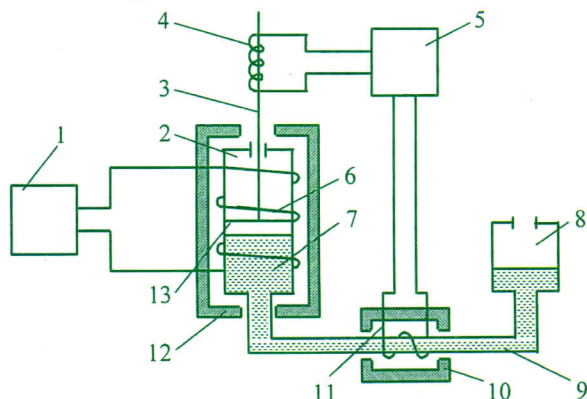


**Рис. 1. Схема токоприемника с управляемым демпфером:**

1 — подвижная рама; 2 — каретка; 3 — полоз; 4 — демпфер; 5 — пружина

Токоприемник (рис. 1) состоит из подвижной рамы 1, кареток 2, полоза 3, подъемных пружин 5 и гидравлического демпфера 4, соединенного с подвижной рамой 1. Основными элементами гидравлического амортизатора (рис. 2) являются корпус 2 и расположенные в нем шток 3 и поршень 13. На корпусе амортизатора закреплена равномерно охватывающая его и соединенная с первым регулятором тока 1 управляющая обмотка 6. Подпоршневое пространство 7 заполнено ферромагнитной жидкостью и через перепускной канал 9 соединено с распределительным резервуаром 8. Перепускной канал 9 снабжен магнитным дросселем с управляющей обмоткой 11, охватывающей канал 9 и соединенной с выходом второго регулятора тока 5. Вход последнего соединен с датчиком скорости перемещения штока 4, например индуктивным.

Корпус 2 амортизатора и перепускной канал 9 выполнены из немагнитного материала и снабжены ферромагнитными экранами 12 и 10, охватывающими управляющую обмотку 6 и обмотку 11 магнитного дросселя.



**Рис. 2. Схема управляемого демпфера:**

1 и 5 — регуляторы тока; 2 — корпус демпфера; 3 — шток; 4 — датчик скорости; 6 — управляющая обмотка; 7 — подпоршневое пространство; 8 — распределительный резервуар; 9 — перепускной канал; 10 и 12 — ферромагнитные экраны; 11 — обмотка; 13 — поршень

При достижении высокой скорости движения подвижного состава или увеличении тока, снимаемого токоприемником, регулятор тока 1 подает напряжение на управляющую обмотку 6. Под действием магнитного поля ферромагнитная жидкость втягивается в подпоршневое пространство 7 и воздействует на поршень 13, поднимая его вверх и увеличивая статическое нажатие токоприемника на контактный провод. Сила давления жидкости на поршень 13 регулируется величиной напряжения в управляющей обмотке 6.

При вертикальных динамических воздействиях на токоприемник со стороны контактного провода подвижная рама через шток 3 воздействует на поршень 13, опуская его вниз. Ферромагнитная жидкость начинает перетекать в расширительный резервуар 8. Датчик скорости перемещения штока 4 посылает сигнал в регулятор 5, который подает напряжение в управляющую обмотку 11 магнитного дросселя. Магнитное поле, создаваемое управляющей обмоткой, увеличивает вязкость ферромагнитной жидкости в полости дросселя и противодействует перетеканию жидкости в распределительный резервуар 8, меняя тем самым коэффициент демпфирования в зависимости от скорости перемещения штока 3.

При включении управляющей обмотки 6 и при перемещении вверх поршня 13 и штока 3 регулятор тока 5 отключает питание управляющей обмотки 11 и обеспечивает беспрепятственное перетекание жидкости в подпоршневое пространство 7.

Для наиболее полного использования магнитного потока корпус амортизатора и перепускной канал выполнены из немагнитного материала, а обмотки 6 и 11 заключены в ферромагнитные экраны, по которым замыкаются магнитные силовые линии.

Использование в токоприемнике управляемого демпфера позволяет получить желаемую зависимость силы сопротивления амортизатора от скорости перемещения штока, обеспечивая тем самым оптимальный коэффициент вязкого трения токоприемника в широком диапазоне скоростей движения подвижного состава.

Кроме того, амортизатор может увеличивать статическое нажатие токоприемника на контактный провод при высоких скоростях движения, вследствие чего понижается возможность появления отрывов полоза и пережогов контактного провода. При трогании и разгоне электроподвижного состава величина тока, протекающего через токоприемник, возрастает в 2 — 3 раза в сравнении с номинальным режимом. В этом случае также необходимо обеспечивать повышенную величину контактного нажатия для поддержания надежного электрического контакта.

Амортизатор не надо разбирать при настройке и регулировке, в его конструкции отсутствуют детали, требующие высокой точности изготовления, что снижает затраты на его изготовление и эксплуатацию.

Включенный в систему автоматического регулирования амортизатор обеспечивает оптимальные величины контактного нажатия и коэффициента демпфирования для каждого конкретного режима, повышая тем самым надежность токосъема и снижая износ контактных пластин и токопровода.

В настоящее время токоприемник с управляемым демпфером проходит стендовые статические и динамические испытания в лаборатории «Контактные сети и линии электропередач» ОмГУПС. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что данная конструкция может быть использована в качестве базовой модели для разработки различных вариантов управляемых демпферов.

Канд. техн. наук **О.А. СИДОРОВ**,  
ОмГУПС

**Поправка.** В предыдущем номере журнала в статье «Признать неудовлетворительной» по вине редакции допущена неточность: с докладом на сетевой школе выступал начальник службы локомотивного хозяйства Юго-Восточной дороги С.Ф. Шпилевой, а не А.Н. Соловых. Приносим читателям свои извинения.



# РАБОТА СХЕМ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ ЭД9Т

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 7, 2004 г.)



## ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЦЕПИ ОСВЕЩЕНИЯ

Головной вагон:

- провод 15, предохранитель Пр7, выключатель В15 лампы освещения шкафов № 1 и 2;
- провод 15, предохранитель Пр7, выключатель В18 лампы освещения шкафа № 3;
- провод 15, предохранитель Пр7, блокировка контактора ОС в цепи проводов 15АА — 15АГ, лампы сигнализации хвостового вагона;
- провод 15, предохранитель Пр17, переключатель В4 «Прожектор» (режимы «Тусклый свет» и «Яркий свет»).

Также от провода 15 через предохранитель Пр44, кнопку Кн3 подается питание на вентили клапанов песочниц в каждом моторном вагоне (поездной провод 59 или 60). Хотя на сети дорог практически во всех депо система пескоподачи на МПВС не применяется, что могло бы снизить случаи повреждения колесных пар, поездной провод 59 (60) может быть использован в аварийных схемах.

Моторный вагон:

- \* провод 15, предохранитель Пр9, пакетный выключатель В6 (ящик с ГК, торцовая стенка), лампы освещения подвагонного оборудования в ящиках;
- \* провод 15, предохранитель Пр9, кнопка Кн7, лампы освещения шкафа № 1;
- \* провод 15, предохранитель Пр7, кнопка Кн8, лампы освещения шкафа № 5.

Прицепной вагон:

- провод 15, предохранитель Пр7, блокировка ВБ шкафа № 4, лампы освещения данного шкафа (загораются при открытии двери шкафа);
- провод 15, предохранитель Пр7, контактный выключатель В5, лампы освещения шкафа № 3.

## ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ДВЕРЬМИ, КОНТРОЛЬ ПОЖАРООПАСНОСТИ, СИСТЕМА ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ

Автоматическими дверями управляют от провода 15 через предохранитель Пр3 (шкаф с ЭПК-150 головного вагона) по поездным проводам 52, 53, 54, 55 (рис. 4). По проводам 52 и 54 получают питание открывающие вентили ВД1, ВД2, ВД5 и ВД6, по проводам 53 и 55 — закрывающие вентили ВД3, ВД4, ВД7 и ВД8.

Дверями электропоезда можно управлять как из кабины машиниста, так и из служебных тамбуров головного и хвостового вагонов. При управлении дверями с пульта управления включают кнопки питания правых (Кн24) и левых (Кн26) дверей. После возбуждения вентилей воздух подходит к цилиндрам автоматических дверей, и они плотно замыкаются. Переключатели В27 и В29 служат для управления ими.

При управлении дверями из служебных тамбуров кнопки Кн24 и Кн26 на пульте должны быть исключены, Кн25 и Кн27 — включены. В данном случае используют переключатели В28 и В30 в служебном тамбуре.

Для контроля закрытия дверей на каждом вагоне последовательно включены блокировки БД1 — БД8. В головном вагоне ток протекает по следующей цепи:

провод 15, предохранитель Пр21 (шкаф с ЭПК-150), провод 15Р, переключатель тормоза ПТ (1-е положение — «Головной»), провод 65 до хвоста поезда, сигнальные лампы «Контроль дверей» Л1 — Л3 хвостового вагона, провод 18Б, контакт переключателя тормоза ПТ (3-е положение — «Хвостовой»), провод 30.

Питание на звонок (зуммер) ЗУ поступает от провода 15 через предохранитель Пр4, контакты одной из трех кнопок: Кн20 — в кабине управления, Кн21 и Кн22 — из служебного тамбура. После кнопки по поездному проводу 50 получают питание звонки в головном и хвостовом вагонах.

Для предотвращения противоположных действий со стороны посторонних лиц предусмотрена система охранной сигнализации: кабина машиниста хвостового вагона в пути следования может находиться под контролем локомотивной бригады.

Чтобы подготовить систему, требуется:

- ♦ включить в кабине машиниста хвостового вагона тумблер В38 (находится за технологической дверкой контроля состояния термоконтактов Т39 и Т310 вентиляционного канала);

- ♦ закрыть двери в кабину машиниста между служебным тамбуром и первым тамбуром вагона (замкнуть блокировку дверей БД9 и БД10);

- ♦ перед покиданием служебного тамбура через боковые двери запитать систему, нажав кнопку Кн33 (боковая стенка шкафа № 1 со стороны служебного тамбура).

При этом ток протекает от провода 15 через предохранитель Пр4, провод 15ТН, контакт В38, провод 15ТК, R44, провод 15ТЛ, катушку реле контроля дверей РКД, провод 15ТГ, блокировку реле РКД (после включения реле РКД — самоподхват), провод 15ТД, блокировки дверей БД9 и БД10 на провод 30.

После включения реле РКД его размыкающий контакт в цепи проводов 15ТК — 15ТЖ обесточивает цепь к лампе желтого цвета сигнализации о неисправности вагона (СНВ), а размыкающий контакт в цепи проводов 15ТК — 50 разрывает цепь питания звонка. При открытии любой из двух дверей в кабину машиниста со стороны первого тамбура вагона происходит разрыв цепи к реле РКД. Оно теряет питание, замыкаются его блокировки в цепи сигнализации неисправности вагона, а также в цепи звонка.

На электропоездах серии ЭД9Т применена усовершенствованная система пожарной сигнализации. В качестве температурных датчиков от превышения допустимой температуры в шкафах и чердаках тамбуров установлены пальчиковые ртутные термоконтакты типа ТК-52А Тп1 — Тп9.



При превышении допустимой температуры (130 °С) они создают цепь на реле пожарной сигнализации ПТРС. Датчики в цепи ПТРС запараллелены. На головном вагоне ПТРС запитывается от провода 15 через предохранитель Пр12, на моторном — через предохранитель Пр3, на прицепном — через предохранитель Пр8.

Цепи сигнализации «Пожароопасно» на головном вагоне питаются от провода 15 через предохранитель Пр12, на моторном — через предохранитель Пр7, на прицепном — через предохранитель Пр5.

Рассмотрим цепь включения ПТРС на головном вагоне:

провод 15, предохранитель Пр12, провод 15Х, делитель напряжения R45 — R46, один из замкнутых термоконтакторов Тп, катушка реле ПТРС, провод 30ХП, размыкающий контакт кнопки Кн23 «Отключение ПТРС», провод 30. После включения реле ПТРС одним своим замыкающим контактом в цепи проводов 15ХА — 15ХБ встает на самоподхват, вторым в цепи проводов 26 — 26П соединяет провода 26 и 30.

При этом на всем электропоезде обесточиваются реле РОП, опускаются токоприемники с отключением воздушных выключателей. Третьим замыкающим контактом в цепи проводов 15Х — 66 подается питание на поездной провод 66 (сигнализация «Пожароопасно» на пульте кабины управления). Четвертым контактом 15Х — 15ТЖ запитываются лампы желтого цвета СНВ Л82 — Л84.

Кроме того, от провода 15ТЖ питание поступает через блокировки реле контроля дверей (РКД) и провод 50 на звонок. Звуковая сигнализация появляется только при срабатывании пожарной сигнализации головного или хвостового вагона.

В процессе эксплуатации электропоездов замечено подгорание блокировок в цепи проводов 26 — 30: одна пара

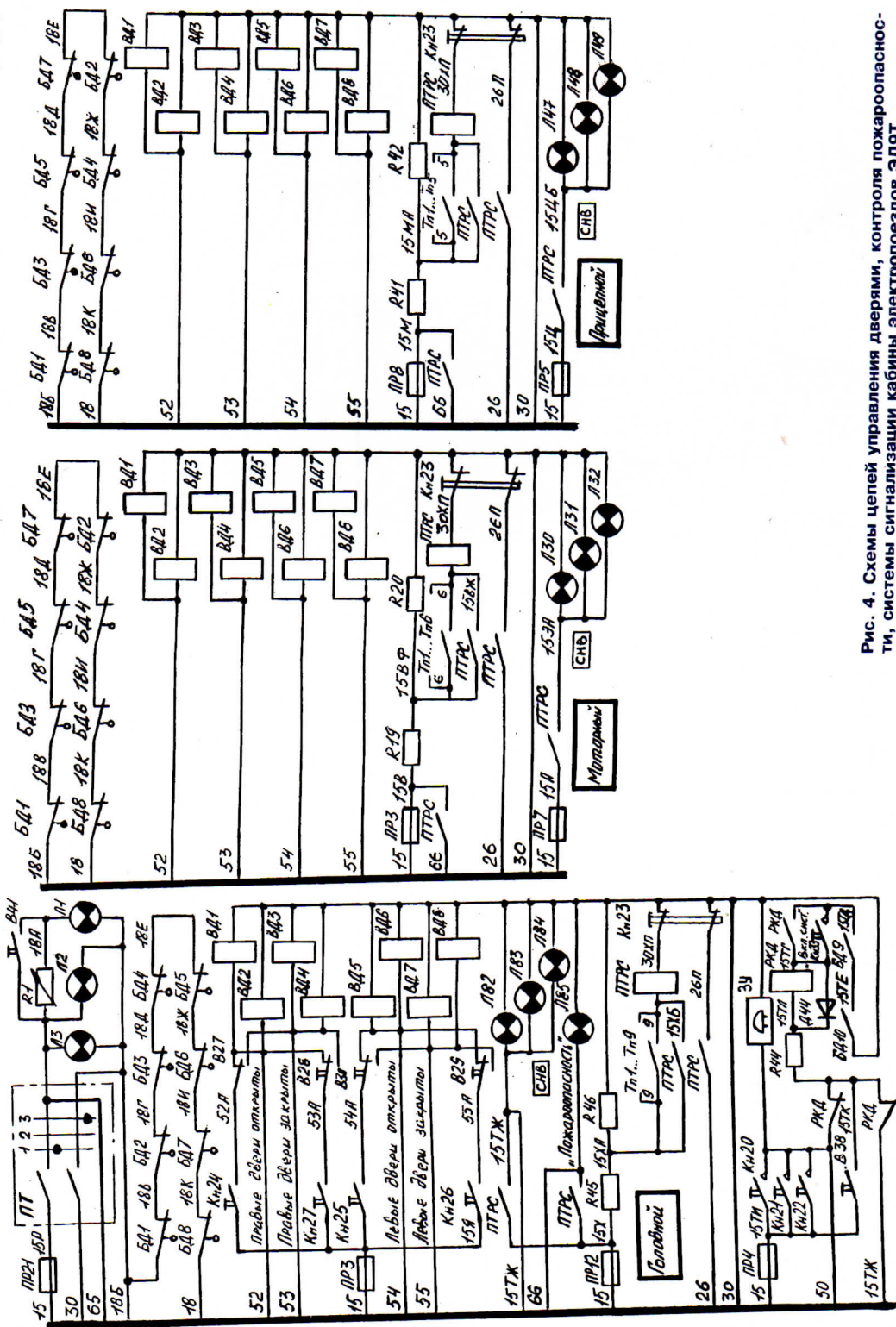


Рис. 4. Схемы цепей управления дверями, контроля пожароопасности, системы сигнализации кабины электропоездов ЭДТ

контактов образует цепь отключения реле РОП всего поезда, большое индуктивное сопротивление и протекающий ток создают неблагоприятные условия для работы реле ПТРС. Поэтому локомотивным и ремонтным бригадам нужно обращать на этот узел особое внимание.

