



ISSN 0869 — 8147

# ЛОКОМОТИВ

Ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал

## В номере:

**Энергообследование —  
путь к экономичной работе**

**Перспективный  
подвижной состав**

**Безопасность движения:  
как переломить  
тревожную тенденцию?**

**Неисправности  
в цепях ЧС4Т**

**Если завышено давление  
в тормозной магистрали**

**Тепловозам типа ТЭ10 —  
новые дизели**

**Оцениваем средства  
вибродиагностики**

**Речевой информатор  
машиниста**

**Как обогреть  
деповские цехи**

**Тепловоз ТЭМ18Д:  
новый эталон качества**

**Автоматизированный учет  
электроэнергии на тягу**

**1**  
**2007**

**В Новочеркасске построен  
электровоз «Ермак»**

ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >







Президент ОАО «РЖД» Г.М. Фадеев ответил на многочисленные вопросы представителей средств массовой информации



Прочные деловые отношения сложились у руководителей Компании с главами субъектов Федерации

## ПЕРВЫЙ ГОД РАБОТЫ КОМПАНИИ: ОБНАДЕЖИВАЮЩИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

На прошедшем недавно расширенном заседании Правления ОАО «РЖД» подведены итоги работы железных дорог в 2004 г. — первом году после образования Компании. Процесс реформ на железнодорожном транспорте оказался самым удачным среди преобразований естественных монополий — таким было единодушное мнение приглашенных на Правление руководителей регионов страны, федеральных органов исполнительной власти, депутатов Государственной Думы, представителей деловых кругов.

Устойчиво растут основные показатели работы ОАО «РЖД». Грузооборот в прошедшем году увеличился на 8,2 % (1805,8 млрд. руб.), погрузка — на 5,3 % (1222,5 млн. т). Рост реальных доходов и подвижности населения позволил увеличить пассажирооборот до 163,3 млрд. пасс-км (103,7 % по сравнению с 2003 г.), причем в 2004 г. полностью преодолена тенденция спада пассажирооборота.

Повысилась эффективность эксплуатационной работы. Средняя скорость доставки одной тонны груза превысила 300 км в сутки (возросла на 3,8 %). Производительность труда увеличилась на 7 %, средний вес поезда — на 1,7 %.

Неплохие показатели и у локомотивщиков. Производительность труда в хозяйстве возросла на 6,2 % по сравнению с 2003 г., производительность локомотива — на 3,5 %, его среднесуточный пробег — на 3 %. Себестоимость перевозок составила 98,8 % от планируемой, среднемесячная заработная плата в локомотивном хозяйстве превысила 12200 руб.

Доходы Компании по перевозкам возросли на 13,9 % и составили 595,1 млрд. руб. Программа капитальных вложений железнодорожного транспорта, финансируемая за счет всех источников, выполнена в объеме 127,8 млрд. руб., в том числе за счет собственных средств РЖД — на 122,4 млрд. руб.

В инвестиционной программе Компании был сделан акцент на закупке и модернизации подвижного состава. Объем средств, направленных на эти цели, с учетом лизинга вырос по сравнению с предыдущим годом в сопоставимых ценах в 2 раза. Железные дороги получили 99 локомотивов (в 2003 г. — 52), 540 пассажирских вагонов (391), 6000 грузовых полувагонов (3480), 532 вагона электропоездов и 9 рельсовых автобусов. Выполнен капитально-восстановительный ремонт более 300 локомотивов (227), 282 секций электропоездов (250).

Не забыты и социальные вопросы. Закуплено около 330 тыс. м<sup>2</sup> жилья, большие суммы инвестированы в объекты здравоохранения. Заключен Генеральный коллективный договор работников ОАО «РЖД», который гарантирует защиту прав и интересов железнодорожников.

Правление ОАО «РЖД» детально обсудило и поставило целевые задачи Компании на 2005 г. в области взаимодействия с клиентами и партнерами, эксплуатационной работы, производственных процессов, финансов, стратегического развития и в других сферах деятельности.



В работе расширенного заседания Правления участвовали командиры высшего звена ОАО «РЖД»



## УЧРЕДИТЕЛЬ:

ОАО «Российские  
железные дороги»

## 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.  
НАЗАРОВ О.Н.  
НИКИФОРОВ Б.Д.  
ПОСМИТЮХА А.А.  
РУДНЕВА Л.В.**

(зам. главного редактора —  
ответственный секретарь)

**СЕРГЕЕВ Н.А.**

(редактор отдела электрической  
тяги)

**СОКОЛОВ В.Ф.  
ФИЛИППОВ О.К.  
ЯКИМОВ Г.Б.**

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

**Иоффе А.Г.** (Москва)  
**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)  
**Просвирин Б.К.** (Москва)  
**Ридель Э.Э.** (Москва)  
**Савченко В.А.** (Москва)  
**Сорин Л.Н.** (Новочеркасск)  
**Феоктистов 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:

**ГАПАНОВИЧ В.А.** Через энергетическое обследование — к эффективной  
и экономической работе ..... 2  
**НАЗАРОВ О.Н.** Перспективный подвижной состав: проблемы и решения ..... 5

## НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

**КРУТОВ В.А.** Запоздалое прозрение ..... 10  
**ВЛАДИМИРОВ В.А.** Не повторять ошибок прошлого ..... 11  
**ЛОЗЮК В.Н.** Результат безответственности ..... 12  
**АЛЕКСЕЕВ В.А.** Зоны повышенной опасности ..... 13

**ЕВДОКИМОВ И., РАШИНА Л.** Из когорты сильных (очерк о П.А. Руденко) ..... 15

## В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

**КЛАБУКОВ А.В., ПОПОВ А.А.** Несколько неисправностей на электровозах ЧС4Т .. 16  
**УДАЛЬЦОВ А.Б., БАШЕНКОВ В.Н.** Если превышено давление в тормозной  
магистральной поезда (рекомендации локомотивной бригаде) ..... 18  
**ЯНКОВСКИЙ В.А.** Рациональная организация ремонта автотормозов ..... 22  
Когда применять кран № 394 на одиночном локомотиве? ..... 23  
**РТИЩЕВ А.И.** Лобовые стекла перестали разрушаться ..... 23  
**ВУЛЬФОВ А.Б., НОСКОВ Р.В.** Тепловозам ТЭ10М, ТЭ10У — новые дизели  
Коломенского завода ..... 26  
**САВЧЕНКО А.Н.** Совместная работа делителя напряжения и двигателя ком-  
прессора на электропоездах ЭР1 и ЭР2 ..... 27  
**КРИВНОЙ А.М., ОСЯЕВ А.Т.** О комплексной оценке средств вибродиаг-  
ности ..... 28  
**ГАЛАЙ Э.И., КУРОВСКИЙ М.В.** Речевой информатор машиниста ..... 31  
**ЛЫСЦЕВ С.А., ПЕСТЕРЕВ Ю.Г.** и др. Секционные завесы для депоовских  
ворот (внимание: зима!) ..... 32  
**ЛАБУНСКИЙ А.В.** Обогреют инфракрасные лучи (внимание: зима!) ..... 33  
**КУРМАШЕВ С.М., ЗАЗЫБИНА Е.Б.** Как найти ветвь со сквозным пробоем  
в статическом преобразователе ..... 35

## НОВАЯ ТЕХНИКА

**Тепловоз ТЭМ18Д:** новый эталон качества ..... 36

## МЕТРОПОЛИТЕН

**Путь длиной в 55 лет** ..... 37

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

**ДАВЫДОВ Б.И.** Рациональная система автоматизированного учета электро-  
энергии на тягу поездов ..... 38  
**Переносные автоматизированные приборы для контроля контактного  
провода** ..... 39  
**БЕЛЯЕВ И.А., СЕЛЕКТОР Э.З.** Пространственно-рычажная подвеска под-  
твердила свою эффективность ..... 40

## ЗА РУБЕЖОМ

**КУПЦОВ Ю.Е.** Новости стальных магистралей ..... 42

## СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

**РОМАНЕНКО В.Н., НИКИТИНА Г.В.** Железные дороги и счет времени ... 44

На 1-й с. обложки: на Новочеркасском заводе выпущен новый грузовой  
электровоз переменного тока 2ЭС5К «Ермак». Фото А.В. ОМЕЛЬЧЕНКО

## 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.**  
(компьютерная графика)

## 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 29.12.04 г. Офсетная печать

Усл.-печ. л. 5,04+1,3 вкл. Усл. кр.-отт. 20,16+5,2 вкл.  
Уч.-изд. л. 9,9+1,86 вкл.

Формат 84×108/16

Цена 40 руб., организациям — 80 руб.

Тираж 8160 экз.

Отпечатано в типографии «Финтрекс»

Телефон: (095) 325-21-66

Журнал зарегистрирован в Госкомпечати РФ

Per. № 012330 от 18.01.94 г.



# ЧЕРЕЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ — К ЭФФЕКТИВНОЙ И ЭКОНОМИЧНОЙ РАБОТЕ

**Ж**елезнодорожный транспорт России — один из крупнейших и стабильных потребителей энергоресурсов. Ежегодно он расходует до 6 % вырабатываемой в стране электроэнергии, 3 млн. т дизельного топлива, 4,5 млн. т угля, до 1 млн. т мазута и почти 1 млн. м<sup>3</sup> природного газа. При этом в энергобалансе ОАО «РЖД» более 50 % занимает потребление электроэнергии.

На приобретение топливно-энергетических ресурсов в 2003 г. Компания потратила около 60 млрд. руб. — примерно 11 % от общих эксплуатационных расходов. Нельзя не отметить тот факт, что эти затраты постоянно увеличиваются и в 2004 г. превысили 70 млрд. руб., так как темпы роста цен и тарифов на энергоносители опережают темпы снижения их удельного потребления.