Инж. **В.А. СМЕРНОВ**,  
депо Вологда  
Северной дороги





# ЗНАКОМЬТЕСЬ: ТЕПЛОВОЗ ТЭП150

На обложке журнала «Локомотив» № 10 за 2004 г. был представлен пассажирский тепловоз ТЭП150 (в украинской транскрипции — ТЭП150), недавно построенный в ОАО ХК «Лугансктепловоз» по заказу Государственной администрации железных дорог Украины («Укрзалізниця»). Рассказываем о некоторых особенностях нового локомотива.

Односекционный двухкабинный тепловоз ТЭП150 мощностью 3100 кВт (4216 л.с.) может водить пассажирские поезда с максимальной скоростью 160 км/ч, преодолевая расчетный подъем 9 ‰ со скоростью не менее 50 км/ч, работать в сочлененном виде с аналогичным локомотивом (по системе двух единиц), предоставляя возможность управления из головной кабины ведущего. Тепловоз в односекционном исполнении обеспечивает электроотопление поездов от напряжения 3000 В при температуре наружного воздуха: -40 °С — 12 вагонов (720 т), -25 °С — 16 вагонов (960 т) и -20 °С — 20 вагонов (1200 т). Потребляемая мощность для отопления одного вагона при температуре -40 °С принята 48 — 50 кВт.

Рама с кузовом рассчитаны на продольные сжимающие и растягивающие нагрузки 2460 кН (250 тс), прило-

женные к автосцепке. При такой нагрузке элементы конструкции не теряют устойчивости и не получают остаточную деформацию. Для монтажа и демонтажа оборудования в кузове тепловоза предусмотрены секционные съемные крыши и люки, уплотнение которых не допускает проникновения внутрь кузова воды, пыли и снега. Над входными дверями, боковыми окнами кабины машиниста, жалюзи забора воздуха для охлаждения электрических машин, а также над крышками отсеков аккумуляторных батарей установлены козырьки и желоба для отвода стекающей воды.

Рама с кузовом, а также кабина обеспечивают безопасность локомотивной бригады в случае наезда тепловоза на препятствие массой 10 т (автомашину, трактор и др.) при движении со скоростью 20 км/ч. Демонтаж автосцепки и поглощающего аппарата может выполняться без подъемки тепловоза на домкратах и выкатки тележек. Кабины машиниста выполнены с двумя дверями повышенной герметичности с двух сторон кузова и располагают высокой термо- и звукоизоляцией.

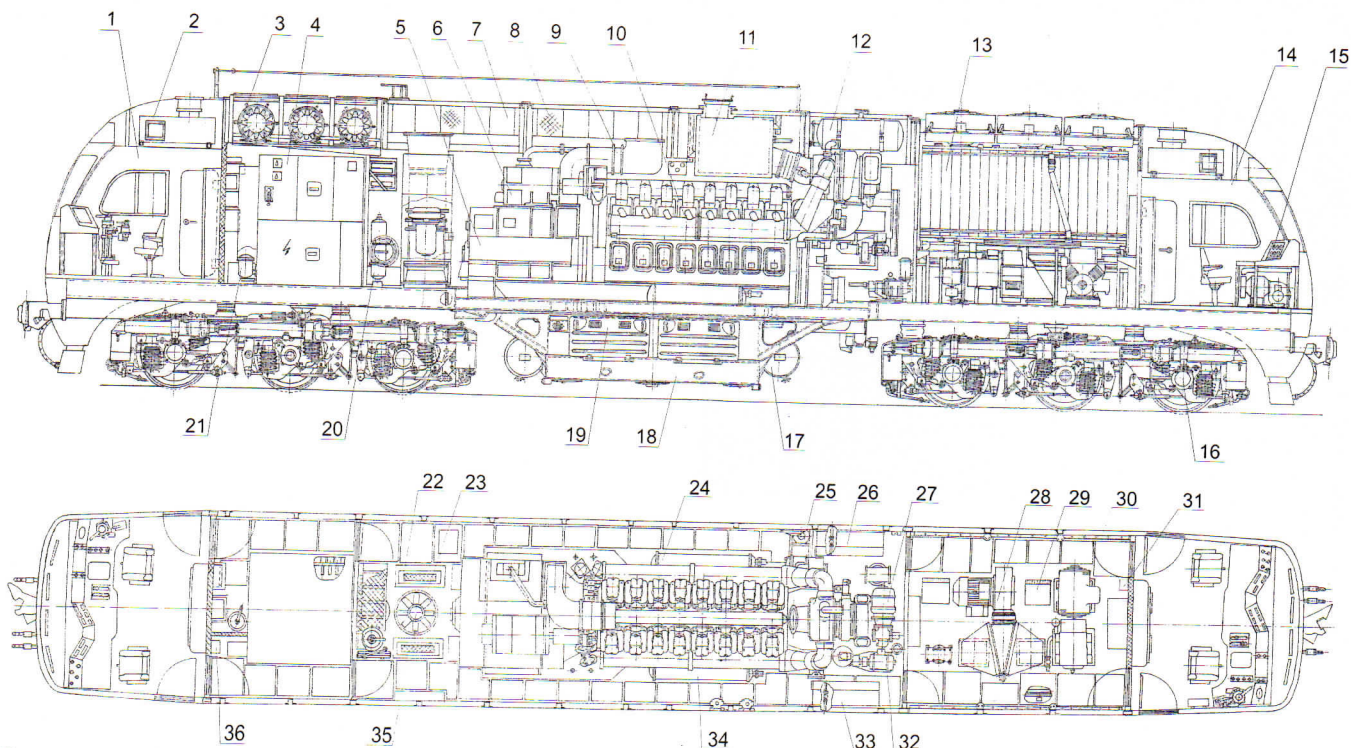
Металлический несущий каркас кабин с лобовой стороны облицован стеклопластиком, что придает им современную, эстетически отработанную форму. Лобовые окна — панорамные, изготовлены из утолщенного стекла повышенной безопасности, а боковые — из закаленного. Стекла закреплены в резиновых профилях. Конструкция прожектора позволяет легко заменять лампу, а также регулировать ее положение и направленность светового луча из кабины машиниста.

**Кабина машиниста** оборудована двумя креслами, удовлетворяющими всем требованиям санитарных норм, а также подлокотниками у боковых окон, столиком помощника машиниста, пультом управления, откидным сидением для машиниста-инструктора, электронным скоростемером, электрическими или пневматическими стеклоочистителями, шторами в верхней части лобового стекла, регулируемые по высоте, электроплиткой для подогрева пищи. Кроме того, предусмотрены зеркала заднего вида, которые расположены с обеих сторон кабины, пульт управления радиостанцией, отопительно-вентиляционный агрегат, кондиционер, аптечка для медикаментов, места для двух термосов, пепельницы, устройство обмыва наружной поверхности лобовых стекол, прижим для путевых документов и др.

### Основные технические данные тепловоза ТЭП150

Мощность дизеля, кВт (л.с.)	3100 (4216)
Конструкционная скорость при полуизношенных бандажах (1013 мм), км/ч	160 — 180
Колесная формула	3 <sub>0</sub> —3 <sub>0</sub>
Габарит	02ВМ
Масса в служебном состоянии (при 2/3 запаса топлива и песка), т	135 ± 3 %
Статическая нагрузка на ось в служебном состоянии, кН (тс)	220,65 ± 3 % (22,5 ± 3 %)
Расчетная касательная сила тяги в длительном режиме, кН (тс), не менее	166,67 (17)
Расчетная скорость длительного режима без учета отбора мощности на электроснабжение поезда, км/ч, не менее	50
Расчетная скорость длительного режима с учетом отбора мощности на электроснабжение поезда, км/ч, не менее	40
Расчетная сила тяги при трогании с места, кН (тс)	490 (50)
Диаметр колеса по кругу катания, мм:	
при новых бандажах	1050
при изношенных бандажах	970
Минимальный радиус кривой, проходимой тепловозом, м	125
Расстояние между осями автосцепок, мм	21750
Расстояние между шкворнями, мм	13100
Запас топлива, л (т)	7277 (6185)
Напряжение цепей управления, В	110





### Расположение оборудования на тепловозе ТЭП150:

1, 14 — кабина машиниста; 2 — кондиционер; 3 — мотор-вентилятор охлаждения тормозных резисторов; 4 — высоковольтная камера; 5 — тяговый агрегат; 6 — стартер-генератор; 7, 8 — кассета очистки воздуха; 9 — мотор-вентилятор тягового агрегата; 10 — дизель; 11 — глушитель; 12 — бак для воды; 13 — холодильная камера; 15 — пульт управления; 16 — тележка; 17 — воздушный резервуар; 18 — бак для топлива; 19 — аккумуляторные батареи; 20, 21 — установка порошкового пожаротушения; 22, 35 — выпрямитель; 23 — вентилятор охлаждения выпрямителей и передних ТЭД; 24, 34 — теплообменник; 25 — санузел; 26, 33 — воздухоочиститель дизеля; 27 — маслопрокачивающий насос; 28 — вентилятор охлаждения задних ТЭД; 29 — силовой модуль; 30 — мотор-компрессор; 31, 36 — ручной тормоз; 32 — топливоподкачивающий агрегат

Светильники общего освещения в кабине располагаются так, чтобы прямой и отраженный от зеркальных поверхностей световой поток ламп не попадал в глаза машиниста и его помощника, которые находятся на рабочем месте в положении сидя или стоя. На уровне пульта управления обеспечиваются режимы яркого и тусклого света, обеспечивающего 10 % номинальной освещенности. Светильники на пульте управления плавно регулируются по яркости свечения.

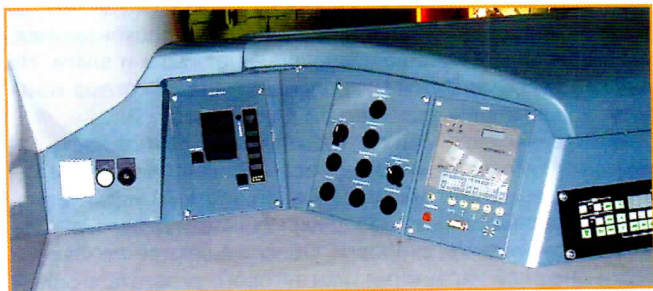
Шкалы приборов, лент скоростемера, графикодержателя и столика помощника машиниста имеют светильники местного освещения. Отделочные материалы внутри кабины — негорючие, нетоксичные. Уровни шума и вибрации в кабине машиниста, а также видимость и обзорность из нее соответствуют установленным требованиям ГОСТа и санитарным нормам.

**Дизель.** В качестве силовой установки на тепловозе используется высокоэкономичный четырехтактный дизель 5Д49 с газотурбинным наддувом. Регулятор частоты вращения коленчатого вала дизеля — электронный. Допуска-

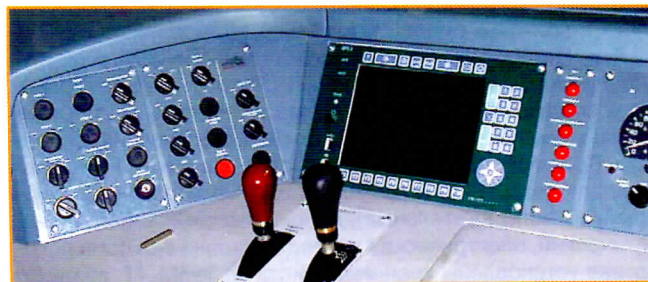
ется применение электромеханического объединенного регулятора частоты вращения и мощности. Система пуска дизеля — электрическая от аккумуляторной батареи с помощью стартер-генератора.

Дизель и тяговый агрегат, установленные на общей поддизельной раме, соединяются с помощью пластинчатой муфты. Для охлаждения тягового агрегата предусмотрен вентилятор, который имеет привод от коленчатого вала. Назначенный ресурс дизеля до первой переборки — не менее 300 тыс. км пробега, до капитального ремонта — не менее 1250 тыс. км и до списания — не менее 25 лет.

**Тележка.** Конструкция экипажной части тепловоза при его движении по пути, который соответствует нормативным требованиям, с рельсами Р50 и тяжелее, уложенными на щебеночный балласт, допускает следующие скорости: в прямом участке и кривых радиусом более 650 м — конструкционную 160 — 180 км/ч, в кривых радиусом 650 — 350 м — соответствующую непогашенному ускорению 0,7 м/с<sup>2</sup>, в кривой радиусом 125 м — 10 км/ч, на боковой путь стрелочных переводов Р65 I/II и Р50 I/II — 40 км/ч. Конструкция

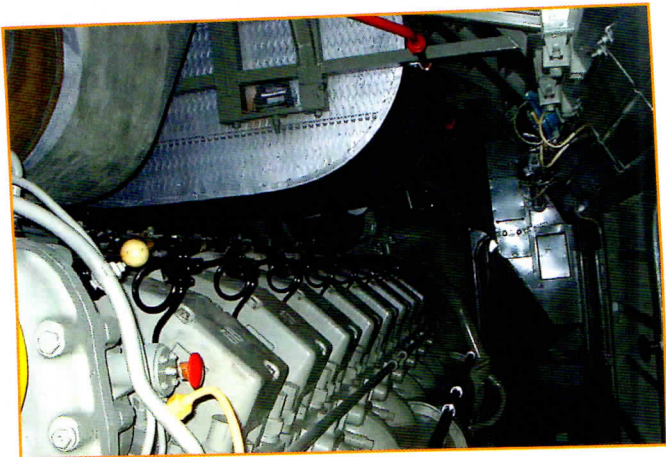


Органы управления пульта на рабочем месте помощника машиниста



Дисплей и органы управления пульта на рабочем месте машиниста





**В дизельном помещении тепловоза ТЭП150**

рамы тележки обеспечивает коэффициент запаса прочности не менее 2. Предусмотрена возможность монтажа и демонтажа колесно-моторного блока на скатоопускной канаве без выкатки тележки.

Расположение тяговых двигателей в тележке — одностороннее, «носиками» к середине тепловоза, с опорно-рамной подвеской. Допускается вариант конструктивного исполнения с опорно-осевой подвеской, когда используются подшипники качения. Буксы колесных пар — поводкового типа. Они содержат роликовые подшипники и упорный шариковый с консистентной системой смазки. Корпус буксы обеспечивает коэффициент запаса прочности не менее 2 и распределенную жесткость, при которой нагрузка на наиболее нагруженный ролик подшипника, с учетом дополнительного усилия от гасителей колебаний, не превышает нормы.

Рессорное подвешивание — двухступенчатое с общим статическим прогибом не менее 160 мм, оснащено гасителями резонансных колебаний. Колесные пары имеют бандажи, которые не допускают проворота при уменьшении их толщины до 40 мм. Локомотив оборудован гребнесмазывателями.

Конструкция рычажной передачи тормоза предусматривает: применение тормозных цилиндров с регулятором выхода штока, смену тормозных колодок без установки тепловоза на смотровую канаву, ручную доводку зазоров между тормозными колодками и бандажом. При этом не допускается сползание колодок с поверхности бандажа на наружную грань колеса. Имеется возможность ручной настройки выхода штоков.

Благодаря принятой схеме рычажной передачи, имеющей фиксированное положение тормозных башмаков, тормозные колодки равномерно изнашиваются. Обеспечивается пробег до текущего ремонта ТР-3 без смены втулок в шарнирных соединениях. Рычажная передача снабжена предохранительными устройствами, которые исключают падение на путь при движении тепловоза элементов его экипажной части — винтовых стяжек, триангелей, тормозных башмаков.

**Тормозная система.** Монтаж пневматического оборудования на тепловозе — блочный (агрегатный). Трубопроводы воздушной системы тормоза проложены без провисания, что исключает образование мест скапливания конденсата. При этом обеспечивается доступ к соединениям. Имеются следующие виды тормозов: пневматический (автоматический, вспомогательный), дополнительный электропневматический, электрический и ручной (стояночный). На локомотиве установлены кран машиниста № 395М-4Т, воздухо-распределитель № 292 с электровоздухораспределителем № 305, кран вспомогательного тормоза № 254-1.

Тормозная система тепловоза содержит и предусматривает:

- ♦ экстренное и служебное торможения;
- ♦ возможность отпуска тормоза тепловоза после экстренного и служебного торможений;
- ♦ устройство для отделения, сбора и удаления конденсировавшейся из сжатого воздуха влаги;
- ♦ при аварийно-экстренном торможении (положении VI ручки крана машиниста) включение автоматического тормоза, снятие тягового усилия, подачу песка под колесные пары с последующим его прекращением при скорости ниже 10 км/ч;
- ♦ систему, сигнализирующую с помощью датчика-реле давления об отпуске тормозов каждой тележки;
- ♦ два реле давления, одно из которых предназначено для включения и отключения компрессора при давлении воздуха в питательной магистрали 0,75 — 0,9 МПа (7,5 — 9,0 кгс/см<sup>2</sup>), другое — для включения тяги при минимальном давлении воздуха в магистральном трубопроводе 0,43 — 0,48 МПа (4,3 — 4,8 кгс/см<sup>2</sup>) и отключения при давлении 0,32 — 0,35 МПа (3,2 — 3,5 кгс/см<sup>2</sup>);
- ♦ торможение секций в случае их саморасцепа;
- ♦ поддержание давления воздуха в тормозной магистрали, как это требует Инструкция № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/227, а также в системе управления локомотивом 5,5 — 6 кгс/см<sup>2</sup>;
- ♦ совместную работу с электрическим тормозом;
- ♦ аварийное срабатывание пневматического тормоза при отказе электрического;
- ♦ блокировку автоматического пневматического тормоза при включенном электрическом с обеспечением подачи соответствующего сигнала;
- ♦ наличие датчика давления, исключающего работу электрического тормоза при наполнении краном вспомогательного тормоза тормозных цилиндров тепловоза воздухом давлением выше 1,3 — 1,7 кгс/см<sup>2</sup>;
- ♦ отключение возбуждения тягового генератора при разъединении рукавов тормозной магистрали или срыве стоп-крана в пассажирском поезде;
- ♦ невозможность отпуска автоматического тормоза тепловоза при срабатывании ЭПК автостопа;
- ♦ переход с электрического тормоза на пневматический, когда достигается установленная скорость.

На тепловозе предусмотрено блокировочное устройство № 367. Общая емкость главных воздушных резервуаров составляет не менее 1300 л. Утечка сжатого воздуха из пневматической системы тепловоза не превышает установленных норм. Давление воздуха в уравнительном резервуаре, а также тормозной и питательной магистралях можно контролировать по манометрам на пультах управления или пользуясь информацией на дисплее диагностики.

**Электрооборудование и электрическая схема.** Электрооборудование тепловоза обеспечивает его нормальную работу при температуре наружного воздуха от +40 до -50 °С. Аппаратура управления преимущественно бесконтактная, малогабаритная, хорошо защищенная от пыли и влаги. На тепловозе применяется микропроцессорная система контроля, управления и технической диагностики.

Электрическая схема предусматривает возможность отключения тяговых двигателей, аварийное возбуждение тягового агрегата при отказе основной системы управления, полное использование свободной мощности дизеля, вплоть до конструкционной скорости. Обеспечиваются также проверки внешней характеристики тягового агрегата в одной точке при нагружении дизель-агрегата на тормозные резисторы, защита от заземления на корпус в любой точке



силовой цепи, ограничение максимальных токов и напряжений тягового генератора, защита от обрыва цепей возбуждения тяговых двигателей.

Автоматический пуск дизеля осуществляется нажатием соответствующей кнопки, после чего в заданной последовательности выполняются все предпусковые операции, а также непосредственно пуск. Автоматика обеспечивает ограничение времени вращения коленчатого вала дизеля сверх установленной величины и не допускает пуска при давлении масла ниже установленной величины. Скорость вращения коленчатого вала изменяется с помощью контроллера, имеющего одну позицию холостого хода и 15 рабочих. Предусмотрена возможность перехода одного локомотива при двойной тяге в режим холостого хода или остановки дизеля при работе второго под нагрузкой.

В режиме электрического тормоза обеспечиваются ограничение максимально допустимых значений тормозного тока и тока возбуждения тяговых двигателей, поддержание тормозного усилия, автоматическое замещение электрического при его откате пневматическим, защита по максимально допустимому току якорей тяговых двигателей. Кроме того, исключается работа электрического тормоза при экстренном торможении. Выключается тяговый режим и включается электрический тормоз при замыкании контакта аварийной остановки поезда.

Электрическая схема также поддерживает напряжение источника электроснабжения поезда в установленных пределах, ограничивает максимально допустимый ток нагрузки электроснабжения, обеспечивает возможность питания цепи электроснабжения двух локомотивов при двойной тяге и выравнивание нагрузок параллельно включенных источников электроснабжения двух локомотивов, защиту от повышения напряжения вспомогательного генератора сверх допустимых значений.

Автоматически осуществляются обнаружение, сигнализация и прекращение боксования (юз за электрическим торможением) колес. В системе защиты от боксования и юза используются датчики частоты вращения, встроенные в тяговые двигатели и микропроцессорную систему управления. Защита ограничивает максимальные скорости скольжения боксующих колесных пар величиной 10 — 15 км/ч при движении тепловоза со скоростью, близкой к конструктивной, а также в пределах 5 км/ч при скорости движения, близкой к длительной.

**Микропроцессорная система управления** выполняет следующие функции: регулирование возбуждения тягового и вспомогательного генераторов, а также мощности дизель-генератора, поддержание оптимальных температур теплоносителей дизеля и охлаждающего воздуха электрических машин, а также заданной скорости движения тепловоза. Кроме того, она обеспечивает управление генератором электроснабжения поезда, защиту тягового и вспомогательного генераторов, тяговых двигателей и дизеля от аварийных режимов. С помощью микропроцессора ведется контрольно-предупредительная диагностика электрических цепей, дизеля и другого оборудования.

На тепловозе применена тяговая электропередача переменного тока с системой индивидуального питания тяговых двигателей, позволяющая поосно регулировать касательную силу тяги локомотива. Эта система обеспечивает высокую степень сцепления колесных пар с рельсами при различных погодных условиях и любых скоростях движения. При этом исключается боксование колесных пар при трогании с места, уменьша-



Экипажная часть тепловоза ТЭП150

ются износ колес и рельсов, а также расход песка, ослабляется влияние на тяговые свойства тепловоза состояния пути и распределения нагрузки по осям.

**Требования безопасности.** На тепловозе нанесены предупреждающие знаки и надписи, оповещающие об опасности попадания под высокое напряжение, пожарной безопасности и др. Вращающиеся части закрыты ограждениями, которые окрашены в желтый цвет. Уровень шума в кабине машиниста не превышает требований ГОСТ 12.2.056—81 и ГОСТ 12.1003—83, а уровень вибрации на рабочем месте машиниста — норм, установленных ГОСТ 12.2.056—81.

В дизельном помещении предусмотрены вентиляция, создающая 10 — 15-кратный обмен воздуха в течение 1 ч, а также искусственное освещение, обеспечивающее освещенность на полу, в переходе и на вертикальной поверхности стенок в пределах норм, установленных ГОСТ 12.2.056—81. Светильники имеют рассеиватели света или располагаются так, чтобы прямой световой поток ламп не падал в глаза при обслуживании оборудования. Полы и ступеньки имеют рифленую поверхность, не допускающую скольжения ног при перемещении обслуживающего персонала.

Тепловоз оборудован системой сигнализации о возникновении открытого огня, а также порошковой системой пожаротушения.

**Эстетические и эргономические требования.** Тепловоз удовлетворяет эргономическим требованиям, которые предусмотрены ГОСТ 12.2.056—81 и санитарными нормами СНиЭТ № 6/35-96. Рама тепловоза с установленным под ней оборудованием, тележки в сборе, топливный бак имеют эффективную и долго сохраняющуюся антикоррозионную обработку. Для внутренней поверхности кабины машиниста используются эмали светлых тонов. Внутренняя поверхность кузова и все силовое оборудование окрашены в серый или светло-серый тон — в два слоя по загрунтованной поверхности.

Трубопроводы систем тепловоза окрашены под цвет прилегающих поверхностей с нанесением на них отличительных колец, располагаемых на видимых участках с интервалом 300 — 500 мм, а также трубопроводную арматуру в следующие тона: зеленый — водяная система, желтый — топливная система, коричневый — масляная система, синий — воздушная система. Окраска наружных поверхностей кузова устойчива и не требует восстановления до капитального ремонта.

По материалам ОАО ХК «Луганстепловоз»





# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ40П

В четвертом и седьмом номерах нашего журнала за этот год были опубликованы статьи с описанием особенностей конструкции и электрических цепей электровозов ВЛ40П, построенных на Новосибирском ЭРЗ. Эти локомотивы выпущены в соответствии с программой обновления подвижного состава. За основу новых машин взяты четырехсекционные электровозы ВЛ80С и ВЛ80Т, которые оборудовали двумя кабинами машиниста. Сегодня мы публикуем завершающий материал, где рассказывается об особенностях цепей управления обновленных локомотивов.

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 4, 7, 2004 г.)

## ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ

Управляют электровозом с помощью электронной аппаратуры ЭСУТ-УК. Комплект содержит аппаратуру управления по системе многих единиц (СМЕ) и резервного управления. В состав СМЕ входит подсистема диагностики. Аппаратура спроектирована так, что работой локомотивов управляют по общей линии связи.

Она образована четырьмя проводами: общим (корпусным), двумя проводами телеуправления и проводом телесигнализации. Команды телеуправления (ТУ) и телесигнализации (ТС) передаются специальными помехоустойчивыми кодами, причем нет принципиальных отличий в управлении одной или несколькими секциями. Структурная схема управления и сигнализации приведена на рисунке.

Данные о состоянии сцепки электровозов формируются следующим образом. В каждой секции датчики системы диагностики формируют первичную информацию о напряжениях и токах тяговых двигателей, величине и форме напряжения в контактной сети. После обработки сигналов в блоке АП2 она передается в логические блоки системы ЛБС. Туда же поступает информация с сигнальных блокировок аппаратов.

Блоки ЛБС кодируют информацию и через выходные блоки БВ, обеспечивающие развязку блоков ЛБС от даль-

нейших цепей и усиление сигналов, передают ее на провод телесигнализации. В головной секции код ТС поступает в блок обработки сигналов АП2. В него поступают также аналоговые сигналы от датчиков подсистемы диагностики.

Обработанная информация отображается на дисплее блока индикации рабочей кабины в удобном для восприятия виде. Возможно несколько вариантов: обобщенное состояние сцепки в целом, состояние любой из секций, состояние основных аппаратов, режимы тяговых двигателей и др.

Наиболее сложные устройства — силовой блок и ШПЧ — оснащены собственными микропроцессорными системами управления. Их внутренние цепи управления гальванически развязаны от внешних. Все внешние команды — потенциальные (от 0 до 5 В — «Выключено», от 36 до 56 В — «Включено»).

Сцепком управляют следующим образом. Код ТУ вырабатывается блоком БУ рабочей кабины и по линии связи поступает на логические блоки ЛБС всех секций, соединенных воедино. Логические блоки обрабатывают команды управления с учетом состояния секций и вырабатывают сигналы управления конкретными устройствами. Сигналы управления силовыми блоками (питанием тяговых двигателей) поступают непосредственно в БС. Сигналы управления остальными аппаратами проходят через выходной блок

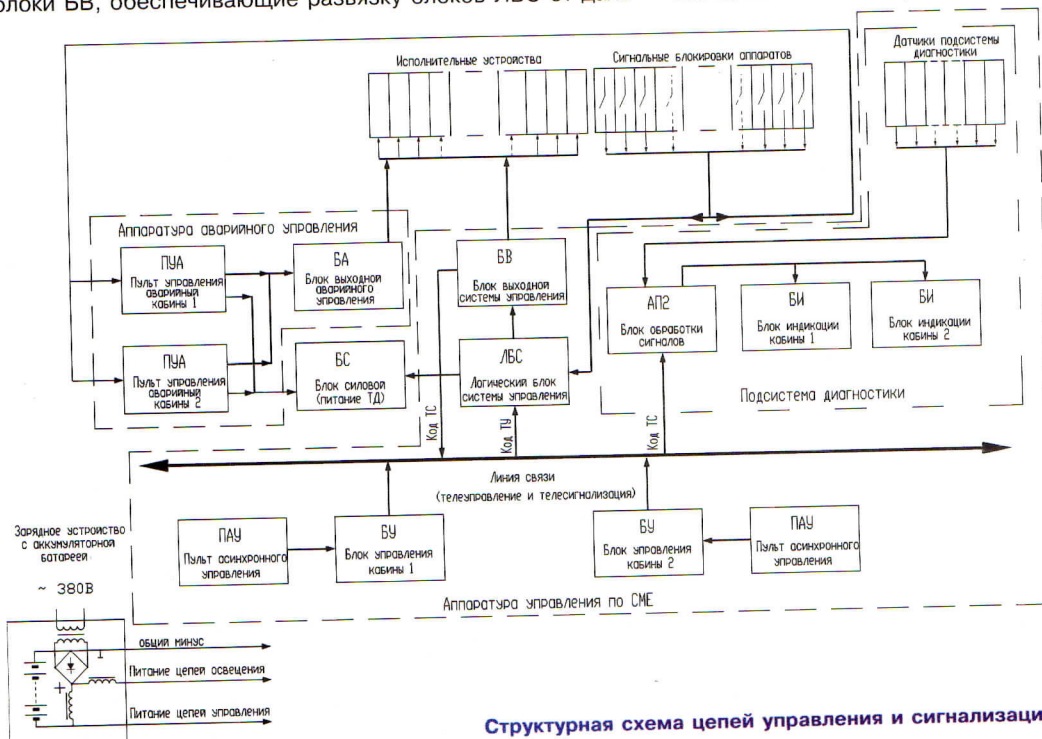
для усиления сигналов и гальванической развязки ЛБС от исполнительных устройств.