С учетом этого, эффективное использование энергетических ресурсов становится жизненной необходимостью и требует системного подхода. Важнейшие шаги в данном направлении уже сделаны: принята «Энергетическая стратегия ОАО



**В.А. Гапанович,  
вице-президент  
ОАО «РЖД»**

«РЖД» на период до 2010 года и на перспективу до 2020 года». Это, несомненно, значимая веха в процессе реформирования отрасли. Мы получили важнейший документ, который на многие годы определил политику Компании в области потребления энергоресурсов, наметил энергосберегающие пути развития во всех сферах деятельности отрасли.

Цель Энергетической стратегии — полное и надежное обеспечение энергоресурсами перевозок грузов и пассажиров при снижении энергоёмкости перевозочного процесса, минимизация энергетических составляющих себестоимости перевозок и обеспечение жизнедеятельности железнодорожного транспорта в условиях одновременного реформирования железных дорог и энергетики страны.

В ходе реализации Энергетической стратегии Компания должна в 2010 г. выйти на показатели энергосбережения, приведенные в таблице.

**О**сновные инвестиции в области тягового подвижного состава как крупнейшего потребителя энергоресурсов пойдут на создание локомотивов и моторвагонного подвижного состава нового поколения, в том числе:

- ♦ электровозов с бесколлекторным тяговым приводом, обеспечивающих снижение удельного расхода электроэнергии до 10 % по сравнению с коллекторными двигателями;
- ♦ тепловозов с дизелями нового поколения мощностью 1000—3500 кВт

с повышенной (на 7—10 %) топливной экономичностью; применение газомоторного топлива, что позволит снизить затраты на его приобретение в сравнении с дизельным топливом до 50 %, а удельный расход в пересчете на условное топливо — на 5—8 %;

♦ моторвагонных секций с бесколлекторным тяговым приводом и плавным регулированием скорости, обеспечивающих экономию электроэнергии на измеритель до 10—12 %.

В области стационарной энергетики инвестиции будут направлены на:

- замену морально и физически устаревших энергосиловых установок современными, с высокоэф-

Прогнозируемые показатели ОАО «РЖД» по энергосбережению к 2010 г.

Энергоресурс	Энергоэффективность	
	объем	млн. руб. (в ценах 2003 г.)
Электроэнергия	4,35 млрд. кВт·ч	3400
Дизельное топливо	250 тыс. т	1546
Котельно-печное топливо	750 тыс. т	765,7
Бензин	20 тыс. т	14
Вода	25 млн. м <sup>3</sup>	130
Всего по всем видам основных энергоресурсов		5855,7



фактивными энергетическими параметрами;

➤ использование современных энергоносителей с высокими параметрами энергоотдачи;

➤ применение технических средств с минимальными удельными расходами энергоносителей;

➤ повышение межремонтных сроков и снижение энергоемкости ремонтов основных технических средств железнодорожного транспорта (локомотивов, вагонов, пути).

Важнейшая задача — построение вертикали управления топливно-энергетическими ресурсами в Компании от линейного предприятия до высшего уровня менеджмента.

Даже неполный анализ технических средств и технологий железнодорожной энергетики, к которым относятся все устройства, потребляющие или генерирующие энергию, показывает, что в настоящее время их состояние в большинстве своем характеризуется высокой степенью физического износа, большой энергоемкостью и малой энергоэффективностью. До сих пор применяются морально устаревшие энергоустановки первого и второго поколений с низкими конструктивными и эксплуатационными КПД, в то время как в мире внедряется уже четвертое поколение.

Поэтому сегодня с особой остротой встает задача полномасштабного энергетического обследования структурных подразделений филиалов ОАО «РЖД». Такое обследование должно стать важнейшим этапом реализации Энергетической стратегии.

Методам проведения этой работы, распространению передового опыта экономии топлива и электроэнергии была посвящена сетевая научно-практическая конференция, прошедшая недавно на базе Западно-Сибирской дороги и Омского государственного университета путей сообщения. Были обсуждены вопросы согласованности систем тягового и внешнего электрообеспечения, проблемы качества принимаемой и потребляемой электрической энергии, состояния оборудования систем тягового электроснабжения и учета топливно-энергетических ресурсов в Компании, вопросы мониторинга договорной работы дорог с энергообеспечивающими организациями.

Место проведения конференции выбрано не случайно. В последнее десятилетие специалисты Западно-Сибирской дороги и Омского университета целенаправленно занимаются проблемами энергосбережения. Здесь накоплен большой опыт энер-

гетического обследования предприятий, крупных железнодорожных узлов, создания методических пособий, подготовки кадров по вопросам энергообследования и оценки эффективности мер, направленных на снижение непроизводительного расхода энергоресурсов в структурных подразделениях Компании.

Организация и проведение энергообследования на Западно-Сибирской дороге имели две цели:

**основная** — оценить фактическую ситуацию с использованием энергоносителей, действенность мер по экономии энергоресурсов в каждом подразделении;

**вторая**, также немаловажная, — привлечь большой круг сотрудников к решению этой проблемы и наметить пути повышения эффективности использования электроэнергии и топлива.

На этой дороге был обеспечен фронтальный подход к решению данной задачи. В результате процесс сократился многократно по времени, и в сжатые сроки была получена основная информация о возможностях энергосбережения. Разработаны 590 организационно-технических мероприятий, направленных на снижение потребления топливно-энергетических ресурсов и платы за них. Кроме того, для хозяйства электроснабжения предложено 33 мероприятия по модернизации оборудования тяговых подстанций и контактной сети.

Обязательному энергетическому обследованию, в соответствии с действующим законодательством в этой области, подлежат структурные подразделения ОАО «РЖД» с суммарным годовым потреблением энергоресурсов свыше 6000 т в условном исчислении или более 1000 т моторного топлива. Такую работу проводят либо сами потребители ресурсов (в этом случае идет речь о собственных внутренних обследованиях или самообследованиях), либо энергоаудиторские организации, работающие по контракту, либо государственные органы, осуществляющие надзор и контроль за эффективностью использования топлива и электроэнергии (Госэнергонадзор).

Руководством Компании поставлена задача в 2005 г. завершить работы по первичному энергетическому обследованию, начатому в 2001 — 2002 гг. Тогда были обследованы 144 подразделения железных дорог, в том числе 50% из них — это локомотивные депо, около 30% — вагонные депо. К работе привлекались специалисты ряда отраслевых вузов, дорожных теплотехнических лабораторий.

Для всех обследованных подразделений созданы энергетические паспорта и подготовлены конкретные предложения по внедрению энергосберегающих технологий с приведением технико-экономических обоснований. Все эти предложения можно разделить на следующие группы:

◆ создание автоматизированных систем комплексного учета потребляемых топливно-энергетических ресурсов;

◆ повышение коэффициента полезного действия котлоагрегатов, совершенствование режимов их работы;

◆ снижение энергоемкости электроприводов различного технологического оборудования;

◆ повышение эффективности систем выработки, транспортировки и использования сжатого воздуха;

◆ совершенствование работы систем освещения;

◆ мероприятия по экономии воды как одного из видов энергоресурсов.

Таким образом, на сети дорог была проделана определенная работа. Однако ее результаты оказались неудовлетворительными. Достигнута лишь минимально необходимая первая ступень решения такой задачи — создание энергетического паспорта предприятия — документа, характеризующего параметры потребления топливно-энергетических ресурсов по всем технологическим процессам и другим нуждам. Практические предложения по снижению расхода энергоресурсов не дали ожидаемых результатов. Причина — отсутствие реальных рычагов для выполнения намеченных планов, а также критериев оценки эффективности мероприятий. Это нужно учесть в дальнейшей работе.

Задачами энергообследования являются также инвентаризация каждого технологического процесса, определение энергетического потенциала предприятия, разработка целевых программ энергосбережения и планов мероприятий. Условно их можно разделить на организационные и малозатратные мероприятия (со сроком окупаемости до одного года), средnezатратные (срок окупаемости до трех лет) и долгосрочные (свыше трех лет).

Железные дороги — энергоемкие потребители энергоресурсов со своей спецификой. Прежде всего, это значительное число пунктов приема электроэнергии, что, в свою очередь, ведет к особенностям распределения энергии как по участкам дорог, так и по железнодорожным узлам. Такая структура приема, распределения и потребления электрической энергии



требует нетрадиционного подхода при энергообследовании электрохозяйства железных дорог в отличие от обследования промышленных предприятий, которые расположены на ограниченной территории и получают электроэнергию от одного-двух источников питания.

**Р**езультаты энергообследования железной дороги представляют большой практический интерес, если при этом комплексно решается задача учета энергоресурсов от их приема до распределения и потребления с анализом использования на всех уровнях управления. Практическая значимость результатов становится еще выше, если энергообследование выполняется по отделениям дорог, конкретным участкам и железнодорожным узлам. С учетом этого, недостатком работы, проведенной в 2001 — 2002 гг., было ограничение обследования потребителей энергоресурсов лишь по эксплуатационным (не тяговым) нуждам.

Для решения комплекса задач по энергосбережению в границах дороги аудиторы должны анализировать состояние оборудования тяговых подстанций, подвижного состава и тяговой сети, оценивая непроизводительные потери электроэнергии, влияние на вес поезда и участковую скорость.

В железнодорожных узлах целесообразно исследовать оборудование центральных распределительных пунктов, центральных понижающих и трансформаторных подстанций, сетей районов электроснабжения, определяя фактический уровень использования их мощностей и технологически обоснованных потерь электроэнергии.

Не менее важно повысить достоверность учета расхода энергоресурсов, оценивать непроизводительные их потери. Здесь существуют серьезные проблемы. Например, в соответствии с программой научно-технического сотрудничества вузов и железных дорог Сибири и Дальнего Востока была исследована достоверность учета и потерь электроэнергии в сетях районов электроснабжения на участке Называевская — Тайшет. Выяснилось, что из 929 проверенных в условиях эксплуатации приборов учета электроэнергии 582 работали вне класса точности, в том числе 327 счетчиков — с переучетом, 255 — с недоучетом.

В результате годовой суммарный переучет приема электроэнергии в сети районов электроснабжения составил 5,8 млн. кВт·ч, а недоучет отпуща — 4,75 млн. кВт·ч. Это привело к росту небаланса электропотребле-

ния или условных потерь электроэнергии на 10,6 млн. кВт·ч.

Основными причинами недостовренности учета и роста этих потерь являются:

- применение неправильных схем включения приборов, учитывающих расход электроэнергии;
- несоблюдение межповерочного срока эксплуатации счетчиков;
- использование индукционных приборов учета электроэнергии с низким классом точности.

**Д**ля исключения подобных фактов на сети дорог внедряется автоматизированная система контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Поставлена задача, чтобы АСКУЭ не только контролировала учет электрической энергии, но и позволяла выработать рекомендации по улучшению условий согласования систем внешнего и тягового электроснабжения, управлению компенсацией реактивной мощности, качеству электроэнергии, контролю баланса принятой и распределенной энергии на тяговых подстанциях.

Основываясь на выполненном анализе, составляют конкретные рекомендации по экономии топливно-энергетических ресурсов на конкретных узлах и участках отделения дороги. Мероприятия, подготовленные по итогам энергообследования, должны быть экономически обоснованы, направлены на снижение непроизводительных энергозатрат и платы за потребление энергоресурсов.

Важнейшим этапом энергообследования является мониторинг взаимовыгодности договорных отношений железных дорог с организациями, обеспечивающими их электроэнергией. Приоритетным здесь является квалифицированное ведение тарифной политики. При анализе объемов потребления и стоимости электрической энергии, принимаемой в границах дороги, необходимо оценить взаимовыгодность тарифов на электроэнергию для тяги поездов, для перевозки твердого и жидкого топлива, промышленной продукции и сырья в соответствующем регионе. Требуется также исследовать эффективность перехода на дифференцированный по времени суток тариф на тягу поездов.

Завершающий момент энергообследования — систематизация результатов как по участкам и железнодорожным узлам, так и в целом по отделениям и дороге. Обработку результатов можно считать законченной, если для каждого участка и узла всех хозяйств дороги будут определены непроизводительные потери и намечен комплекс мер по их минимизации.

К самообследованию структурных подразделений в той или иной мере приступили сейчас на всех дорогах. Есть такие, где эта работа практически завершена (Южно-Уральская), а где только разворачивается (Северная, Забайкальская, Калининградская, Куйбышевская и Сахалинская). Кроме того, на дорогах слабо внедряется балльная оценка рациональности потребления электрической энергии в локомотивных и вагонных депо. В этом вопросе лучше обстоят дела на Московской, Горьковской и Юго-Восточной магистралях.

**Д**ля решения стратегических целей экономии топливно-энергетических ресурсов необходимо создать глобальную автоматизированную систему. Она должна базироваться на самых передовых достижениях информационных технологий. Энергетической стратегией ОАО «РЖД» предусмотрено внедрение единой корпоративной автоматизированной системы управления топливно-энергетическими ресурсами (АСУ ТЭР). Ее задачи — не только управление расходом, нормированием топлива и электроэнергии, но и приобретением (расчетами), в том числе, по временным периодам (суткам, сезонам и др.). Чтобы управлять данными процессами, необходимы точные количества всех видов потребленных энергоресурсов, стройная система формирования потоков информации по учету и отчетности их расхода, а самое главное — определение путей экономии энергоресурсов.

Работа этой системы позволит начальнику дороги иметь информацию о расходе энергоресурсов в реальном режиме времени, в увязке с другими эксплуатационными задачами. Система АСУ ТЭР даст возможность своевременно выявлять причинно-следственные связи динамики расхода энергоресурсов.

Пилотный проект автоматизированной системы управления топливно-энергетическими ресурсами в настоящее время реализуется на Северной дороге. Подготовительные работы ведутся и на Горьковской магистрали.

Для дальнейшего распространения АСУ ТЭР на сети дорог необходимо принять самые эффективные меры по расширению энергетического обследования, подключая к этой работе, в том числе, отраслевые вузы, региональные специализированные организации, дорожные структуры. Через энергетическое обследование к энергосбережению и энергоэффективности — единственно возможный путь прогресса в настоящее и будущее время.



# ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Надежное обеспечение перевозочного процесса средствами тяги во все времена являлось главной задачей железнодорожного транспорта, основной движущей силой научно-технического прогресса как на железных дорогах, так и в транспортном машиностроении.

Базовым документом, определившим основные направления локомотиво- и вагоностроения на ближайшие годы, стал разработанный во Всероссийском институте железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ) и принятый в начале 2003 г. типажа, который содержит типы и основные характеристики перспективного тягового подвижного состава (см. «Локомотив» № 7, 8, 2003 г.).

Принятие Типажа стало переломной вехой в возрождении отечественного железнодорожного машиностроения и поставило точку в затянувшихся спорах о выборе направлений развития. Основные цели и задачи типажа вошли составной частью в Стратегическую программу ОАО «РЖД». Реализация принятых параметров возможна только при использовании в конструкции подвижного состава самых современных технических решений.

На научно-техническом совете под председательством Г.М. Фадеева, состоявшемся в прошлом году в Коломне, были четко выстроены ориентиры поэтапного обеспечения железных дорог тяговым подвижным составом. Была подтверждена необходимость продолжения работ по созданию локомотивов нового поколения, но, учитывая дефицит, в первую очередь, пассажирских электровозов постоянного тока и грузовых переменного тока, именно эти проекты определены как приоритетные. По предложению специалистов ВНИИЖТа принято решение о необходимости создания программы локомотиво- и вагоностроения, обеспечивающей координацию работ, определение сроков выпуска подвижного состава, потребности в финансировании и участников работ.

В основу этой программы положены следующие стратегичес-



Канд. техн. наук  
О.Н. Назаров,  
заместитель директора  
ВНИИЖТа

кие подходы к развитию отечественного транспортного машиностроения:

- на первом этапе — создание и освоение серийного производства подвижного состава с коллекторными тяговыми двигателями;
- на втором — разработка опытных образцов скоростного и моторвагонного подвижного состава с асинхронным приводом, накопление опыта эксплуатации;

→ на третьем (при положительных результатах второго этапа) — внедрение асинхронного привода на пассажирских и грузовых локомотивах.

Главным разработчиком и изготовителем шестиступенчатого пассажирского электровоза постоянного тока ЭП2К определен Коломенский завод, восьмиосного грузового электровоза переменного тока ЭС5К — Новочеркасский электровазостроительный завод. Несмотря на то, что в этих проектах предусматривается использование коллекторного тягового привода, здесь нашли применение самые современные технические решения, отработанные в последние годы при выполнении программы модернизации локомотивного парка, что обеспечило новые технические характеристики локомотивов.

Накопленный во ВНИИЖТе опыт позволил быстро сформулировать технические требования к подвижному составу и основным комплектующим, что решающим образом отразилось на сроках создания подвижного состава.

Определение Компанией «РЖД» приоритетов в локомотивостроении стало мощным импульсом для раз-





вития производственной и конструкторской базы предприятий. Недавно состоялась презентация электровоза ЭС5К, впереди — заводские испытания. Ведутся работы по созданию грузового электровоза постоянного тока ЭС4К на новом Уральском заводе железнодорожного машиностроения, тепловозов 2ТЭ70 (Коломенский завод), 2ТЭ25 и ТЭМ10 (Брянский машиностроительный завод), электропоездов ЭД4Э, ЭД9Э (Демидовский машиностроительный завод), ЭТ4Э (Торжокский вагоностроительный завод), дизель-поездов ДТ1 (Торжокский вагоностроительный завод), ДЭП1 (ФПГ «Новые транспортные технологии») и рельсового автобуса РА2 (Метровагонмаш). В 2005 г. планируется проведение приемочных испытаний десяти серий нового подвижного состава.

ВНИИЖТ, не имея собственной конструкторской и производственной базы для создания подвижного состава, участвует в разработке и совершенствовании новых устройств и систем в тесном сотрудничестве с предприятиями промышленности, лучшими конструкторскими бюро. На подвижном составе применяются комплекты и системы, разработанные в институте: асимметричные токоприемники, токосъемные материалы, ограничители перенапряжений, компенсатор реактивной мощности, микропроцессорные системы управления, устройства автоведения, система принудительной ос-

тановки поезда, электронный регулятор дизеля, турбокомпрессоры, воздушные и масляные фильтры, системы очистки воды, комплект оборудования новой тормозной системы, автосцепное и энергопоглощающие устройства, буксовые узлы, гасители колебаний, системы пожаротушения, смазочные и лакокрасочные материалы и многое другое.

**П**овышение жизненного уровня населения страны, его мобильности и необходимость интеграции России в мировую транспортную систему требуют развития в нашей стране скоростных и высокоскоростных перевозок пассажиров. Еще в 2000 г. была разработана соответствующая программа. Решением президентов России и Финляндии предусмотрено реконструировать направление Санкт-Петербург — Хельсинки и ввести в обращение скоростные поезда. В 2002 г. совместно с финскими железнодорожниками были разработаны технические требования к скоростному подвижному составу.

Одно из главных направлений работы — создание скоростных электропоездов. Принято решение, что разработка и изготовление таких поездов будут осуществляться в России на совместном предприятии ФПГ «Новые транспортные технологии» и германской фирмы «Сименс». Это позволит приобрести новейшие технологии машиностроения, которые останутся передовыми еще не менее 10 — 15 лет. Предложено

разработать в одном проекте унифицированный ряд скоростных электропоездов с максимальной скоростью 250 км/ч для направления Москва — Санкт-Петербург — Хельсинки и электропоездов с максимальной скоростью до 160 км/ч для ускоренных межрегиональных перевозок пассажиров на расстояния до 700 км.

Столь масштабный международный проект реализуется впервые. Предстоит серьезная работа с финской стороной по согласованию конструкции поезда. В одном проекте необходимо учесть российские, европейские и финские нормативы — это 88 российских стандартов и 120 международных, все должно быть переведено и взаимосвязано.