Система управления реализует все типовые действия: подъем токоприемников, включение ГВ, управление реверсами, набор и сброс позиций, включение и выключение вспомогательных машин, противобоксовую защиту. Кроме того, предусмотрено:

- ♦ ограничение максимального тока якоря (от 200 до 1500 А), при превышении которого автоматически прекращается набор позиций;

- ♦ режим усиленной тяги, предотвращающий срыв колесных пар в боксование без применения традиционных приемов противобоксовочной защиты;

- ♦ режим горячего отстоя, при котором



Структурная схема цепей управления и сигнализации



## Расход ресурсов в тяговых преобразователях электровозов ВЛ40П, ВЛ80М, 2ЭС5К, ЭП1 и ВЛ80Р

Электро-воз	Тип	Число выпрямительных установок на одну секцию, штук	Число двигателей, питаемых от одной установки, штук	Ток двигателя, часовой/длительный, А	Суммарное количество силовых диодов и тиристоров, штук	Габариты (длина, глубина, высота), мм	Масса, кг	Источник информации	Ресурсы на один тяговый двигатель		
ВЛ40П	М-ОМП-3500-У2	1	4		56	1450×850×980	800	Преобразователь М-ОМП-3500-У2. Руководство по эксплуатации ИЕАЛ.435521.011РЭ	14	200	0,3
ВЛ80М, 2ЭС5К	ВИП-4000М	2	2	880/820	64	1900×750×1080	1120	Преобразователь выпрямительно-инверторный ВИП-4000М-УХЛ2. Руководство по эксплуатации ИЖРФ.435.521.021РЭ	32	560	0,77
ЭП1	ВИП-5600М		3	845/795	80	1900×860×1250	1150	Преобразователь выпрямительно-инверторный ВИП-5600 УХЛ2. Руководство по эксплуатации ИЖРФ.435.511.041РЭ	26,7	417	0,68
ВЛ80Р	ВИП-4000		2	880/820	80		1300	Преобразователь выпрямительно-инверторный ВИП-4000. Руководство по эксплуатации ИЖРФ. 435.612.005РЭ	40	650	1,02

МВЗ включается для охлаждения ШПЧ только при запуске компрессора (остальные вспомогательные машины выключены);

♦ управление частотой вращения вентиляторов (100, 60 и 30 % номинальной) с пропорциональным снижением потребляемой мощности;

♦ включение обогрева кабин и освещения ходовых частей всех секций.

Для индивидуального управления каждой из секций сцепа предусмотрен блок асинхронного управления. Он задает режим блоку управления и позволяет на каждой секции (не затрагивая остальные) следующее:

♦ отключать систему управления в целом;  
♦ выбирать любой вариант подъема токоприемника (передний, задний или оба);  
♦ отключать двигатели тележек (первой, второй или обеих);

♦ отключать одновременно все вспомогательные машины;  
♦ включать оба компрессора одновременно и поочередно, отключать один из компрессоров или оба;

♦ отключать масляный насос;  
♦ включать обогрев спускных кранов, продувку главных резервуаров, подсыпку песка;  
♦ отключать обогрев кабин.

На случай отказа СМЕ предусмотрена аварийная система управления. Она позволяет реализовать основные функции управления, в том числе режим усиленной тяги, но только на одной секции (с которой осуществляется управление). Эта система включает пульты аварийного управления и выходной блок. Пульты оснащены светодиодной индикацией состояния основных аппаратов секции (ГВ, РЗ, РКЗ, РП, силового блока, ШПЧ, заряда батареи, нормальной и усиленной тяги, боксования). Для контроля работы тяговых двигателей в аварийном режиме в каждой кабине установлены стрелочные вольтметры и амперметры.

Конструктивное исполнение аппаратуры — блочное. Блоки и пульты управления, а также блоки индикации вмонтированы в пульты машиниста. Остальные блоки размещены в стойке, установленной в ВВК1. Габариты стойки (длина, глубина, высота) — 456×584×1080 мм.

### ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

В секции установлены два компрессора типа ВУ 3,5/10-1450, что обеспечивает автономную работу секции и гибкое управление нагрузкой компрессоров. Предусмотрен также вспомогательный компрессор типа ВВ 0,05/7-1000 для включения ГВ и подъема токоприемников.

Локомотив оборудован грузовым и пассажирским (электropневматическим) тормозами. Возможно оперативное переключение с одного типа тормоза на другой. Тормозные цилиндры каждой тележки питаются через реле давле-

ния от резервуара объемом 150 л, подключенного к напорной магистрали через обратный клапан. Это обеспечивает постоянство давления в тормозных цилиндрах при перекрытии. Предусмотрен отпуск тормоза локомотива без отпуска тормозов состава.

В пневматических цепях управления и ГВ также установлен резервуар объемом 150 л с питанием от напорной магистрали, что позволяет включать ГВ и поднимать токоприемник после отстоя в течение двух и более суток, не пользуясь вспомогательным компрессором.

Четыре главных резервуара, каждый объемом 300 л, соединены в две параллельные цепи из двух включенных последовательно резервуаров, что обеспечивает работоспособность системы при выходе из строя любого резервуара.

### ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Эксплуатация шести электровозов в депо Карасук Западно-Сибирской дороги показала следующее. Соединение секций в сцеп, включая проверку функционирования, занимает несколько минут и не требует совместности секций. Режим усиленной тяги позволяет одной секцией разгонять состав, масса которого превышает 6000 т, без приращения песочницы.

Удельный расход электроэнергии значительно меньше, чем у электровоза ВЛ80С. В зависимости от условий работы экономия составляет от 14 до 57 %, что объясняется отсутствием встречного включения обмоток трансформатора, отсутствием переходных реакторов и оптимальным построением силового блока, исключающего броски напряжения на тяговом двигателе и максимальное использование запасенной реактивной энергии. Экономия 57 % электроэнергии получена при замене двухсекционного электровоза ВЛ80С одной секцией ВЛ40П.

Необходимо также отметить, что в силовом блоке использовано меньшее число силовых диодов и тиристоров, т.е. снижены масса и занимаемый объем. В таблице приведены характеристики расхода ресурсов в тяговых преобразователях отечественных электровозов. Из нее следует, что преобразователь электровоза ВЛ40П в два и более раз экономичнее аналогичных.

Дополнительными достоинствами преобразователя М-ОМП-3500-У2 являются: индивидуальное управление тягой каждой оси, максимальное уменьшение взаимного влияния двигателей, отсутствие индуктивных делителей тока и необходимости подбора тиристоров с одинаковым падением напряжения для выравнивания токов.

Канд. техн. наук **А.Е. ПЫРОВ**,  
г. Москва  
инж. **А.М. ХОТИМСКИЙ**,  
г. Новосибирск





# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ФИЛЬТРАЦИИ МАСЛА С ЭФФЕКТОМ ДЕГАЗАЦИИ

В соответствии с действующими регламентами на ремонт и обслуживание дизель-генераторов 10Д100 тепловозов типа ТЭ10 в эксплуатации периодически заменяют детали дизеля в результате их износа. При этом только затраты на замену деталей, ресурс которых определяется качеством фильтрации дизельного масла, превышают 2 млн. руб. (по ценам 2003 г.) на каждый миллион километров пробега тепловоза. Кроме того, периодически заменяют и само дизельное масло (не более чем через 100 тыс. км пробега локомотива), фильтроэлементы в частично-поточном фильтре тонкой очистки масла и промывают фильтры грубой очистки через 50 тыс. км пробега.

Для увеличения межремонтных пробегов и сокращения вынужденных простоев локомотивов на ремонтах во ВНИКТИ разработана автоматизированная система фильтрации масла с самоочищающимся фильтром и центробежным очистителем повышенной грязеемкости.

В ходе внедрения на тепловозных дизелях полнопоточных самоочищающихся фильтров была обнаружена способность автоматизированной системы фильтрации уменьшать содержание в картерном масле растворенных и нерастворенных (существующих в виде пузырьков) кислотообразующих газов. Сущность этого эффекта дегазации заключается в задержании фильтрующей поверхностью пузырьков и в увеличении их размеров за счет десорбции растворенных в масле газов, которые в последующем удаляются потоком самоочистки.

Специальные стендовые испытания показали, что дегазация наиболее эффективна при подаче насыщенного пузырьками потока самоочистки на центрифугу с реактивным приводом ротора. Содержание газов в картерном масле уменьшается при этом почти в 7 раз по сравнению со случаем отвода потока самоочистки без его фильтрации непосредственно в картер. Физически это объясняется разрушением пузырьков под действием скачка давления на выходе из сопл реактивного привода ротора и быстрым удалением выделенных газов системой вентиляции картера.

Указанный эффект дегазации привлек к себе внимание новой возможностью уменьшать коррозионный износ пар трения в дизеле благодаря снижению темпа образования в масле кислот, замедлять уменьшение легирующих присадок в масле и увеличивать тем самым срок службы последнего до замены. Стало ясно, что пытаться всячески активизировать выделение из масла кислотообразующих газов наиболее всего рационально в потоке самоочистки, поскольку он обеспечивает пяти-се-

микратное прохождение через центрифугу всего картерного масла в течение каждого часа работы дизеля.

Интенсифицировать газовыделение оказалось возможным в самоочищающемся фильтре с дегазирующим механизмом самоочистки конструкции ВНИКТИ. Рис. 1 поясняет работу такого механизма. Средство очистки фильтрующей поверхности 8 имеет опорный для нее каркас 9 со стороны 11 очищенного масла (фильтрата) и грязеотводящий канал 4 с входным отверстием 6, которое расположено вблизи очищаемого участка 7. Между этим участком и краями 2 и 10 входного отверстия имеется зазор, через который обеспечивается подсос в канал 4 подлежащего фильтрации масла 1.

Из-за загромождающего действия ребер каркаса 9 он выполнен так, чтобы обеспечивалась меньшая скорость обратного тока фильтрата 11 по сравнению со скоростью тангенциально ориентированного (направленного по касательной) к промываемому участку потока 1. Тангенциальная скорость такова, что происходит отрыв потока 1 от внутренних стенок канала 4 с образованием двух каверн 3 и 5. Заметим, что входное отверстие 6 канала 4 выполнено в виде щели с длиной вдоль всей протяженности фильтрующей поверхности 8 (вдоль ребер каркаса). Очевидно, что такую же протяженность имеют и указанные каверны.

Поскольку внутри зоны отрыва давления всегда меньше, чем в потоке 1, в эту зону за счет десорбции происходит интенсивное газовыделение, постепенно увеличивающее ее размер. Затем каверна сносится потоком самоочистки в центрифугу, а процесс пополнения газом зоны отрыва возобновляется. Это и делает указанный механизм самоочистки средством, допол-

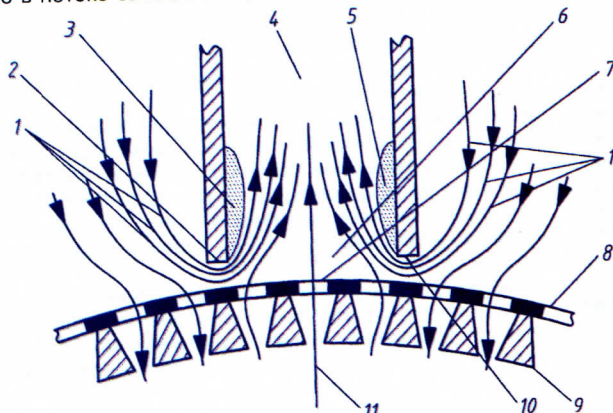


Рис. 1. Механизм самоочистки как средство деаэрации масла и десорбции растворенных газов и посторонних жидких примесей: 1 — фильтруемое масло; 2, 10 — край входного отверстия; 3, 5 — каверна; 4 — грязеотводящий канал; 6 — входное отверстие; 7 — промываемый участок фильтрующей поверхности; 8 — фильтрующая поверхность; 9 — каркас; 11 — фильтрат

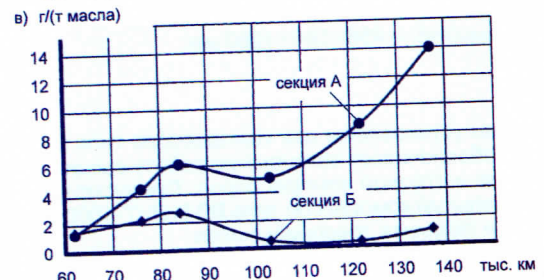
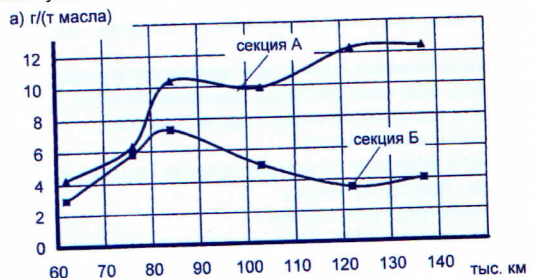


Рис. 2. Изменение содержания в масле металлов в зависимости от пробега тепловоза: а — меди; б — свинца; в — хрома



нительно стимулирующим деаэрацию масла и десорбцию кислотообразующих газов, а также десорбцию из масла посторонних жидких примесей (воды и уже образовавшихся кислот) за счет перевода их в паровую фазу. Последующее удаление парогазовой фазы завершает система вентиляции картера.

Для определения влияния указанного эффекта на темп износа деталей дизеля, а также на параметры масла и его срок службы до замены были проведены эксплуатационные испытания тепловоза с автоматизированной системой фильтрации (АСФ) дизельного масла. Эта система состояла из полнопоточного дегазирующего самоочищающегося фильтра с тонкостью фильтрации 30 — 40 мкм, двух центрифуг с реактивным приводом ротора и соответствующих трубопроводных коммуникаций для встраивания АСФ в систему смазки дизеля. Конструкция опытной АСФ соответствовала требованиям ТУ-32-ВНИКТИ-37—2004.

Испытания проводились в течение двух лет на тепловозе 2ТЭ10У с дизель-генератором 10Д100. Одна из двух секций тепловоза (секция А) работала со штатной системой фильтрации, а вторая (секция Б) — с опытной. Существенной особенностью АСФ было питание центрифуг непосредственно давлением потока самоочистки.

Испытания проводили без специальных требований к эксплуатации тепловоза, который использовался в грузовом движении с весовыми нормами поездов до 4000 т. Дизели работали на масле М14В<sub>2</sub> (ГОСТ 12337—84), топливе по ГОСТ 305—85 и охлаждающей воде с добавлением нитрито-фосфатной присадки. Техническое обслуживание и текущие ремонты тепловоза проводили в объемах и в сроки согласно действующим нормативам ОАО «РЖД». Исключение составляла система фильтрации масла на секции Б: при установке АСФ период необслуживаемой работы агрегатов фильтрации масла увеличился до двух лет (вместо полугода для штатной системы).

При каждом техническом обслуживании ТО-3 тепловоза контролировали такие параметры масла, как содержание металлов (по методике ГОСТ 20759—90), кинематическую вязкость при температуре 100 °С (по методике ГОСТ 33—82), оптическую плотность (по методике ЦТЧ-28/8), температуру вспышки в открытом тигле (по методике ГОСТ 4333—87), водородный показатель и общее щелочное число (по методике ГОСТ 11362—94).

На рис. 2 представлены результаты изменения содержания в масле продуктов износа — металлов, в зависимости от пробега локомотива. Как и следовало ожидать, улучшение тонкости полнопоточной фильтрации со 150 до 30 — 40 мкм уменьшило темпы износа деталей дизеля. Количественная оценка дает почти трехкратное уменьшение темпа износа пар трения благодаря улучшенной фильтрации масла в АСФ.

На рис. 3 — 6 показаны изменения параметров масла на секции с АСФ в зависимости от пробега тепловоза. Обращает на себя внимание то, что ни один из показателей при пробеге локомотива до 250 тыс. км не достиг своего предельного браковочного значения, при котором необходима замена картерного масла. Если при штатной системе фильтрации технические условия на поставку дизеля предписывают замену масла через каждые 100 тыс. км пробега, то, как показали испытания, в случае применения АСФ масло пригодно к дальнейшей эксплуатации даже при пробеге до 250 тыс. км.

Такой результат объясняется уменьшенным за счет дегазации содержанием в масле кислот. Последние, как известно, образуются при химическом взаимодействии растворенной в масле воды с газами, попадающими из камеры сгорания в подпоршневое пространство над маслом. Уменьшение в масле этих газов замедляет все процессы старения масла и увеличивает его срок службы до замены.