Среди первоочередных задач следует особо отметить выбор материала и конструкции несущих элементов кузова вагонов. Это во многом определит конфигурацию и компоновку всего поезда, в том числе дискутируемый сегодня вопрос выбора локомотивного или моторвагонного варианта поезда. В настоящее время ведутся интенсивные консультации с германской и финской сторонами.

Реализация проекта даст мощный импульс развитию и совершенствованию всех сфер применения моторвагонного подвижного состава: пригородных, внутригородских электропоездов, дизель-поездов, перспективных проектов типа «город — аэропорт» и «межрегиональный экспресс». Тем более, что обогнало существовавшее продвижение в создании пригородных электропоездов. За последние несколько лет разработаны 8 новых моделей электропоездов.

**Е**ще 20 лет назад специалисты института доказали необходимость создания электропоездов с энергосберегающим электроприводом, но только в результате жесткой конкуренции совсем недавно появилась сразу целая гамма энергосберегающих поездов с коллекторными тяговыми двигателями производства Демидовского и Торжокского заводов. Эксплуатационные испытания электропоезда ЭД4Э в депо Перерва Московской дороги подтвердили прогнозы специалистов института: экономия электроэнергии составляет 17 — 20 % по сравнению с серийными электропоездами ЭД4М.

Еще большая экономия электроэнергии (до 25 %) может быть полу-





чена при применении на пригородных электропоездах постоянного тока асинхронных тяговых двигателей, что подтверждено проведенными в институте испытаниями электропоездов ЭТ2А, ЭНЗ и ЭДБ. Такая экономия электроэнергии обуславливается прежде всего режимом движения пригородных электропоездов и поэтому не может быть применена, например, к оценке показателей перспективных электропоездов.

К сожалению, к электроприводу электропоездов ЭТ2А и ЭНЗ есть существенные замечания, которые не позволяют рекомендовать их к серийному внедрению. И наоборот, при испытаниях электропоезда ЭДБ в результате совместной работы с японскими специалистами практически все проблемные вопросы по электрооборудованию были решены. Тяговый преобразователь фирмы «Хитачи» соответствует российским нормам. Чтобы подтвердить показатели надежности, требуется эксплуатационная проверка электропоезда, но процесс испытаний сдерживается ненадежной работой колесно-редукторного блока моторной тележки. В настоящее время ряд организаций ведет исследования путей повышения надежности этого узла.

Однако основное препятствие на пути широкого внедрения электропоездов ЭДБ — высокая стоимость японских преобразователей. Вопрос баланса получаемых от внедрения новой техники эксплуатационных преимуществ и стоимости подвижного состава обсуждается уже давно. От решения именно этой проблемы главным образом зависят перспективы широкого внедрения подвижного состава с асинхронными тяговыми двигателями.

Преимущества и недостатки асинхронного привода нами хорошо изучены, особенно в последние четыре года при испытаниях электропоезда ЭП10, перечисленных выше электропоездов и вагонов метрополитена. Основные эксплуатационные преимущества асинхронного привода для российских железных дорог заключаются в уменьшении потерь энергии в зоне низких скоростей, улучшении тяговых свойств в зоне высоких скоростей, обеспечении надежной рекуперации электроэнергии во всем диапазоне скоростей и снижении трудозатрат на обслуживание тяговых двигателей.

Для зарубежных производителей подвижного состава наиболее

существенный фактор экономии — уменьшение материалоемкости конструкции и трудоемкости изготовления локомотивов и электропоездов. Это, в конечном счете, определяет производственные затраты и, соответственно, конкурентоспособность их продукции на рынке. Поэтому себестоимость, например, электропоезда или электропоезда с асинхронным приводом, по данным ведущих зарубежных производителей, сегодня на 20 — 30 % ниже аналогов с коллекторными двигателями. А более дешевый локомотив с лучшими характеристиками, несомненно, востребован в Европе.

В России сегодня ситуация прямо противоположна. Проведенные институтом исследования показали, что эксплуатационные преимущества подвижного состава с асинхронным приводом в наших условиях не столь значительны, а цена такого подвижного состава в 2 — 3 раза выше цены отечественного серийно выпускаемого. Это ставит перед отраслевыми учеными новые задачи в поиске путей обеспечения экономической эффективности асинхронного привода.

Внедрение асинхронного привода целесообразно начинать в первую очередь там, где ожидаются существенные эксплуатационные преимущества, — прежде всего на пригородных электропоездах, а также там, где без асинхронных двигателей не реализовать заданные технические харак-

теристики, например, на скоростном подвижном составе.

Поэтому на упоминавшемся научно-техническом совете в Коломне также по предложению ВНИИЖТа было принято решение о приоритетном создании скоростного восьмиосного электропоезда постоянного тока ЭП100. В программе локомотивостроения электропоезд ЭП100 обозначен как головной образец локомотива нового поколения.

Учитывая огромный задел, имеющийся в России, — готовую, проверенную на тепловозе ТЭП80 и электропоезде ЭП200 экипажную часть, вспомогательное электрооборудование — электропоезд может быть создан в короткое время. А отработанные на нем отечественные технические решения (тяговый преобразователь и алгоритмы его работы) в дальнейшем предполагается внедрять на пассажирских и грузовых электропоездах, прежде всего на ЭП2. Эксплуатация ЭП100 должна показать технику-экономическую целесообразность дальнейшего расширения тиражирования асинхронного тягового привода на электропоездах.

Ученые института в течение ряда лет ведут исследования по применению на тепловозах природного газа в качестве моторного топлива. Построенные Брянским машиностроительным заводом по разработкам института два маневровых газотепловоза ТЭМ18Г в опытной эксплуатации на Октябрьской доро-





ге показали возможность замещения 50 % дизельного топлива газом, что соответствует экономии 25 % затрат, а также снижение токсичности выхлопных газов в 1,5 — 2 раза. Полученные результаты позволили выбрать в качестве стратегического ориентира ОАО «РЖД» применение газотепловозов. Программой локомотивостроения предусмотрено на поставку партии газотепловозов ТЭМ18Г (ТЭМ10Г).

В развитие пилотного проекта внедрения газового топлива на Свердловской дороге специалисты ВНИИЖТа по соглашению с правительством области и Газпромом разработали проект комплексной программы, предусматривающей переоборудование тепловозов для работы на природном газе, газоснабжение и развитие деповского хозяйства на основных направлениях сети. В проекте запланирован перевод на газ около 3500 тепловозов, что обеспечит экономию затрат на топливо в размере 4 млрд. руб. в год.

**П**еревод автономной тяги на 100%-ное использование природного газа, по мнению ученых института, станет возможным в новом подвижном составе — газотурбовозах. Работы по их созданию в нашей стране проводились в 50 — 60-х годах, но до серийного выпуска таких машин дело не дошло из-за недостаточного уровня технических решений. По расчетам ВНИИЖТа, характеристики перспективных магистральных газотурбовозов, созданных с исполь-

зованием современных технологий, превысят показатели серийных тепловозов на 10... 15 %.

За последние два года в институте разработан макетный образец маневрового газотурбовоза мощностью 1000 кВт. По нашему заказу Московский завод «Салют» за сравнительно небольшой срок планирует впервые в мире создать специальные локомотивные газотурбинные двигатели с регенератором и ожидаемым кпд 42 %. Расчетные параметры подтверждены экспертизой самой авторитетной в этом вопросе организации — Центрального института авиационного моторостроения (ЦИАМ). Кроме того, на газотурбовозе предусмотрено применить накопители энергии, они обеспечат дополнительную экономию топлива.

Завод «Салют» создает двигатель фактически за свой счет, что привело к отставанию от запланированного графика работ. Поэтому появились предложения не тратить время на проведение исследований, а создать газотурбовоз в течение ближайших полутора лет на основе имеющихся авиационных двигателей без регенератора, пусть и с очень низким кпд (сегодня он составляет 27 %). Специалисты ВНИИЖТа считают, что подобные предложения противоречат основной цели создания газотурбовозов — обеспечению высоких экономических показателей автономной тяги. Принятие таких предложений существенно затормозит работы и

отдалит срок создания серийных газотурбовозов.

Одна из фирм ФРГ также заинтересовалась российскими разработками и после анализа рынка подписала контракт на создание газотурбинного двигателя с регенератором для европейского локомотива именно с российским заводом. Считаем, что и нам сегодня необходимо не распылять средства, а сконцентрировать усилия на реализации уже намеченного плана работ.

**У**частие специалистов института на всех этапах разработки и внедрения нового подвижного состава является основой нашей деятельности. Ключевые этапы в цикле создания техники — разработка технических требований и проведение приемочных испытаний — это полностью ответственность ВНИИЖТа. Накопленные знания при проведении испытаний подвижного состава позволяют вносить новые предложения в нормативные документы, а также вырабатывать предложения по совершенствованию узлов и систем.

Следует отметить наблюдающуюся негативную тенденцию — возросшее количество поступающей на испытания техники с недоработками. При этом испытания фактически превращаются в заводскую наладку, хотя многие вопросы можно было бы решить, не прибегая к испытаниям. Знаний и квалификации специалистов ВНИИЖТа хватает на выработку рекомендаций еще на стадии создания и согласования документации.

В последнее время появились прецеденты, когда под предлогом коммерческой тайны техническая документация не предоставляется или поступает не в полном объеме. При этом ошибки конструкторов приходится устранять уже на объекте, сделанном в металле. В результате и изготовитель, и ОАО «РЖД» несут существенные непроизводительные расходы. Поэтому необходимо восстановить существовавший ранее порядок согласования документации и представления новой техники на приемочные испытания.

Все процедуры разработки и согласования описаны в нормативных документах, необходимо определить ответственных в структуре ОАО «РЖД» за соблюдение установленного порядка. ВНИИЖТ в качестве экспертного центра готов вести комплексное научное сопровождение проектов







Скоростной восьмиосный пассажирский электровоз переменного тока ЭП200



Электropоезд постоянного тока ЭД43 с энергосберегающим тяговым приводом



Дизайн-проект дизель-поезда ДТ1



Электropоезд постоянного тока с асинхронным тяговым приводом ЭД6

в течение всего цикла создания подвижного состава, включая приемочные испытания.

За последнее время технология проведения испытаний усложнилась многократно. В Научно-испытательном центре ВНИИЖТа применяется самое современное измерительное оборудование и мощная компьютерная техника, что позволило существенно (в 2 — 3 раза) сократить сроки проведения испытаний и значительно уменьшить время обработки результатов при увеличении количества обрабатываемых данных в тысячи раз. Качество результатов и производительность труда заметно повысились. Количество объектов испытаний также существенно выросло: за последние два года — около 40 видов только тягового подвижного состава.

К большому сожалению, в результате такого повышения интенсивности труда испытателям —

а это высшая «каста» научных сотрудников института — все меньше времени остается на глубокий научный анализ результатов и на участие в разработках новых идей. А ведь сильной стороной ВНИИЖТа всегда было совмещение испытаний с серьезными научными исследованиями.

Однако теперь из плана научно-технического развития ОАО «РЖД» практически исчезли исследования. В этот план попадают только работы, дающие немедленный эксплуатационный эффект. К сожалению, фундаментальные исследования не попадают под эту категорию, так как на этапе постановки задачи эффект от них не всегда очевиден, а ожидаемые затраты значительны, особенно при разработках в области локомотивостроения.

Между тем, во ВНИИЖТе сохранился комплексный подход к рассмотрению научных проблем. Например, характеристики элект-

ровоза мы не рассматриваем отдельно от системы тягового электроснабжения, контактной сети, СЦБ, пути — для нас это единая электромеханическая система со сложными взаимосвязями. Следует учитывать, что физические процессы, возникающие именно в этом комплексе, определяют эксплуатационные характеристики современного подвижного состава, а их всестороннее изучение является основой технического развития Компании.

С момента основания института в 1918 г. на базе «Конторы по проведению опытов с паровозами» и по настоящее время, в течение всех 86 лет, ВНИИЖТ по праву является ведущим научным центром отрасли в области создания тягового подвижного состава. Нас ждет большой объем интересной и важной работы, а упорный и целенаправленный труд неизбежно приведет к новым идеям и решениям. ■





# ЗАПОЗДАЛОЕ ПРОЗРЕНИЕ

## Безграмотные действия локомотивных бригад и диспетчеров на Восточно-Сибирской дороге привели к крушению грузовых поездов

**О**чевидная истина: никакие новшества, самые совершенные приборы и механизмы, не заменят грамотного и добросовестного работника, способного в критической ситуации принять необходимые меры для предотвращения ЧП. Нужно сказать, что большинство локомотивных бригад относится именно к таким людям. Они высоко держат марку ведущей профессии отрасли. В итоге получают заслуженные награды, пользуются авторитетом у коллег.

К сожалению, это происходит не всегда. Трагическим примером тому может служить недавнее крушение грузовых поездов на Восточно-Сибирской дороге, нанесшее большой материальный ущерб отрасли. Самый страшный итог случившегося — гибель человека, которую не компенсировать ни в каком денежном эквиваленте.

**Т**еперь, когда специальные комиссии ОАО «РЖД» и Управления Восточно-Сибирской дороги расследовали причины этого крушения и пришли к определенным выводам, можно детально проанализировать происшедшее. Вот как развивались события.

13 ноября в 22 ч 45 мин поезд № 2464 остановился на выходных стрелках ст. Новоильинский — сработал главный выключатель (ГВ) на электровозе ВЛ85 № 023 из-за межвиткового замыкания электропневматического вентиля тормозных переключателей в цепях управления головной секции и возгорания низковольтного пучка проводов. Осадив поезд на второй путь ст. Новоильинский, машинист С.В. Васильев в 23 ч 12 мин заказал вспомогательный локомотив.

Из-за критического веса поезда и наличия на участке подъема 0,011 поездной диспетчер М.В. Тарасова дала команду оказать помощь электровозом-толкачом ВЛ80Т № 907 под управлением машиниста из депо Улан-Удэ А.А. Григорьева, поставив его перед головным электровозом ВЛ85 № 023. Тем не менее, взять поезд с места не удалось.

Тогда решили объединить поезд № 2464 со следом шедшим поездом № 2218. Чем руководствовалась ДНЦ, отдавая такой приказ, сказать трудно. Ведь общий вес сдвоенного поезда составил 12079 т, а длина 580 осей. С подобной ситуацией ситуацией, да еще и в ночное время, мог бы не справиться машинист высшей квалификации.

Невольно напрашивается и другой резонный вопрос: а надо ли было вообще сдваивать эти тяжеловесы? Однако случилось то, что случилось. Честно говоря, действия всех участников происшествия не поддаются никакой логике. Может, захотели отличиться? Таким образом сделать родной дороге предновогодний подарок? Слишком же дорогим он оказался!

**И**е будем торопить события, уважаемый читатель, и пойдем дальше. В 23 ч 40 мин машинист поезда № 2218 А.Г. Воробьев

соединился с поездом № 2464, грубо нарушив требования п. 1.6 Инструкции № ЦД-ЦТ/851, — без объединения тормозных магистралей, не проверив сцепление автосцепок между локомотивом и хвостовым вагоном первого поезда, одновременно не выявив, что рычаг автосцепки находился в положении «на буфер».

В 00 ч 02 мин соединенный поезд № 2464/2218 отправился со ст. Новоильинский. Машинист головного электровоза



**Можно без усталости твердить о необходимости строго соблюдать инструкции и правила, о том, что пишутся они, как говорится, кровью... Но зачастую бывает лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать: вот что осталось от кабины ВЛ85-032 в результате безграмотных действий локомотивных бригад**

толкача ВЛ80Т поезда № 2464 А.А. Григорьев начал движение без согласования с машинистом второго поезда № 2218 А.Г. Воробьевым. Затем произошло разъединение поездов. А.Г. Воробьев этого сразу не заметил и только спустя некоторое время решил догнать «убегавший» состав, на ходу (!) произвести сцепление.

Через 260 м при скорости 12 км/ч в первом поезде включились автотормоза. Причиной явилось срабатывание дополнительного прибора безопасности КОН на локомотиве ВЛ85 № 023 на торможение, так как машинист С.В. Васильев не отключил автоматы АЛСЧ, что является грубым нарушением инструкции по работе с блоком КОН.

В результате несогласованных действий локомотивных бригад произошло столкновение поезда № 2218 с хвостовой частью поезда № 2464, последующий сход двух

хвостовых фитинговых платформ, грузенных контейнерами, а также двух тележек первой секции электровоза ВЛ85 № 032. Контейнеры сплющили кабину этого электровоза, смертельно травмировав помощника и зажав в углу машиниста.

Рассмотрев обстоятельства случая, специальная комиссия ОАО «РЖД» пришла к выводу, что старший смены поездных диспетчеров ЕДЦУ В.А. Искибаев и ДНЦ М.В. Тарасова самонадеянно отдали приказ на объединение двух тяжеловесных поездов. К печальному исходу привели также и неправильные действия локомотивных бригад. В итоге несколько вагонов повреждены в объеме текущего ремонта, локомотив требует заводского ремонта. Основная причина схода — необъединение тормозных магистралей и автосцепок двух поездов.

**В**распоряжении, подписанном вице-президентом Компании «Российские железные дороги» В.А. Гапановичем, потребовано:

- ❑ в пятисуточный срок организовать инструктаж командным составом всех частных работников под роспись;
- ❑ запретить вождение соединенных поездов до подготовки инфраструктуры железнодорожного транспорта и выполнения комплекса организационно-технических мероприятий, согласно Инструкции от 12.08.2001 № ЦД-ЦТ/851 и Инструкции от 16.04.1994 № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277;
- ❑ отменить ранее выданные заключения, записанные в служебных формулярах машинистов, о допуске к вождению соединенных поездов и поездов повышенного веса без практических поездок с такими составами;
- ❑ пересмотреть местные инструкции по организации обращения соединенных поездов и поездов повышенного веса и длины;
- ❑ внести предложения об изменении действующих инструкций по организации обращения соединенных поездов;
- ❑ в 2005 г. организовать внедрение технических средств, обеспечивающих безопасное вождение соединенных поездов и поездов повышенного веса и длины.

**И**розрение к участникам этой трагедии пришло слишком поздно, когда ничего уже нельзя было поправить. Все виновные в крушении понесли заслуженные наказания. Причем, это коснулось не только рядовых исполнителей, но и руководителей высшего ранга. По факту гибели помощника машиниста транспортная прокуратура возбудила уголовное дело. Вот такой предновогодний «подарок» получила Восточно-Сибирская дорога.

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



# НЕ ПОВТОРЯТЬ ОШИБОК ПРОШЛОГО

**С**итуация с обеспечением безопасности движения поездов в локомотивном хозяйстве остается напряженной. Крушения, проезды запрещающих сигналов, рост случаев брака в работе наводят на некоторые размышления. Основными причинами, негативно влияющими на уровень безопасности движения поездов, остаются недостатки в техническом содержании локомотивов, безграмотные действия бригад в нестандартных ситуациях, грубые нарушения должностных инструкций и требований ПТЭ.

Как свидетельствуют многочисленные проверки, низкий уровень безопасности движения — результат серьезных упущений руководителей депо, отделов, служб в предупреждении аварийности, упрощенчество и безответственное отношение к исполнению своих обязанностей. Проиллюстрировать это можно несколькими примерами.

30 сентября 2004 г. электропоездом ЭР200 № 163 сообщением Санкт-Петербург — Москва управляла локомотивная бригада из депо Санкт-Петербург-Московский в составе машиниста I класса Н.А. Николаева и помощника С.В. Дрыгинкина. ЭР200 сопровождали мастер ремонтной бригады Е.В. Евдокимов и заместитель начальника депо по эксплуатации Н.Ю. Богомолов. Сначала прибор КТСМ (Тревога-1) сработал на перегоне Рябово — Любань. Через некоторое время срабатывает КТСМ (Тревога-2) на участке Большая Вишера — Малая Вишера. На ст. Малая Вишера поезд остановили для осмотра подвижного состава.