По результатам испытаний можно сделать следующие выводы.

- 1 Применение на тепловозном дизель-генераторе 10Д100 автоматизированной системы полнопоточной фильтрации масла с тонкостью очистки 30 — 40 мкм уменьшает износ пар трения, ресурс которых зависит от тонкости фильтрации. Количественная оценка дает увеличение срока службы таких пар трения в 2,7 раза по сравнению со сроком службы при штатной системе фильтрации, что равнозначно увеличению во столько же раз межремонтных пробегов локомотива. К тому же, затраты на обслуживание в эксплуатации масляной сис-

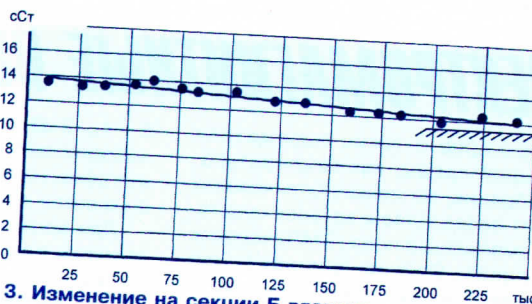


Рис. 3. Изменение на секции Б вязкости масла в зависимости от пробега тепловоза (линия со штриховкой — браковочное значение)

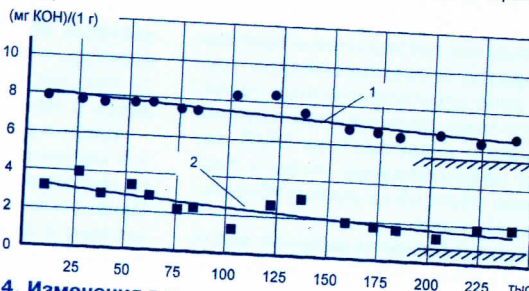


Рис. 4. Изменения в масле на секции Б в зависимости от пробега тепловоза (линии со штриховкой — браковочные значения): 1 — водородного показателя; 2 — щелочного числа



Рис. 5. Изменение на секции Б логарифма оптической плотности масла τ в зависимости от пробега тепловоза (линия со штриховкой — браковочное значение)

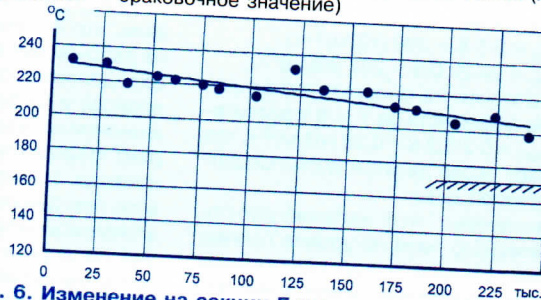


Рис. 6. Изменение на секции Б температуры вспышки масла в зависимости от пробега тепловоза (линия со штриховкой — браковочное значение)

темы дизеля уменьшаются на 68 % по сравнению с расходами при штатной системе смазки.

- 2 Использование центробежного очистителя с реактивным приводом ротора для фугирования потока самоочистки, насыщенного парогазовой фазой, позволяет увеличить в 2,5 раза срок службы масла до замены.

- 3 Применение центробежного очистителя и самоочищающегося фильтра в качестве средства дегазации дизельного масла и десорбции растворенных в масле жидких и газовых примесей является новым эффективным методом в арсенале ресурсосберегающих технологий на железнодорожном транспорте.

Кандидаты технических наук **Е.А. ШУТКОВ, Ю.В. СОИН,**  
инж. **А.А. ОЛЕНЦОВ,**  
ВНИКТИ



# ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ: МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Информацию о таких параметрах внешней среды, как температура, шум, вибрации, загазованность человек получает посредством органов чувств. Электромагнитные поля (ЭМП) человек не ощущает. Сейчас признано, что ЭМП влияют на здоровье человека и они отнесены к числу физических опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ).

Понятно, что локомотивные бригады электровозов и электропоездов трудятся в зоне электромагнитных полей. Но отсутствие достоверной научной информации о параметрах ЭМП порождает разнообразные мифы и беспочвенные слухи об их якобы губительных воздействиях.

В действительности рабочее место машиниста локомотива от влияния электрического поля контактного провода надежно экранировано стальной заземленной конструкцией кузова. По измерениям, проведенным специалистами ОАО «ВЭЛНИИ», напряженность электрического поля промышленной частоты 50 Гц в кабине на уровне головы машиниста не превышает  $E = 0,2$  кВ/м.

Действующий стандарт безопасности разрешает пребывание человека в электрическом поле напряженностью  $E = 5$  кВ/м в течение  $T = 8$  ч, а при  $E = 20$  кВ/м допустимая продолжительность пребывания  $T = 0,5$  ч в течение суток. Если воспользоваться понятием энергетической нагрузки (дозы), рассчитываемой по формуле  $ЭН = E^2 \cdot T$ , то допустимая безопасность составляет:

$$ЭН_{доп} = 5 \cdot 5 \cdot 8 = 200 \text{ (кВ/м)}^2 \cdot \text{ч};$$

$$ЭН_{доп} = 20 \cdot 20 \cdot 0,5 = 200 \text{ (кВ/м)}^2 \cdot \text{ч};$$

Фактическая же энергетическая нагрузка на машиниста за  $T = 8$  ч достигает:  $ЭН_{факт} = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 8 = 0,32 \text{ (кВ/м)}^2 \cdot \text{ч}$ , что составляет около десятой доли процента допустимой дозы.

Установлено, что напряженность электрического поля на уровне головы человека, стоящего под контактным проводом двухпутной линии, электрифицированной на переменном токе 25 кВ, 50 Гц составляет  $E = 2,5 \dots 3$  кВ/м. Напряженность поля, воздействующего на пассажиров, стоящих на остановочных площадках электропоездов переменного тока находится в пределах

$E = 1 \dots 2$  кВ/м. При удалении от железнодорожного пути на расстояние 25 м напряженность электрического поля снижается до величин  $E < 0,1$  кВ/м.

Для сравнения: под проводами высоковольтных воздушных линий электропередачи напряжением 500 кВ и 750 кВ напряженность электрического поля достигает  $E = 10 \dots 20$  кВ/м. Напряженность поля на границах жилых застроек вблизи таких линий допускается  $E_{доп} = 1,5$  кВ/м, при этом считается безопасным пребывание человека здесь в течение всей жизни.

Широко распространено заблуждение, что магнитное поле в кабине машиниста генерируется тяговыми двигателями. Однако они имеют замкнутую магнитную систему и даже в состоянии насыщения магнитопровода при индукции в стали статора  $B = 1,8$  Тл линии магнитных полей рассеяния концентрируются в пространстве на расстоянии до 0,5 м от поверхности корпуса. Но уже в метре от двигателя магнитная индукция поля рассеяния ничтожно мала и составляет единицы нанотесла.

В кабине машиниста нет электроустановок, которые являются источниками существенных постоянных или переменных магнитных полей. За счет рационального размещения силового оборудования электровоза в высоковольтной камере и экранирующего эффекта стальных конструкций кузова на рабочем месте машиниста в кабине магнитных полей тоже не обнаруживается.

Специалисты ОАО «ВЭЛНИИ» установили, что величина магнитной индукции на рабочем месте машиниста полностью определяется силой тока в контактном проводе и по форме кривой мгновенных значений на экране осциллографа повторяет форму кривой тока в контактном проводе. Измерения в кабине электровоза при движении с максимальной реализуемой мощностью на двухпутном участке дороги показали, что напряженность магнитного поля в течение рейса колеблется в диапазоне  $0,01 \dots 1,5$  А/м.

Эти данные согласуются с опубликованными результатами измерений, выполненных в Финляндии, по которым среднее значение напряженности магнитного поля промышленной частоты на

рабочем месте машиниста за время рейса составляет  $H \approx 0,4$  А/м.

По действующим санитарным нормам СанПиН 2.2.4.723—98 допускается воздействие на человека переменного магнитного поля  $H = 80$  А/м в течение  $T = 8$  ч и с напряженностью  $H = 1600$  А/м в течение  $T \leq 1$  ч. Таким образом, напряженность магнитного поля частотой 50 Гц на рабочих местах локомотивных бригад электровозов переменного тока в десятки раз ниже длительно допустимых величин. Поэтому о каком-либо вредном воздействии на машиниста и его помощника не может быть и речи.

Все живое на Земле росло и развивалось в геомагнитном поле. Поэтому его наличие надо рассматривать как необходимый экологический фактор, наряду с атмосферным давлением, определенным составом воздуха и др. Вертикальная составляющая напряженности геомагнитного поля в средних широтах составляет  $H_{гео} \approx 40$  А/м.

Получил распространение миф, что в кабине машиниста постоянное магнитное поле Земли экранируется кузовом и сильно ослабляется, что может оказать негативное влияние на здоровье. Теоретические расчеты показывают, что даже внутри сплошных тонкостенных оболочек большого диаметра, таких как кузов вагона, постоянное магнитное поле Земли не ослабляется и сохраняет естественное направление вектора магнитной индукции.

Этот вывод тем более правилен для кабины электровоза, где целостность экрана нарушена большими оконными проемами. Экспериментальные измерения в кабине, выполненные с использованием высокочувствительного измерителя напряженности магнитного поля датчиком Холла, подтвердили этот вывод.

Источников возникновения электростатических полей в кабине машиниста и машинного помещения нет, но в 60-х годах прошлого века было отмечено воздействие электростатических полей на локомотивные бригады. Все объяснилось просто. Форменная одежда железнодорожников тогда изготавливалась из синтетической ткани, и при ее трении о покрытие сиденья кресла машиниста накапливался значительный заряд статического электричества. Он привел к появлению искрового разряда между рукой машиниста и пультом управления. Проблема исчезла сама собой с окончанием моды на одежду из синтетических тканей.

Работа электровозов как переменного, так и постоянного тока сопровождается также излучением в окружающее пространство электромагнитных полей радиочастотного диапазона. Основные

**Высокочастотные электромагнитные излучения в кабине машиниста электровоза**

Нормируемый параметр, частотный диапазон	Норматив		Фактические величины на рабочем месте в кабине	
	По нормам России	По нормам Евросоюза	От собственных источников	От работы телевизионных и радиостанций
Энергетическая нагрузка по напряженности поля, $(В/м)^2 \cdot ч$ 0,06... 3 МГц то же, 3... 30 МГц	$2 \cdot 10^4$	$8 \cdot 10^6$	0,01	0,08
			0,002 0,001	0,01
Энергетическая нагрузка по плотности потока энергии, $(Вт/м^2) \cdot ч$ 300... 1000 МГц	2	80	0,0001	0,001





# О НОРМАХ НЕПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО РАСХОДА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ТЯГУ ПЕЗДОВ

В редакцию обратился работник управления Белорусской железной дороги Е.Е. Воробей, который занимается проблемами энергосбережения, с вопросом о подсчете непроизводительных расходов на тягу поездов. Например, сколько необходимо принять к расчету дизельного топлива на одно поездно-предупреждение или применение экстренного торможения? До настоящего времени такой необходимости не было для Белорусской дороги, так как пользовались еще старыми общесетевыми по МПС цифрами, например: поездно-предупреждение — 15 кг, неграфиковая стоянка, задержка поезда у запрещающих сигналов, срыв стоп-крана, экстренное торможение, нагон — по 30 кг топлива.

Каковы же нынешние эквиваленты непроизводительных расходов или порядок их подсчетов? На заданный вопрос отвечает первый заместитель начальника Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» В.С. ЧЕРНЫЙ.

Для железных дорог России разработан и утвержден в январе 2002 г. порядок анализа показателей использования локомотивов, при ухудшении значений которых возникает дополнительный расход энергоресурсов на тягу поездов. В нем, в частности, определены усредненные для сети дорог нормативы на простой локомотивов в горючем состоянии (п. 11), задержки поездов у запрещающих сигналов (п. 15), одно поездно-предупреждение (п. 16), неграфиковую остановку (п. 17) и на нагон пассажиров поездов (п. 18).

1 Затраты энергоресурсов на один час горячего простоя в расчетах следует принимать:

- в электротяге (на одну секцию) — 50 кВт·ч;
- в теплотяге (на одну секцию) — 25 кг у.т.

2 Расход топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), вызванный задержками поездов у запрещающих сигналов, определять по двум составляющим — на разгон после задержки и на продолжительность простоя.

- В расчетах принимать на один разгон поезда:
- в электротяге (на одну секцию) — 120 кВт·ч;
  - в теплотяге (на одну секцию) — 50 кг у.т.

Затраты на один час простоя при задержке:

- в электротяге (на одну секцию) — 100 кВт·ч;
- в теплотяге (на одну секцию) — 30 кг у.т.

3 Количество поездно-предупреждений определять расчетным путем по формуле:

$$N_{n/np} = \sum_{1-n} [b \times (K_{чет} + K_{неч})] \times d,$$

где:  $N_{n/np}$  — общее количество поездно-предупреждений;  
 $n$  — количество поездно-участков дороги, на которых действуют предупреждения;  
 $b$  — среднесуточное количество предупреждений, действующих на каждом участке в отчетном месяце;  
 $K_{чет}, K_{неч}$  — среднесуточное количество четных и нечетных поездов, проследовавших по каждому участку за отчетный месяц;  
 $d$  — количество дней в отчетном месяце.

Количество длительно действующих (более 5 сут.) предупреждений по поездно-участкам получать в НОДП, а количество поездно-участков — в НОДН. Среднее количество поездов за месяц по участкам принимать по форме ЦО-4. Затраты энергоресурсов на одно поездно-предупреждение в диапазоне скоростей 15 — 60 км/ч принимать:

- в электротяге — 100 кВт·ч;
- в теплотяге — 30 кг у.т.

4 Количество неграфиковых остановок брать из данных расшифровки скоростемерных лент локомотивных депо (неграфиковые остановки на посадку или высадку пассажиров и работников отрасли, экстренные остановки, нагрев букс и др.). Расход ТЭР определять на разгоны поездов после остановок; в расчетах принимать на один разгон:

- в электротяге — 120 кВт·ч;
- в теплотяге — 50 кг у.т.

5 Расход ТЭР на одну минуту нагона принимать по действующим на дороге нормам.

Указанные нормативы были получены в результате обобщения данных с дорог, принимаемых при разработке технических и пооперационных норм расхода энергоресурсов. Однако они могут быть уточнены руководством дороги по итогам эксплуатационных поездок или результатам испытаний дорожной тягово-энергетической лаборатории с учетом эксплуатируемых серий локомотивов, профиля пути и нормативов графика движения поездов.

Уточненные нормативы дополнительного расхода энергоресурсов, вызываемые перечисленными задержками поездов для отделений и локомотивных депо, рекомендуется утвердить руководством дороги, а для конкретных тяговых участков — начальником локомотивного депо.

их источники — выпрямительно-инверторные преобразователи, коммутационные аппараты, коммутация и искрение под щетками по коллектору тяговых двигателей, скользящий токосъем между лыжей токоприемника и контактным проводом при движении электровоза.

Спектр этих ЭМП сплошной и занимает диапазон частот 0,01... 1000 МГц. Он не содержит существенных узкополосных составляющих. Напряженности ЭМП убывают с ростом частоты и при достижении 500... 1000 МГц снижаются до уровней электромагнитного фона, возникающего из-за естественного процесса в земной атмосфере.

Электромагнитные излучения радиопередающих устройств имеют линейчатый спектр. Например, несущая частота изображения 12-го частотного телевизионного канала составляет 223,25 МГц, а несущая частота звукового сопровожде-

ния 229,75 МГц. Соответствующие частоты для 37-го частотного канала составляют 599,25 МГц и 605,75 МГц.

Локомотивная бригада в кабине подвергается воздействию ЭМП, излучаемых как источниками, связанными с работой электровоза, так и телевизионными и радиовещательными станциями.