Дальше — больше. По показанию прибора КТСМ (Тревога-2) поезд вновь останавливают, но уже на ст. Мстинский Мост, для осмотра пятого вагона. Выявляют нагрев буксы второй колесной пары. Мастер Е.В. Евдокимов и заместитель начальника депо Н.Ю. Богомолов принимают решение об отцепке секции из двух вагонов. В итоге поезд прибыл в Москву с опозданием на 55 мин.

После более тщательного обследования выявили следующее. Колесная пара проходила освидетельствование 26 апреля 2004 г. 23 сентября была подкачена под вагон № 234. Его обкатку проводили на участке Славянка — Чудово — Обухово в течение двух дней.

При обкаточных испытаниях на ст. Тосно сработала система КТСМ из-за нагрева буксы третьей колесной пары шестого вагона, а при осмотре второй колесной пары выявили чувствительный нагрев буксы. Однако после этого в депо колесную пару не разбирали и средствами диагностики не проверяли.

Руководством депо Санкт-Петербург-Московский вагон № 234 был выдан в эксплуатацию в нарушение нормативных документов по ремонту и текущему содержанию колесных пар электропоезда ЭР200. Почему после обкатки и выявленного нагрева буксы колесной пары ревизоры не потребовали выполнения всей предусмотренной в этом случае технологии? Ведь знали же о срабатывании КТСМ!

Нагрев буксового узла колесной пары, подкаченной под вагон № 234, произошел из-за неравномерной затяжки крепежного стакана, вследствие чего образовался неравномерный сверхнормативный натяг в верхней части корпуса буксы, что привело к отсутствию зазоров между внутренней поверхностью крепежного стакана и наружным кольцом опорного подшипника.

При расследовании этого случая специальная комиссия выявила факты неправильных действий машиниста Н.А. Николаева, его помощника С.В. Дрыгинкина, мастера ремонтной бригады Е.В. Евдокимова и заместителя начальника депо Н.Ю. Богомолова, сопровождавших данный поезд. Кроме того, были установлены несоответствия нормативно-технической документации в части обслуживания и содержания колесных пар вагонов скоростного электропоезда ЭР200.

**К**ороткая выдержка из доклада начальника Департамента безопасности движения и экологии ОАО «РЖД» П.С. Шанайцы: «На сети дорог неудовлетворительно ведется работа по оздоровлению локомотивного парка, поддержанию его технического состояния на уровне, обеспечивающем безопасность движения поездов. Не достигнуто сокращение количества неисправностей локомотивов в период проведения осеннего комиссионного осмотра. Их число возросло на Свердловской, Забайкальской, Западно-Сибирской, Куйбышевской и других дорогах.

Подготовка тягового подвижного состава к комиссионному осмотру была проведена не на должном уровне, только в течение сентября допустили 15 случаев порч локомотивов с пассажирскими поездами.

Отдельные руководители не принимают должных мер по подготовке локомотивов и бригад к работе в зимних условиях. В результате только за 10 дней октября 2004 г. из-за неграмотных действий машинистов и низкого качества ремонта ТПС допущено четыре случая образования ползунов на колесных парах вагонов и локомотивов».

А вот другой характерный пример, свидетельствующий о том, что на Московской дороге уже стало плохой традицией осенью выбивать пассажирские поезда из графика. Одна из главных причин — образование ползунов. 11 октября 2004 г. произошел случай, приведший к задержке поезда № 246 сообщением Адлер — Санкт-Петербург на 6 ч 39 мин. Поезд следовал с электровозом ЧС7 № 082 под управлением бригады из депо Новомосковск. Машинист допустил боксование колесных пар электровоза при скорости 104 км/ч. В результате регистрируемая скорость превысила допустимый предел и достигла 150 км/ч.

Электровоз оборудован устройством КЛУБ-3. Произошло срабатывание ЭПК, и машинист вынужден был применить экстренное торможение. Через 300 м после начала движения проводники поезда, услышав посторонний стук колес, открыли стоп-кран, но машинист, несмотря на срабатывание тормозов, сразу мер к остановке поезда не принял. Через 700 м проводники повторно открыли стоп-кран, и только тогда машинист применил экстренное торможение. Осмотрев состав, выявили вагоны с ползунами более 2 мм. После доклада диспетчеру поезд был отправлен до ст. Гривно со скоростью 15 км/ч, где с ползунами были отцеплены 5 вагонов, а пассажиры переселены в соседние.

**А**втора этих строк могут упрекнуть: дескать, чего ворошить прошлое? Вон когда это было! Однако напомнить лишний раз не помешает. Ведь приведенные выше факты — свидетельство слабой организации технических занятий и проверки знаний работников, связанных с ремонтом и обслуживанием локомотивов в зимних условиях.

В заключение хотелось бы напомнить, что начальникам дорог, руководителям филиалов и организаций ОАО «РЖД» направлена программа «Повышение эффективности работы локомотивного хозяйства на 2005 — 2007 гг.», утвержденная президентом Компании 27.09.2004. Документ содержит перечень, характеристики и механизм выполнения мероприятий по повышению эффективности работы локомотивного хозяйства и обеспечению безопасности движения поездов.

Главное — четко следовать программе и на практике реализовывать намеченное. В противном случае вновь будем терпеть поражения и разводиться руками: хотели как лучше...

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



# РЕЗУЛЬТАТ БЕЗОТВЕТСТВЕННОСТИ

Это случилось в сентябре 2004 г. На перегоне Лежа — Бушуиха остановился пригородный поезд № 6476, следовавший из Буя в Вологду во главе с электровозом ВЛ60ПК № 1903 приписки депо Буй. Управляла им бригада в составе машиниста В.И. Галицкого и его помощника В.Н. Ловчагова. Остановка не была предусмотрена графиком: на электровозе внезапно сработало реле перегрузки, и главный выключатель отключил тяговый трансформатор локомотива от контактной сети.

В соответствии с требованиями инструкции по техническому обслуживанию электровозов и тепловозов в сложившейся ситуации бригада обязана быстро и грамотно устранить возникший на локомотиве отказ и принять меры для дальнейшего следования поезда по графику. Это и попытались сделать машинист с помощником.

Но если относительно быстрого принятия мер все получилось в соответствии с требованиями нормативных документов, то по части грамотного устранения отказа события развивались совершенно по-другому. Требовалось обнаружить и устранить неисправности в электрической схеме электровоза. Понадеявшись на привычное «авось», машинист с помощником не проверили состояние оборудования локомотива и положение аппаратов защиты от короткого замыкания. Вместо этого они начали принудительно включать главный выключатель в обход многочисленных защитных блокировок, установленных в электрической схеме.

При подаче напряжения на первичную обмотку тягового трансформатора электровоза произошло короткое замыкание кабеля подачи электроэнергии в систему электроотопления вагонов. Изоляция оказалась перетертой из-за нарушения технических условий монтажа при капитальном ремонте на Новосибирском электровозоремонтном заводе, после которого локомотив ВЛ60ПК имел пробег 120 тыс. км. Как известно, при поднятом токоприемнике и включенном главном выключателе участок кабеля между выводом вторичной обмотки трансформатора и контактором электроотопления находится под напряжением 3000 В. Об этом локомотивная бригада, похоже, забыла.

После принудительного включения главного выключателя в одно мгновение от кабеля и монтажной скобы, на которой он был закреплен, осталось лишь воспоминание в виде облака ядовитого дыма, заполнившего машинное отделение электровоза. Возникшая в результате короткого замыкания электрическая дуга не пощадила проложенный рядом с кабелем конduit цепей управления. После ее воздействия несколько десятков проводов оказались без изоляции.

Превысивший все допустимые пределы ток в первичной обмотке тягового трансформатора расплавил контактный провод в месте касания вставки лыжи токоприемника. Обгоревшие концы контактного провода упали на крышу электровоза и первого вагона. К счастью, сработала защита на тяговой подстанции. Только после этого машинист понял, что ему нужно делать, дабы избежать еще большей беды.

Дав указание помощнику отправиться к ближайшему телефону и затребовать помощь у диспетчера, В.И. Галицкий принялся за ликвидацию последствий своих действий, которые грозили перерасти в пожар и уничтожить электровоз.

Поскольку ядовитый дым от обуглившейся изоляции заполнил машинное отделение, работать Виктору Ильичу пришлось в самоспасателе СПИ-20. Применение штатных огнетушителей позволило полностью ликвидировать источник возгорания, но двигаться дальше самостоятельно электровоз был уже не способен. Потребовались вспомогательный локомотив и восстановительные работы на контактной сети.

Участок Буй — Вологда — однопутный. Сегодня это один из самых напряженных отрезков Северной магистрали. Даже при исправном действии всех обустройств на дороге с трудом пропускают возросший поток поездов. Нетрудно представить, какими последствиями обернулось разгильдяйство буйских локомотивщиков. Более четырех часов не было движения поездов на перегоне Лежа — Бушуиха. У светофоров с запрещаю-

щими показаниями замерли десятки локомотивов. Бесплезно просидели бригады, нелестно помяная диспетчеров. Потребовалось срочно скорректировать организацию пропуска поездов по прилегающим и смежным участкам. В итоге была сорвана сдача поездов на соседние дороги, заметно увеличился рабочий парк, находившийся в распоряжении дороги.

Не имея достоверной информации о причинах и характере возникшей на электровозе неисправности, причастные руководители вынуждены были заниматься бесполезной перезвонкой по всем доступным средствам связи. Строились всякого рода предположения о случившемся, на место происшествия, бросив все текущие дела, выехали начальник депо В.В. Мамонов и заместитель начальника отделения по локомотивному хозяйству В.А. Баландин. Дальше предстояла целая череда разборов допущенного сбоя в движении с определением причин, виновных и соответствующими выводами.

Не хотелось бы повторяться, но сейчас ясно, что причина неисправности электровоза была заложена при его ремонте в Новосибирске. Несколько месяцев назад этот локомотив заходил на неплановый заводской ремонт с такой же неисправностью, но в другом месте крепления кабеля электроотопления. Вызванный представитель Новосибирского электровозоремонтного завода признал брак безоговорочно. К большому сожалению, нарушение технических условий монтажа, выявленное тогда, оказалось не единственным.

Мог ли предотвратить беду машинист В.И. Галицкий? Безусловно, если бы действовал в соответствии с требованиями нормативных документов или хотя бы руководствовался здравым смыслом. При расследовании упоминавшегося предыдущего отказа специалисты депо Буй выяснили, что участок кабеля системы электроотопления поезда от вывода тягового трансформатора до контактора, включающего электроотопление, не защищен соответствующим аппаратом, и изменили схему подключения реле перегрузки.

Решение абсолютно правильное, поскольку кабель постоянно находится под высоким напряжением. Об изменении схемы подключения реле проинформировали всех причастных, в том числе локомотивные бригады, но почему-то при срабатывании защиты на электровозе ВЛ60ПК № 1903 машинист В.И. Галицкий не обратил внимания на положение сигнального блинкера реле перегрузки, объяснив это тем, что электроотопление поезда он не включал. Небрежность машиниста обошлась дорого.

В связи с этим уместно вспомнить о комплектовании локомотивных бригад для работы в пассажирском движении. Именно этот фактор в последнее время является одним из наиболее значимых при определении причин тяжелых случаев брака, допускаемых в службе локомотивного хозяйства Северной дороги. Достаточно вспомнить столкновение электровоза с пассажирским поездом № 250 на ст. Данилов, допущенное по вине локомотивной бригады из депо Шарья, или проезд запрещающего сигнала на ст. Чебсара локомотивной бригадой из депо Вологда.

А ведь бригада, управлявшая электровозом ВЛ60ПК № 1903, достаточно опытная: В.И. Галицкий проработал на локомотиве более 30 лет, его помощник, в прошлом машинист тепловоза, имеет стаж 36 лет. Оба перешагнули возрастной рубеж, позволяющий уйти на заслуженный отдых. Неизвестно, какими критериями руководствовался машинист-инструктор С.В. Гутько, представляя В.И. Галицкого для работы в пассажирском движении. Ведь несколько лет назад именно этот машинист допустил брак в работе с пассажирским поездом в простейшей ситуации, не сумев определить и устранить неисправность крана машиниста. Сегодня остается только сожалеть и недоумевать: сколько еще раз будем наступать на одни и те же грабли?!

**В.Н. ЛОЗЮК,**  
инженер депо Ярославль-Главный  
Северной дороги,  
заслуженный работник транспорта РФ



# ЗОНЫ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ

## О наездах на переездах

Проводимая руководством ОАО «РЖД» и дорог работа по профилактике происшествий, улучшению технического состояния переездов позволила в минувшем году несколько сократить количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП), однако их общее количество продолжает оставаться высоким. Тревогу вызывает ситуация на переездах Московской, Октябрьской, Северо-Кавказской и Горьковской дорог. Рост ДТП отмечен на Восточно-Сибирской, Забайкальской, Северной и Юго-Восточной дорогах. Велико и число пострадавших на переездах — свыше двухсот, а количество погибших в прошлом году составило 64 человека.

В результате совершенных на переездах ДТП в 2004 г. резко возросло количество поврежденных подвижного состава (68 локомотивов и 55 вагонов). Наибольшее их число

допущено на переездах Северной (40 случаев), Октябрьской (19), Северо-Кавказской и Куйбышевской (по 16) дорог.

Так, 21 января 2004 г. в 16 ч 48 мин на регулируемом переезде 722 км ст. Якшанга Вологодского отделения Северной дороги следовавший по первому главному пути

со скоростью 72 км/ч грузовой поезд столкнулся с прицепом автомашины. В результате с рельсов сошли электровоз и 25 груженых углем вагонов. При нарушении габарита по соседнему второму главному пути и соударении со снегоуборочной машиной произошел сход еще трех вагонов. В итоге повреждены 450 м пути, три стрелочных перевода, двенадцать опор контактной сети и две жесткие поперечины. Материальный ущерб составил более 24 млн. руб.

20 июня 2004 г. в 12 ч 50 мин на регулируемом переезде 509 км Дновской дистанции пути Санкт-Петербург-Витебского отделения Октябрьской дороги столкнулся лесовоз с грузовым поездом № 2402. Водитель погиб на месте. Произошел сход 11 груженых вагонов, затем последовало столкновение с поездом, стоявшим на соседнем пути. Повреждены четыре стрелочных перевода, 150 м пути, стойка светофора. Перерыв в движении составил 11 ч.

1 августа 2004 г. на регулируемом переезде 74 км перегона Кульшарипово — Альметьевская Горьковской дороги произошел наезд автомобиля на проходивший грузовой поезд № 3002. В результате допущен сход двух секций тепловоза и 10 вагонов. Повреждены локомотив, девять вагонов, 125 м пути и устройства СЦБ. Только по счастливой случайности никто не пострадал.

К сожалению, продолжают происходить столкновения автотранспортных средств с пассажирскими поездами. На сети дорог их число возросло, особенно в регионах Московской (22), Северо-Кавказской (12), Октябрьской и Северной (по 10), Горьковской (9). Вот наиболее тяжелые из них.

24 июня 2004 г. на регулируемом переезде 335 км перегона Мценск — Отрада Орловско-Курского отделения Московской дороги допущено столкновение автомашины с вагоном пассажирского поезда сообщением Москва — Еватория. В результате у 19-го вагона развернуло вторую по ходу тележку с последующим ее сходом, после чего произошел саморасцеп предпоследнего и последнего вагонов поезда. Из-за падения давления в тормозной магистрали поезд через 300 м был остановлен локомотивной бри-

гадой. И только легким испугом отделались 50 человек, в том числе 20 детей, находившихся в вагоне.

14 сентября 2004 г. на регулируемом переезде 231 км перегона Ростов — Семибратово (Северная дорога) при исправной переездной сигнализации столкнулись грузовой автомобиль с пассажирским поездом № 828 сообщением Москва — Ярославль. Пять из восьми вагонов сошли с рельсов. В итоге был нарушен габарит соседнего пути, повреждены три опоры и 700 м контактной сети. Пять человек получили травмы разной степени тяжести.

И снова для пассажиров поезда все обошлось благополучно, ни один человек не пострадал. Однако нельзя забывать о той психологической травме, нанесенной каждому находившемуся в вагоне или в салоне автомобиля. Если бы на

тот момент по соседнему пути следовал поезд, последствия ЧП трудно даже представить.

Не прошло после этого случая и десяти дней, как вновь тревожное сообщение о ДТП, но уже на Московской дороге. На регулируемом переезде 455 км участка Курск — Орел при скорости 111 км/ч

допущен наезд автомобиля ЗИЛ-130 на пассажирский поезд № 114 сообщением Донецк — Москва. В результате электровоз сошел с рельсов одной колесной парой, кабину машины отбросило в негабарит соседнего пути. Для водителя эта поездка стала последней в его жизни. Возникает закономерный вопрос: стоит ли торопиться, чтобы натворить огромных бед не только для себя и своих близких, но и для окружающих людей?

В прошлом году возросло и количество ДТП с автобусами. Такие случаи отмечены на Октябрьской, Юго-Восточной и Куйбышевской дорогах. Так, 30 июня 2004 г. в 12 ч 54 мин на нерегулируемом переезде 2 км подъездного пути Липецк — Новорудная произошло столкновение рейсового автобуса с маневровым составом. В результате семь человек были направлены в больницу.

17 августа 2004 г. на нерегулируемом переезде 56 км перегона Батецкая — Люболяды Санкт-Петербургского отделения Октябрьской дороги допущено столкновение поезда № 6021 с автобусом. Расследованием установлено, что ранее на этом перегоне была ст. Мойка, в границах которой находился переезд. В то время он был оборудован автоматической переездной сигнализацией с выводом контроля ее действия на пульт дежурного по станции.

В соответствии с приказом начальника Октябрьской дороги станцию закрыли. Оставшиеся по всем документам переезды числятся регулируемыми, но фактически сигнализация отключена, скорость движения поездов ограничена до 20 км/ч. На Санкт-Петербургском отделении Октябрьской дороги имеются 11 таких нерегулируемых переездов.

Возросло и количество столкновений автотранспорта с поездами на стихийно возникших переездах. Зачастую их «самостояно» возводят местные власти, не согласовывая свои действия с железнодорожниками. Такие факты имели место на Горьковской (3 случая), Приволжской (2), Юго-Восточной и Северо-Кавказской (по 1) дорогах. К сожалению, многие руководители безучастно отнеслись к требованиям ОАО «РЖД» о закрытии несанкционированных пересечений автомобильных и железных дорог.

**Для начала — конкретные цифры. Факты и размышления — чуть ниже.**

**Сегодня на сети дорог эксплуатируются 12660 переездов, из которых 2537 обслуживаются дежурными. Из общего числа автоматическими шлагбаумами и сигнализацией оборудовано 60,9 % переездов, освещение имеют 89,2 %, железобетонный настил — 49,6 %. В настоящее время 87,2 % охраняемых переездов оборудованы радиосвязью с машинами локомотивов и 98,7 % — с дежурными по станциям.**

*Ты сможешь запомнить машиниста!*





4 октября 2004 г. пассажирский поезд № 37 сообщением Минск — Адлер на 1512 км первого главного пути Краснодарского отделения Северо-Кавказской дороги на скорости 91 км/ч столкнулся с трактором. Расследованием установлено, что тракторист А.Л. Лемеш, находясь в состоянии алкогольного опьянения, двигался таким образом, что левые колеса трактора находились в междупутье, а правые — в колее первого пути.

В луче прожектора локомотивная бригада увидела впереди облако пыли, поднятое трактором, вследствие чего машинист применил экстренное торможение с подачей песка и звуковых сигналов, но предотвратить наезд не смог. В результате тракторист погиб на месте.