Результаты измерений энергетической нагрузки на локомотивные бригады в нормируемых частотных поддиапазонах представлены в таблице. В ней также указаны допустимые энергетические нагрузки (дозы) по нормативам России и Евросоюза.

Из данных таблицы видно, что воздействие на локомотивную бригаду высокочастотных ЭМП от источников электровоза на несколько порядков меньше допустимых по принятым санитарным нормам и меньше энергетических нагрузок от излучений теле- и радиовещательных станций.

Полученные результаты исследований позволяют сделать вывод о биоэлектромагнитной безопасности электроподвижного состава для локомотивных бригад, пассажиров и населения прилегающих к электрифицированной железной дороге территорий по воздействию ЭМП промышленной частоты 50 Гц и высокочастотных электромагнитных излучений.

Отметим, что дозы высокочастотных неионизирующих электромагнитных излучений, получаемых населением в быту круглосуточно от работы теле- и радиостанций, подвижных радиостанций, мобильных телефонов, линий электропередач намного превосходят дозы, получаемые локомотивной бригадой в течение рабочего дня.

Канд. техн. наук **Б.А. МОСКАЛЁВ**,  
 ОАО «ВЭЛНИИ»,  
 г. Новочеркасск





# ПОВЫСИТЬ БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

**Д**етально анализируя результаты технических ревизий и проверок, можно сделать вывод, что уровень подготовки специалистов в хозяйстве электроснабжения не высок. Многие из них не знают требований нормативных документов, регламентирующих обеспечение безопасности движения поездов. В целом это негативно сказывается на качестве профилактики аварийности. Чтобы поправить положение, необходимо использовать все имеющиеся возможности организационного и технического характера, отказать от шаблонности их форм и методов. Главное условие — требовательность и системность в работе.

Для контроля подразделений хозяйства электроснабжения вышестоящие организации проводят регулярные проверки технического содержания устройств, безопасности движения поездов и охраны труда. В них участвуют как персонал, имеющий опыт работы по данному профилю, так и работники смежных специальностей. Например, на Северо-Кавказской дороге для внезапных проверок соблюдения охраны труда работающими бригадами привлекают специалистов дорожной электротехнической лаборатории.

Процедура контроля сопровождается обменом мнениями по различным аспектам содержания устройств, проведением занятий с персоналом, выявлением проблем и так называемых узких мест. Привлечение специалистов смежных специальностей имеет большое значение для повышения технической грамотности работников цехов. Проверка последних является незаменимой формой для обучения специалистов на местах и в вышестоящих структурах.

Чтобы повысить ее эффективность, на Северо-Кавказской дороге подготовлены примерные перечни вопросов, подлежащих рассмотрению. Так, составлена программа контроля энергетического хозяйства и районов электроснабжения. При этом стремились охватить максимальное число тем, которые может проверить специалист, не имеющий большого опыта работы в данной области. Рассмотрим программу более подробно.

При *комиссионной проверке* следует проконтролировать:

- ☒ наличие установленной общей и специальной оперативной технической документации согласно утвержденному перечню местных и должностных инструкций на каждом рабочем месте;
- ☒ выполнение приказов и распоряжений вышестоящих организаций, их доведение до персонала цеха, исполнительскую дисциплину;
- ☒ выполнение организационно-технических мероприятий по усилению надежности работы устройств электроснабжения, наличие перспективных планов развития хозяйства;
- ☒ соблюдение графика трехступенчатого контроля по охране труда и характер замечаний, обратив внимание на факты формализма, своевременность проверки и изучение материалов о травматизме;
- ☒ принятие мер по устранению замечаний предыдущих проверок по охране труда и безопасности движения поездов;
- ☒ наличие опасных мест, актов по их перерегистрации и планов устранения;
- ☒ состояние однолинейных и трехлинейных схем ЛЭП, электроснабжения станций, подстанций, потребителей СЦБ, схем блокировок безопасности, вторичной коммутации и релейных защит. Убедиться в соответствии схем действительному состоянию оборудования, наличии обозначений всех элементов, своевременному переутверждению, проверить схемы на соответствие действующему ГОСТу;
- ☒ выполнение планово-предупредительных работ (ППР) на текущий год (технических ревизий, испытаний, ремонтов, обходов и осмотров, вырубki просек и др.), сличая отметки о выполнении на плане-графике с записями в журнале произведенных работ и нарядами;
- ☒ наличие технических паспортов электростанций, подстанций, электросетей, актов приемки в эксплуатацию при новом строительстве и при изменении границ обслуживания; актов испытаний, ремонта и ревизии оборудования, протоколов проверки релейно-защитной аппаратуры (РЗА), отметок о выполненных работах и замене устройств;
- ☒ наличие протоколов и сроков проверок заземляющих устройств подстанций 6, 10 кВ и КТП ДПП, прожекторных мачт, обо-

удования ЛЭП автоблокировки, повторного заземления в сетях 0,4 кВ. Кроме того, следует убедиться в соответствии фактических величин сопротивлений установленным нормам и исполнение заземлений в соответствии с ПУЭ и инструкцией № ЦЭ-191. Особое внимание обращают на заземление оборудования в зоне «А», проверяют наличие исполнительских чертежей контуров заземления и актов на скрытые работы;

☒ протоколы проверки цепи «фаза — ноль» и расчета на отключающую способность коммутационных аппаратов, убедиться, что уставки защитного оборудования соответствуют расчетным данным;

☒ по карте уставок релейных защит проконтролировать селективность наладки высоковольтных выключателей, расцепителей автоматов 0,4 кВ, предохранителей по каждому присоединению. Проанализировать произошедшие случаи аварийного отключения оборудования, аварийных и неполнофазных режимов и перспективные планы совершенствования устройств. Необходимо также ознакомиться с актами энергонадзора и проконтролировать выполнение предписаний, определить, как содержится опорное хозяйство, ведется столбовая книга, наличие перспективных планов замены аварийных опор и пасынков. Комиссия должна проверить освещение парков и приемо-отправочных путей станций и пассажирских платформ, просмотреть акты и то, как выполняются замечания.

При проверке *электроснабжения устройств СЦБ* контролируют:

- ☒ документацию по выполнению указаний МПС и ОАО «РЖД», совместных указаний ЦЭ и ЦШ, направленных на повышение надежности электроснабжения СЦБ;
  - ☒ выполнение плана ППР;
  - ☒ наличие актов проверки сопротивления току растекания устройств, присоединенных к рельсовым цепям;
  - ☒ техническое содержание ЛЭП и силового оборудования трансформаторов, разъединителей, кабелей и др., согласно инструкции № ЦЭ-881;
  - ☒ наличие и достаточность разъединителей ТУ-ДУ и устройств грозозащиты;
  - ☒ состояние опор, проводов до и выше 1000 В и планов их обновления;
  - ☒ надежность основных и резервных источников питания (по опыту предыдущих лет);
  - ☒ акты по замерам уровня напряжения на устройствах СЦБ;
  - ☒ расчеты и акты проверки селективности токовых защит КТП и объектов СЦБ, калибровки установленных предохранителей;
  - ☒ совместные с представителями дистанций сигнализации, связи и автоблокировки акты обследования переходов питания с источника на источник на заранее заданное время 1,3 с на постах ЭЦ;
  - ☒ акты проверки времени переключения высоковольтных фидеров автоблокировки по циклу АПВ-АВР на пунктах питания.
- При контроле *электроснабжения энергетического хозяйства* проверяют:
- ☒ надежность электроснабжения станций и наличие резервных источников;
  - ☒ акты приемки переходов и пересечений;
  - ☒ электроснабжение поездов;
  - ☒ содержание кабельного хозяйства (кабельный журнал, чертеж трасс, акты испытания);
  - ☒ состояние защит ЛЭП 0,4 кВ по опорам контактной сети (инструкция № ЦЭ-462 и ЦЭ-191).
- При проверке *организации обучения персонала* обращают внимание на:
- ☒ наличие утвержденных планов, их соответствие проводимым занятиям (сравнить с предыдущими для оценки повторяемости тем и формализма);
  - ☒ проведение противоаварийных тренировок, наличие полигона (проверить учебный наряд);
  - ☒ действенность обучения и усвояемость материала, опросив работников по темам недавних занятий.



Кроме того, следует убедиться в наличии необходимых инструментов, приспособлений, приборов и защитных средств в бригадах (тестеров, вольтметров, определителей мест к.з., индикаторов и указателей напряжения, инструмента с изолированными рукоятками, домкратов, сварочных аппаратов, талей и полиспастов, установок по испытанию ламп и др.), обратить особое внимание на наличие и состояние переносных заземлений и их контактов.

Знакомятся также с актами, разграничивающими эксплуатационную ответственность с другими службами, цехами, посторонними организациями, проверяют по схемам наличие указаний о местах разграничения. Необходимо ознакомиться с содержанием договоров с потребителями электроэнергии, обратив внимание на порядок ее учета. Следует проверить оснащенность цеха автотранспортом, грузоподъемными и землеройными машинами, условия сбора аварийных бригад, наличие средств связи, проанализировать практику и сроки ликвидации повреждений, наличие аварийного и неснижаемого запаса оборудования и материалов.

Обследуя линии электропередач, обращают внимание на:

- ☞ состояние опор, пасынков, траверс, наклон опор;
  - ☞ наличие на опорах знаков, плакатов и нумерации, обозначений аварийных и острodefектных опор;
  - ☞ ограждение опор в местах разворота автотранспорта и ограждение комплектных трансформаторных подстанций;
  - ☞ наличие битых и загрязненных изоляторов;
  - ☞ выполнение заземления комплектных трансформаторных подстанций, разъединителей и разрядников, повторного заземления в сети 0,4 кВ;
  - ☞ наличие пробивных предохранителей на комплектных трансформаторных подстанциях;
  - ☞ состояние высоковольтных и низковольтных предохранителей и распределительных шкафов (контакты, замки), проводов и их скрепление, кроссировочных проводов;
  - ☞ окраску силового оборудования и бандажей опор;
  - ☞ состояние просек и мест возможного касания ветвями проводов;
  - ☞ устройства грозозащиты ЛЭП, кабелей и силовых опор, кабельные опоры и муфты, состояние воздушных кабельных линий, обозначение их трасс и защиту от механических повреждений;
  - ☞ положение ножей включенных разъединителей (их регулировку), отсутствие искрения, замки на их приводах;
  - ☞ наличие транспозиции и равномерность нагрузки по фазам; габариты ЛЭП и пересечения с другими линиями;
  - ☞ доступность трассы для обслуживания.
- Контролируя подстанции, проверяют соответствие их оборудования требованиям ПТЭ и ПУЭ. При этом обращают внимание на:
- ☞ количество средств защиты персонала;
  - ☞ порядок хранения ключей от ячеек и помещений;
  - ☞ схемы в РУ, щитовых, на распределительных щитах;
  - ☞ предупредительные надписи на дверях, панелях и щитах, бирки на кабелях;
  - ☞ обозначение предельных положений приборов (надо установить, по каким параметрам они выставлены);
  - ☞ обозначение номиналов на предохранителях и напряжения на розетках;
  - ☞ отсутствие течи масла, запыленности изоляции и окраску оборудования;
  - ☞ выполнение заземления (окраска, доступность для осмотра), убедиться в заземлении вторичных обмоток трансформаторов тока и наличии обозначенных мест для наложения переносного заземления, отсутствии касания заземляющими проводниками кабелей, отсутствие болтовых соединений в сырых помещениях и др.;
  - ☞ состояние проводов, розеток и осветительной арматуры;
  - ☞ состояние контактов на проводах, кабелях, шинах и аппаратах;
  - ☞ уровень масла в трансформаторах и аппаратах;
  - ☞ средства учета электроэнергии, наличие пломб на счетчиках;
  - ☞ состояние конденсаторной батареи и ее работу в автоматическом режиме;
  - ☞ общее и аварийное освещение, в том числе на пониженном напряжении (проверить включением);
  - ☞ наличие блокировок безопасности на токоведущих частях оборудования, доступных для случайного прикосновения;
  - ☞ состояние здания, кровли, замков на дверях и оборудовании;
  - ☞ кабельные каналы (закрытость, захламленность), наличие негоряемых уплотнений при вводах в соседние помещения;

- ☞ кабельные муфты и обозначение трассы кабелей;
- ☞ наличие средств пожаротушения, запаса калиброванных предохранителей.

Проверяя прожекторные мачты, следует убедиться в наличии актов их обследования. Кроме того, контролируют:

- ▶ состояние лестниц, болтов и фундаментов;
  - ▶ выполнение заземления (оно должно соответствовать ПУЭ и инструкции № ЦЭ-191), обратив внимание на расположение мачты (внутри или вне зоны «А» тяговой сети);
  - ▶ наличие соответствующих плакатов и надписей;
  - ▶ защиту кабелей и обозначение их трассы;
  - ▶ состояние калиброванных предохранителей, контактов и проводов, наличие замка в шкафу управления;
  - ▶ состояние осветительной арматуры.
- В дежурном помещении надо ознакомиться с:
- ▶ схемой электроснабжения предприятия и установить, соответствует ли она действительному состоянию оборудования;
  - ▶ инструкцией по обслуживанию электроустановок;
  - ▶ ведением оперативной документации (сличить с планом ППР и с нарядами);
  - ▶ ведомостью показаний контрольно-измерительных приборов, установить сроки освидетельствования этих приборов;
  - ▶ списками и инструкциями для ведения оперативной работы;
  - ▶ списками телефонов и планом сбора аварийной бригады;
  - ▶ наличием инструмента, приспособлений, приборов, запаса материалов, защитных средств, аптечки, противопожарных средств.

При проверке *автоматрис ДГА* обращают внимание на:

- ▶ ведение журнала контрольных запусков;
  - ▶ наличие инструкции по работе с ДГА;
  - ▶ готовность к работе (делают пробный запуск, контролируя время включения под нагрузку);
  - ▶ запас топлива и условия его хранения;
  - ▶ состояние стартерных аккумуляторов и подзарядных устройств;
  - ▶ отсутствие течи топлива, воды и масла;
  - ▶ заземление оборудования ДГА, обратив особое внимание на наличие заземления баков с топливом;
  - ▶ наличие противопожарных средств.
- Обследуя *электроустановки потребителей*, необходимо проконтролировать:
- ▶ наличие заземления и зануления оборудования, обратив внимание на разделение нулевых защитных (РЕ) и нулевых рабочих (N) проводников на вводном устройстве;
  - ▶ присоединение РЕ и N проводников на отдельные болтовые соединения;
  - ▶ состояние коммутационных аппаратов, контактов, проводов;
  - ▶ соответствие номиналов плавких вставок установленных предохранителей ожидаемому сверхтоку в защищаемой цепи.

При *внезапной проверке* работающей бригады следует проверить:

- ▶ правильно ли оформлены работы, соответствует ли наряд их характеру;
- ▶ достаточно ли защитных средств и приспособлений;
- ▶ как применяют защитные средства;
- ▶ наличие у работающих удостоверений по проверке знаний по охране труда;
- ▶ организацию работ.

При наличии на монтерском пункте или в цехе сварочного оборудования надо убедиться, что у работников есть право производства сварочных работ, правильно ли подключены сварочное оборудование и заземление, организовано рабочее место сварщика. Если имеются грузоподъемные машины, то проверяют наличие документов установленного образца на них и у стропальщика, состояние строп. В ходе проверок проводяты также технические занятия с персоналом цеха и разъясняют положения действующих инструкций.

В целом, как показывает опыт, проверки способствуют лучшему взаимодействию между структурными подразделениями хозяйства, повышению квалификации специалистов.

**А.В. БОДНАР,**  
начальник Дорожной электротехнической лаборатории  
Северо-Кавказской дороги,  
**Н.В. ОЖИГАНОВ,**  
старший электромеханик



# МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРАВНИТЕЛЬНОГО ТОКА В ТЯГОВОЙ СЕТИ

Известно, что общие потери в тяговой сети напрямую зависят от величины уравнильных токов, которые надо своевременно выявлять. При величине токов 20... 30 А, как правило, необходимо переходить на встречно-консольное питание с нейтральной вставкой на посту секционирования. Иными словами, при сравнительно небольших размерах движения уравнильные токи такой величины делают невыгодным двустороннее питание контактной сети.

Существующие методы выявления уравнильного тока основаны на его замерах в момент отсутствия поездов на межподстанционной зоне. Однако это затруднительно, ведь таких окон, как правило, мало, а при равномерном графике движения уже при 20 — 25 парах поездов их вообще может не быть.

Как показывает опыт, о наличии уравнильного тока на подстанции можно судить по соотношению активного и реактивного расходов между собой, т.е. по коэффициенту мощности тяги. Чем больше он отличается от естественного 0,8 для электровозов, тем выше удельный вес уравнильного тока в тяговой нагрузке подстанции. Исключения могут составить подстанции, питающие крупные железнодорожные станции, где коэффициент мощности низок по другой причине — из-за большого числа электровозов, работающих на холостом ходу.

Известно, что главная причина уравнильного тока — слабая электрическая связь линий напряжением 110 (220) кВ, питающих соседние тяговые подстанции. Несмотря на то, что за счет РПН напряжения данных подстанций выравниваются, остается их различие по углу  $\delta$  (рис. 1). Поскольку между векторами напряжения подстанций он сравнительно небольшой, разность векторов  $\Delta U$  — причина уравнильного тока — практически перпендикулярна им.

Вектор уравнильного тока отстает от вектора разности напряжений на 60 — 70 эл. град. Поэтому на подстанции с опережающим напряжением  $U_1$  вектор ее уравнильного тока  $i_{y1}$  опережает тяговое напряжение на 30 — 20 эл. град., а на подстанции с отстающим напряжением  $U_2$  вектор тока, наоборот, отстает на 150 — 160 эл. град.

Рис. 1. Векторная диаграмма уравнильных токов и напряжений подстанции

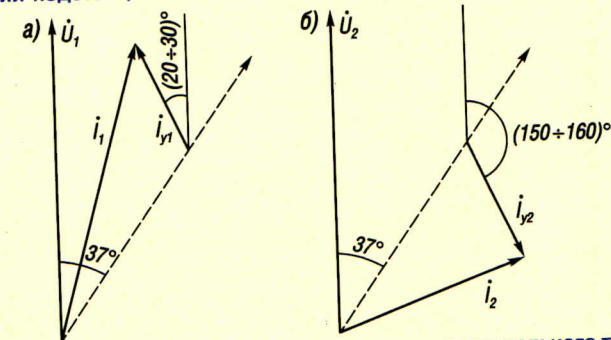


Рис. 2. Схема графического определения уравнильного тока на подстанции:

а — уравнильный ток увеличивает активную нагрузку подстанции и снижает реактивную; б — уравнильный ток уменьшает активную и увеличивает реактивную нагрузку

Зная средний (перегонный) ток тягового плеча и учитывая естественный коэффициент мощности электровоза 0,8, можно графически найти уравнильный ток. Для этого надо на векторной диаграмме (рис. 2) из конца вектора суммарного тока обоих перегонных фидеров подстанции (тока плеча) провести луч до пересечения с вектором, отстающим от вектора напряжения на 37 эл. град. Он и будет вектором уравнильного тока в масштабе токов диаграммы.

Здесь мы не приняли во внимание эффекты отстающей или опережающей фазы тяговых подстанций. Учесть различия падений напряжений в них нетрудно, но влияние его на результат невелико и в первом приближении им можно пренебречь.

Чтобы определить ток перегона, нужно установить двунаправленные счетчики активной и реактивной энергии на обоих фидерах перегона. Если включить один прибор на сумму токов двух фидеров, то счетчиков потребуется в два раза меньше. Разделив величину месячного расхода активной (кВт·ч) и реактивной (квар·ч) электроэнергии счетчиков на 720 ч и 27 кВ, мы получим активную и реактивную составляющие среднего тока плеча подстанции.

Вместо однофазных можно использовать и трехфазные двух- или трехэлементные измерительные приборы, подавая, как обычно, на их напряженческие обмотки трехфазное тяговое напряжение, на один токовый элемент — ток фидера положительной полярности, а на другой — ток того же фидера, но обратной полярности (рис. 3). (Здесь надо искусственно получить часть тока отсоса, принадлежащую фидеру.)

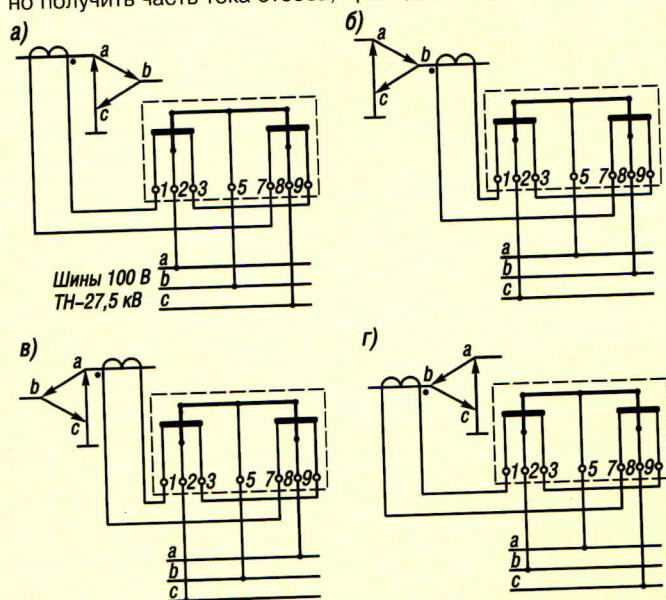


Рис. 3. Схемы учета электроэнергии фидеров контактной сети (однофазной нагрузки) трехфазными счетчиками: а, б — на тяговых подстанциях I и III типов; в, г — на тяговых подстанциях II типа

Заметим, что хотя о наличии уравнильного тока на подстанции можно судить по ее активному и реактивному расходам, определить уравнильный ток плеча, оперируя показаниями счетчиков на вводах (без установки их на фидерах), проблематично, поскольку через другое плечо может течь свой уравнильный ток.

И.А. ЛЫЗИН,  
электромеханик ДЭЛ Юго-Восточной дороги





# ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ КАК ИСТОРИЧЕСКОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

*Важнейшая задача любого общества — сохранение для потомков объективных свидетельств о прошлом страны. Древнейшими хранилищами такой информации, как известно, являются архивы и библиотеки. С давних времен в них собирали и другие, чисто материальные ценности, например, монеты. Позже возникли и обрели самостоятельную жизнь музеи. О некоторых из них пойдет разговор в этом материале.*

**XX** век поставил вопрос о сохранении уникальных технических средств. Возраст железных дорог в ту пору не достиг еще 200 лет. Тем не менее, за период своего существования они пережили много серьезных изменений. Модернизация путевого хозяйства, подвижного состава, сигнализации и связи шла непрерывно. Многие устройства (семафоры, желзловые аппараты и т.п.) давно вышли из эксплуатации. Однако представителям нового поколения железнодорожников интересно ознакомиться с такими устройствами, старинными локомотивами и вагонами.

Образцы железнодорожной техники, как правило, велики по размерам, размещать их в зданиях музеев невозможно. Для этого используют различные технопарки, открытые выставки и другие места экспонирования. Со временем сложилось несколько распространенных схем знакомства широкого круга посетителей с железнодорожной техникой. Прежде всего — это классические музейные здания, в которых хранятся рисунки, фотографии, малоразмерные устройства и, наконец, модели реально использовавшейся техники. Многие из них действующие. Примером может служить Центральный железнодорожный музей в Санкт-Петербурге.

Дальнейшим развитием музейных экспонатов стали игры, моделирующие железнодорожный транспорт. Хорошо известны немецкие модели разных размеров, работающие на электрическом токе и позволяющие любителям самим собирать большие действующие транспортные схемы. Это производство вылилось в серьезное направление, так как любителей такой техники в мире очень много.

Однако музеи в закрытых помещениях и моделирование железнодорожной техники не исчерпывают всех возможных путей ее сохранения и экспонирования. Выставки реальной техники, прежде всего, локомотивов, хорошо известны. Одна из них сравнительно недавно открыта у Рижского вокзала Москвы.

**В** каком-то смысле элементы действующей музейной техники носят в себе детские железные дороги. Из работоспособных экспонатов формируют составы, называемые ретро- и музейными поездами. Чаше всего они курсируют по обычным железнодорожным линиям и даже включаются в постоянное расписание.

В последнее время подвергаются консервации не только подвижной состав, но и целые участки дорог, которые по тем или иным причинам выведены из эксплуатации. За рубежом такие участки называются музейными дорогами или же «Heritage railways» («heritage» — наследие). По музейным дорогам курсируют ретропоезда с различными видами развлечений в вагонах. Довольно часто они подвозят пассажиров к другим историческим достопримечательностям: замкам, церквям, туристским и спортивным базам...

В последние десятилетия начался активный процесс не только по сохранению, но и описанию различных технических памятников. Издается огромное количество книг. Почти везде в таких изданиях можно встретить информацию о Транссибирской магистрали или Московском метро.

Особый интерес к прошлому занимают объекты, которые ЮНЕСКО внесла в специальные списки мирового культурного наследия. В них имеются и железные дороги. Самая известная — знаменитая Земмерингская в Австрии. Для целого века, интересующегося историей: это первая в мире высокогорная железная дорога. Имеется также много других железных дорог, которые представляют историческую и техническую ценность и могут претендовать на статус памятников технической культуры.

**В** России нет полного свода законов, регламентирующих статус национального памятника технической культуры. Экономические проблемы не позволяют сразу и во всем объеме музеефицировать все объекты. Поэтому необходимо решить, какие из них надо срочно восстанавливать, а какие — только за консервировать.

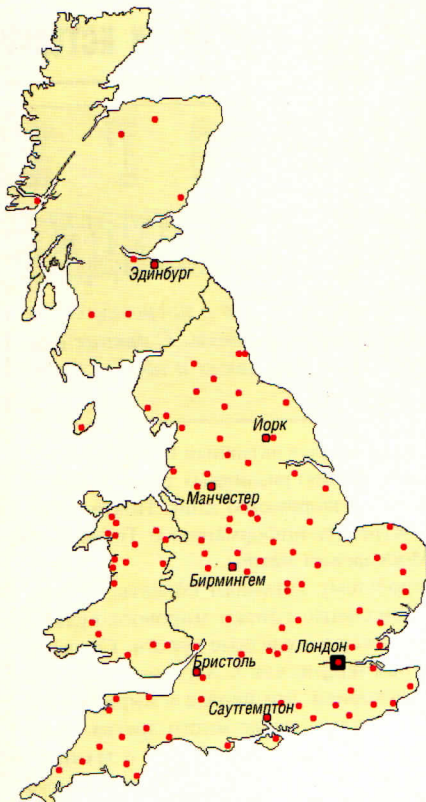
Не следует думать, что экономические трудности при музеефикации столь больших объектов характерны лишь для России и стран СНГ. В городе Турку (Финляндия) трамвайные линии были сняты еще в 70-х годах XX в. Как памятник сохранен один вагон, который стоит на отрезке рельсового пути примерно в 100 м от того места, где ранее пролегал трамвайная линия. Тем не менее, предполагается в качестве исторического памятника создать в городе музейную трамвайную линию. Поэтому в течение многих лет на консервации сохраняется некоторое количество подвижного состава. Вероятно, такой подход в наших условиях является наиболее перспективным.

Один из важнейших показателей ценности объекта — время его создания. Практически все железные дороги или их участки, введенные в действие в 30-х годах XIX в., относятся к культурному наследию всего человечества. Для России такими памятниками являются первые железные дороги. Ветка отца и сына Черепановых может напомнить о себе моделью паровоза и памятными досками.

Первая публичная железная дорога в России соединяла Петербург с Царским Селом (г. Пушкин). Очень быстро она была продлена до Павловска. Дорога эта активно эксплуатируется и сегодня. Тем не менее, от первоначальной дороги почти ничего не осталось. Вокзал в Петербурге переделан.

После того как дорога была продлена до Павловска, там построили здание. В подражание английскому Воксхоллу оно использовалось для концертов, собиравших великосветскую публику. Отсюда ведет свое происхождение русское слово





Места расположения музеев железных дорог в Великобритании

между Павловском и Пушкиным велик, и этот ретропоезд окупит себя с лихвой.

Следующим фактором, определяющим ценность объекта в качестве исторического наследия, является уникальность каких-либо его характеристик. В свое время дорога Петербург — Москва была самой протяженной в мире. Затем она это первенство уступила.

Потом некоторое время самой протяженной была дорога Петербург — Варшава. Через достаточно большой промежуток времени самой длинной стала канадская трансконтинентальная магистраль. Впоследствии она уступила первенство Транссибу. В ближайшие десятилетия этот рекорд вряд ли будет превзойден.

Несомненными памятниками исторического наследия могут быть и технические, и архитектурные сооружения. Мост через Амур на Транссибирской магистрали, введенный в эксплуатацию в 1916 г., — типичный пример такого объекта. Старинный Веребьинский переход на Николаевской (Октябрьской) дороге в первоизданном виде не сохранился. Тем не менее, он достоин памятного знака или другого способа напоминания о нем.

Прекрасным объектом исторического наследия может служить вокзал из мрамора на ст. Слюдянка Восточно-Сибирской дороги. Говоря о человеческом гении, желателен называть авторов того или иного проекта. Прекрасно известны имена строителей первых паровозов, электровозов и тепловозов, проектировщиков Николаевской, Земмерингской и многих других дорог.

Наряду с оригинальными, выдающимися сооружениями в качестве образцов должны сохраняться и типовые здания. Это особенно важно, когда речь идет о серийных сооружениях. Достаточно вспомнить однотипную группу вокзалов

«вокзал». Упомянутое здание располагалось на границе знаменитого Павловского парка. Когда началось продление железнодорожного пути, чтобы не прокладывать дорогу через парковые насаждения, от Царского Села была проложена новая ветка, которая также имела станцию в Павловске. Возникли две станции — Павловск I (исторический) и Павловск II, существующий поныне.

После войны отрезок пути и вокзал в Павловске I не восстанавливали. Имеется заманчивая идея восстановить этот участок. По нему можно пустить ретропоезд. Поток туристов

под Ригой (Юрмала) или на Украине (Винница). Сохранение комплекса из типового здания вокзала, домика путевого обходчика, водозаборной колонки, старинного семафора может явиться прекрасной основой для соответствующей экспозиции.

Не менее важно отразить в сохраняемых памятниках те, которые в свое время определяли культурное и экономическое развитие регионов. Хорошо известным примером является мостовой переход через реку Обь. Его перенесение при проектировании Транссибирской магистрали в более удобное место предопределило превращение заштатного Новониколаевска в большой цветущий Новосибирск и в то же время отрицательно сказалось на развитии Томска.

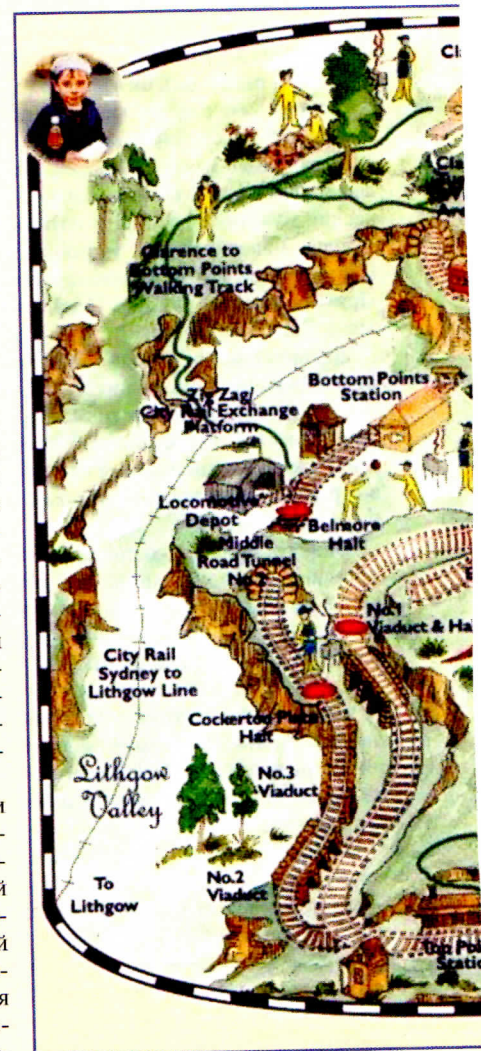
Роль Транссиба и БАМа в развитии многих регионов также хорошо известна. Дорог такого исторического значения и в России, и в мире много. Вопрос об отражении их роли в памяти человечества достаточно актуален.

Говоря об исторических аспектах железнодорожного строительства, достаточно вспомнить, что на многих материках развитие сети дорог от побережья вглубь континента определяло экономическое развитие огромных регионов. Оно вызвало серию политических событий, иногда достаточно драматических. Можно сослаться на проект железной дороги Константинополь — Багдад, в лоб столкнувшейся колониальными интересами ряда ведущих европейских государств перед Первой мировой войной.

Другим примером подобного рода может служить железная дорога в Уганде. Она была создана французами в качестве конкурентной торговой линии по отношению к Суэцкому каналу.

Важный фактор для сохранения старых железных дорог — их географическое положение. Скажем, только в России несколько магистралей проходят из Европы в Азию. В мире есть немного аналогичных мест. Например, в Лондоне (Гринвич) на территории колледжа святой Екатерины на асфальт нанесена линия, разделяющая Восточное и Западное полушария. Это место привлекает многих туристов.

Граница Европы и Азии проходит вблизи Екатеринбурга. Город представляет и самостоятельный туристский интерес. Недалеко находится Нижний Тагил, где трудились Черепановы. В регионе имеется много предприятий, поставляющих сувениры. Коротче, основы для создания



Туристическая схема пересечения



на базе железной дороги музейно-туристского комплекса с условным названием «Граница Европы и Азии» имеются.

Для любителей железных дорог немалый интерес представляют две линии: Балтимор — Огайо в США и Ливерпуль — Манчестер в Англии. Строительство первой началось в 1827 г. Это была первая американская дорога, оказавшая огромное влияние на экономику обширного региона и на историю морского порта в Балтиморе. Сама дорога является примером успешного и быстрого переноса передовых технологий из одной страны (Англии) в другую (США). Строительство было связано со многими интересными техническими решениями. В частности, первоначальная ширина колеи равнялась 5 футам.

Впоследствии все дороги США были переведены на стандартную европейскую колею. Однако опыт эксплуатации более широкой колеи повлиял на решение первого министра путей сообщения П.П. Мельникова рекомендовать эту ширину для железных дорог России. Такой опыт был использован и при прокладке железных дорог в Великом княжестве Финляндском. В итоге была создана сеть для основных дорог Российской Империи, за исключением финских линий, которые до 1916 г. не соединялись с российскими из-за отсутствия мостового перехода через Неву.

Вторая дорога, Ливерпуль — Манчестер, была введена в эксплуатацию в 1830 г. По существу, это первая линия, на которой одновременно осуществляли пассажирские и грузовые перевозки. Два здания вокзалов этой дороги были вскоре перестроены. Однако сохранилось много исторических деталей. Для памяти человечества дорога интересна тем, что ее строительство сломало монополию перевозок грузов по системе внутренних речных каналов. Тем самым она оказала существенное влияние на развитие огромного промышленного региона.

Сегодня железнодорожный вокзал в Манчестере является частью музея истории науки и техники. На дороге сохранился интересный изогнутый

виадук, который, к сожалению, скрыт близлежащими домами. В общем, эта дорога уже в нынешнем виде представляет объект исторического наследия, реально готовый для показа.

К английским дорогам, которые предлагается музеефицировать, относится и так называемая Большая Западная, которая строилась и запускалась в эксплуатацию в период с 1838 по 1841 гг. С ней прочно связано имя инженера Брюнеля, внесшего большой вклад в машиностроение. Дорога была единственной в Англии с шириной колеи в 7 футов (2135 мм). Впоследствии ее перешли на стандартную европейскую.

В Австралии первую железную дорогу открыли в 1854 г. Затем началось строительство линии, соединившей побережье с внутренними районами страны. Проблема, с которой пришлось столкнуться при ее строительстве, связана с необходимостью пересечения горного хребта, называемого «Голубые горы». Он находится в 150 км от Сиднея. Без пересечения этих гор сделать транспортную привязку центральных районов страны к ее наиболее развитой части Новому Южному Уэльсу было невозможно.

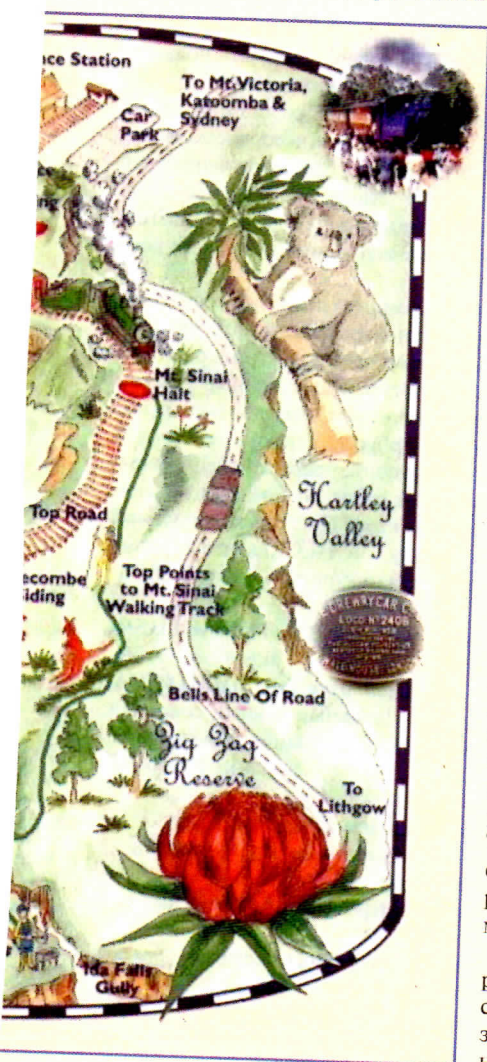
Проектирование и строительство дороги в самом штате и при переходе через горы вел инженер Джон Уиттон. Когда дорога приблизилась к высокогорной ст. Кларенс, необходимо было решить вопрос о ее спуске в ближайшую долину с высоты 1114 м. Уиттон предложил построить протяженный тоннель. К сожалению, нужных финансов для этого не нашлось. Пришлось строить так называемый «Большой зигзаг», имеющий форму буквы Z. Дорога прокладывалась по искусственному уступу, который создавался взрывами. При ее строительстве использовались арочные каменные и металлические мосты, тоннели. Применялись и новые типы рельсов.

Дорога состоит из трех частей. Подъем и спуск осуществляются не по обычному серпантину. Поезд поднимается вверх до промежуточной оборотной станции. Там локомотив отцепляется и перегоняется в конец состава. Затем начинается новый подъем. Такая же оборотная станция имеется и в нижней части дороги. Движение по ней открыли в октябре 1868 г. В те времена воздушные тормоза системы Вестингауза еще не были известны. Поезд имел всего два тормоза: на паровозе и в последнем вагоне. Поэтому движение, особенно при спусках, осуществлялось очень медленно, и весь путь занимал до трех часов.

Очень скоро малый размер оборотных станций и крутизна подъемов стали серьезным препятствием для роста перевозок. В 1880 г. началась первая модернизация дороги, которая была связана с прокладкой вторых путей и сооружением серии обходных петель на ее нижнем отрезке. Поскольку линия привлекла потоки туристов, были сделаны специальные обзорные платформы на оборотных станциях. На нижней такая была открыта в 1881 г.



Туристический поезд на австралийской дороге «Большой зигзаг»

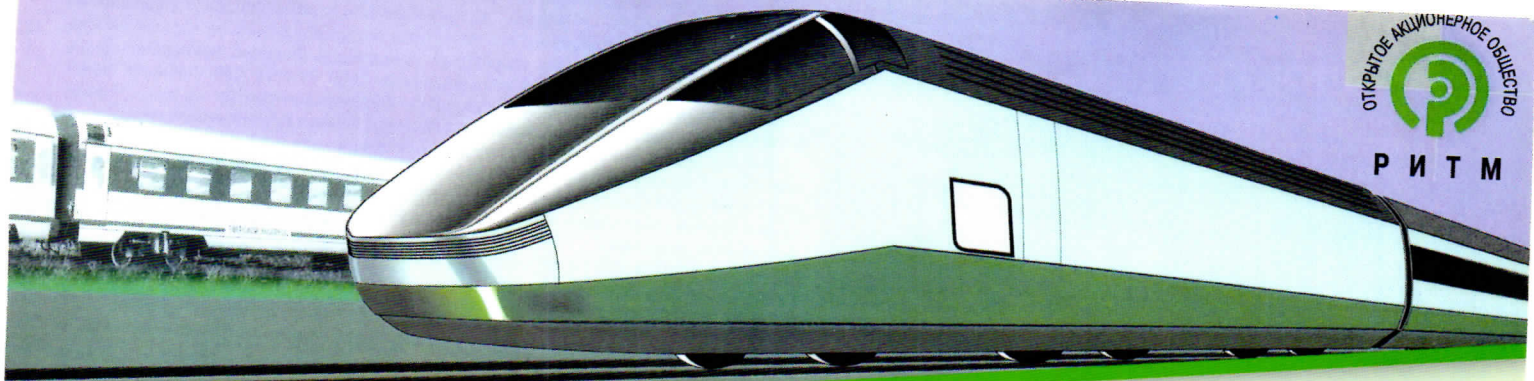


Дорога «Голубые горы» в Австралии

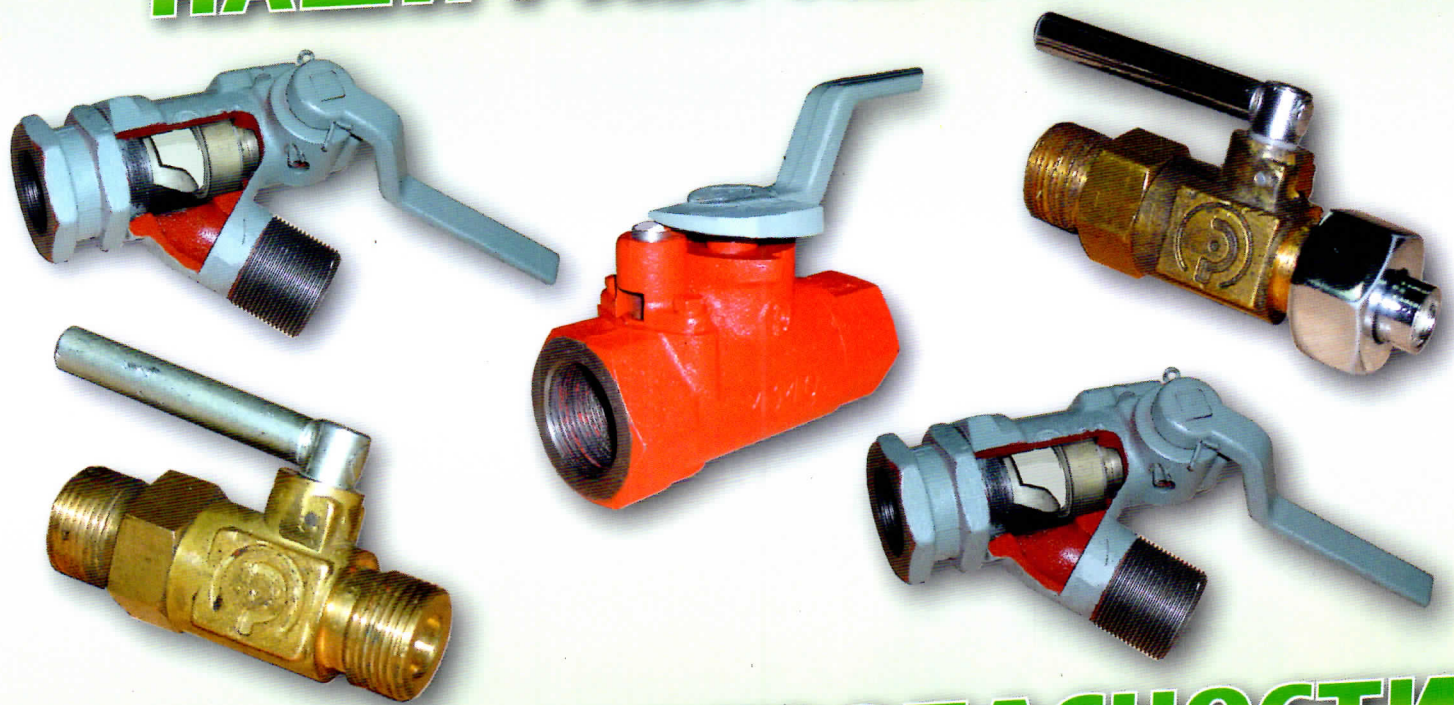








# НАШИ РАЗРАБОТКИ —



# НА СЛУЖБУ БЕЗОПАСНОСТИ

## "РИТМ" ТПТА

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**

ПРОИЗВОДСТВО ТОРМОЗНОЙ АРМАТУРЫ ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И МЕТРОПОЛИТЕНА



Россия, г. Тверь, Петербургское ш., 45-б  
Тел.: (0822) 55-91-16, 55-54-08, 56-16-00  
факс: (0822) 55-91-16, 55-02-13  
E-mail: [info@rhythm.ru](mailto:info@rhythm.ru) | [mark@rhythm.ru](mailto:mark@rhythm.ru)



# ПРИОРИТЕТЫ ОПРЕДЕЛЕННЫ.



# ВРЕМЯ ДЕЙСТВОВАТЬ

Недавно состоялось заседание ЦК отраслевого профсоюза, на котором были обсуждены вопросы улучшения условий труда на предприятиях железнодорожного транспорта и транспортных строителей, содержания бытовых помещений. В его работе приняли участие первый вице-президент ОАО «РЖД» Х.Ш. Зябиров, руководители департаментов Компании, депутаты Государственной Думы, представители Федерации независимых профсоюзов России, многие другие специалисты.

Особое внимание было уделено режиму труда и отдыха локомотивных бригад. По всем обсуждавшимся вопросам приняты соответствующие постановления (отчет о заседании Роспрофжела читайте на с. 2 — 6).

На снимках (слева направо, сверху вниз):

- в зале заседаний;
- председатель ЦК отраслевого профсоюза Н.А. Никифоров ответил на многочисленные вопросы журналистов;
- первый вице-президент Компании Х.Ш. Зябиров (справа) среди участников заседания;
- ректор Московского государственного университета путей сообщения (МИИТа) Б.А. Левин и депутат Государственной Думы П.Н. Рубежанский обменялись мнениями о работе Роспрофжела;
- председатель ЦК отраслевого профсоюза Н.А. Никифоров вручил ветерану отрасли В.С. Мышенкову медаль «XXX лет БАМу»;
- многие острые вопросы приходится решать членам локомотивной секции ЦК профсоюза М.С. Нестерову, С.А. Ерёмину, В.П. Сапачёву, Б.К. Каримову и В.Х. Эрделю;
- Президиум ЦК отраслевого профсоюза — в полном составе.



Фото А.М. КРАСНИКА

Цена по подписке — 40 руб.,  
для организаций — 70 руб.

Индекс 71103  
(для организаций) — 705601

ISSN 0869 — 8147, Локомотив, 2004, № 11, 1 — 48