На всех дорогах, за исключением Западно-Сибирской, Забайкальской и Дальневосточной, возросло количество нарушений водителями правил проезда железнодорожных переездов. За минувший год в органы Госавтоинспекции направлена информация о 40853 водителях. Только 20,6 % из них привлечены к ответственности. Большинство отделалось собеседованием и незначительными штрафами.

**П**роисходящие ДТП на переездах мешают ритмичной работе железных дорог. Материальный ущерб, нанесенный Компании «РЖД» в 2004 г., составил 36,7 млн. руб., что в 19 раз больше аналогичного периода 2003 г. Наибольший урон понесли Северная, Куйбышевская, Западно-Сибирская и Дальневосточная дороги.

В представленных отчетах, поступивших в Департамент безопасности движения и экологии ОАО «РЖД», нет данных об ущербе, причиненном Октябрьской дороге. И это несмотря на то, что на одной лишь ст. Волот при ДТП 20 июня 2004 г. на переезде 510 км было искорежено 150 м пути, 4 стрелочных перевода, повреждено 11 грузовых вагонов. Ущерб только по путевому хозяйству составил более 1,2 млн. руб.

На местах низкими темпами оснащают железнодорожные переезды техническими средствами безопасности. Многочисленные факты свидетельствуют о безучастии ревизорского аппарата в выполнении программы Концепции повышения безопасности движения. В минувшем году не построено и десяти путепроводов, хотя запланировано — тридцать!

Крайне медленно идет оборудование устройствами автоматической переездной сигнализации (АПС). При плане 20 выполнение составило 16. Не выдерживают в этом отношении никакой критики руководители Северо-Кавказской, Приволжской, Южно-Уральской, Октябрьской, Дальневосточной и Горьковской дорог.

В соответствии с распоряжением ОАО «РЖД» от 27.02.2004 № 176р «О выполнении Программы повышения безопасности движения на 2004 год» было запланировано оборудовать устройствами заграждения 132 переезда. В эксплуатацию введено лишь 22. Как видно, совсем забыли об этом на Калининградской дороге. Медленными темпами ведут установку заграждений на Северной, Северо-Кавказской, Свердловской, Приволжской, Дальневосточной и Сахалинской дорогах.

Шлагбаумами, перекрывающими проезжую часть переездов, при плане 49 оборудовали только 42. Не приступали к этой работе на Октябрьской, Северо-Кавказской, Свердловской, Красноярской и Дальневосточной дорогах.

**Ж**елезнодорожные переезды были и остаются зоной повышенной опасности. Дел в этом направлении — непочатый край. И не только технического плана. Необходимо активизировать разъяснительную работу в автохозяйствах, с владельцами автомобилей, усилить меры профилактического воздействия. Для этого нужно шире использовать прессу, радио, телевидение, наглядную агитацию. Только в тесном и деловом сотрудничестве с органами Госавтоинспекции железнодорожники смогут решить актуальную задачу — предотвращать ДТП на переездах.

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

## НОВОСТИ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

### ЗАВОДЫ МЕНЯЮТ ВЛАДЕЛЬЦЕВ

Компания «UG-Trans» приобрела у группы компаний «Ист Лайн» контрольные пакеты акций Октябрьского электровагоноремонтного завода (ОЭВРЗ, г. Санкт-Петербург), завода «Центросвар» (ведущий производитель сварных конструкций, г. Тверь), Демиховского машиностроительного завода (крупнейшего производителя электропоездов, Московская обл.) и «НПО транспортного машиностроения» (проектирование электропоездов).

Четверть этих активов приобрело ЗАО «Трансмашхолдинг» (в него входят, в частности, Новочеркасский электровагоностроительный и Брянский машиностроительный заводы). Холдинг планирует существенно расширить сотрудничество с машиностроительными предприятиями «UG-Trans» как за счет увеличения поставок текущей номенклатуры продукции, так и за счет разработки и выпуска новых типов комплектующих. Планируется также существенно расширить сотрудничество в области проектирования и создания новых типов подвижного состава.

### БУДЕМ УКРЕПЛЯТЬ СОТРУДНИЧЕСТВО

ОАО «Производственное объединение «Новочеркасский электровагоностроительный завод» и ОАО «Холдинговая компания «Лугансктепловоз» подписали контракт на поставку и производство до 2011 г. 51 грузового электровоза переменного тока типа ВЛ80 для «Укрзализныци». Сумма контракта — около 1,7 млрд. руб. В нее входит стоимость разработки конструкторской, технологической документации, изготовления и испытания первого опытного электровоза, а также стоимость комплектов оборудования для выпуска электровозов.

Новочеркасские специалисты спроектируют и проведут испытания опытных образцов оборудования и первого электровоза. Выпуск его запланирован на август 2005 г. Начиная со второго локомотива, изготовление отдельных узлов, монтаж и сборка электровозов будут вестись в Луганске. По мере освоения выпуска части оборудования на предприятиях Украины доля поставок комплектов оборудования с НЭВЗ постепенно уменьшится до 35 — 40 % от первоначального объема. В будущем за Новочеркасским заводом останется поставка электроаппаратов, тяговых и вспомогательных электрических машин.

### «НЭВЗ» ПОДВОДИТ ИТОГИ ГОДА

В прошедшем 2004 г. Новочеркасский электровагоностроительный завод продолжил наращивать свой производственный потенциал. Так, объем товарной продукции превысил 2,76 млрд. руб. Выпущено 55 магистральных пассажирских электровозов переменного тока ЭП1, 5 тяговых агрегатов НП1, 35 комплектов электрооборудования для электропоездов, строящихся на Демиховском и Торжокском заводах. Численность работников предприятия превысила 8000 чел.

ПО «НЭВЗ» занимался и капитальным ремонтом подвижного состава. Отремонтированы 7 промышленных тяговых агрегатов ОПЭ1, один модернизированный электровагон ВЛ80М, 2 секции электропоездов ЭР9П. Запасных частей изготовлено на сумму более 324 млн. руб.

Ну а самым крупным событием года стал выпуск «Ермака» — магистрального двухсекционного восьмисоснового электровоза переменного тока 2ЭС5К с коллекторными тяговыми двигателями. В ближайшие годы им будут заменять отслужившие свой срок электровагоны серии ВЛ80.



Паровозная топка дышала раскаленным металлом. Огромный локомотив, казалось, тяжело поводит боками, отдуваясь после быстрого бега по степи. Уже несколько минут как состав, лязгнув всеми своими железными частями, замер, открытый всем и вся. Санитарный эшелон был переполнен ранеными. Кто-то метался в бреду, борясь за ускользавшую жизнь, кто-то стонал на операционном столе. Более «легкие» с тревогой облепили окна, выискивая причину незапланированной остановки. На крышах вагонов — красные кресты, но для фашистских стервятников это препятствием не являлось. Разъяренный начальник эшелона кинулся к паровозу. А в будке локомотива металась двое, пытаясь вдохнуть жизнь в стальную громадину.

— Расстреляю! — рванув из кобуры пистолет, майор ворвался в кабину. И растерянно опустил руку. Перед ним стоял с головы до ног перемазанный сажей невеселый, худощавый пятнадцатилетний пацан — помощник машиниста.

— Что тут у вас?! Почему стоим?

— Дымогарная труба накрылась, топку заливает, — откликнулся машинист.

Из лопнувшей трубы хлестал кипяток. Парнишка, утирая слезы бессилия и злости, снова и снова пытался буквально влезть в топку, чтобы устранить неисправность. Обожженные руки, лицо, волосы... И тем не менее вскоре все это было не важно, когда стальная громадина все-таки тронулась с места.

Петру Алексеевичу Руденко, а тогда просто Петьке, исполнилось всего пятнадцать, когда он в суровом сорок третьем, сразу после освобождения родного города пришел в паровозное депо. Накануне умер отец, старый железнодорожник. Он много раз рассказывал сыну, как своими руками они восстанавливали депо и станцию после гражданской войны. Батайск и тогда, и теперь называют городом железнодорожников. Крупная станция, два депо, дистанции — больше половины жителей и сегодня связаны с железной дорогой. Петр тоже выбрал себе дорогу — железную, и на всю жизнь.

В пятнадцать лет — помощник машиниста. А вокруг — война. Поезда под бомбежкой — обычное дело. Разбирать после тяжелейшей поездки завалы в депо, чистить каналы, восстанавливать стены — это норма. И не важно, что чуть ли не каждый час приходилось забиваться в какую-нибудь щель, чтобы пережить очередной налет фашистской авиации. А бомбили Батайск долго и зло, особенно железную дорогу, дававшую жизнь и силы фронту.

Мы часто говорим о своем долге перед ветеранами. Слова уже как бы стерлись и воспринимаются несколько иначе. Война — это ведь было так давно, и какое она отношение имеет к нам, сегодняшним... Но ведь имеет! Не хочется говорить высокопарных слов. Просто на минутку почувствуйте себя теми мальчишками и девчонками, которые выполняли взрослую работу без скидок на детство. Представьте постоянный сосущий голод. И паек (усиленный!), полагавшийся им как работникам железной дороги — 300 граммов хлеба, 100 — колбасы, 40 — сахара. И те ежедневные 13 — 15 тонн угля, которые приходилось кидать в ненасытную топку паровоза.

Военное поколение... Мы все в неоплатном долгу перед теми, кто в суровые годы испытаний выстоял и победил. Никакие льготы, подарки и чествования в праздники этот долг не погасят. Впрочем, они тогда о столь высоких материях вряд ли думали. Просто работали во имя Победы.

Ну, скажите, можно ли без содрогания слушать рассказ ветерана о том, как нередко приходилось лезть в буквальном смысле слова в горящую топку. Начинают качать колосники, а они проваливаются в зольник. Чтобы достать, надо залезть в топку, поднять из зольника колосники и поставить на место. Значит, надевай мокрую фуфайку — и в топку. На одну сторону перебрасывали раскаленный шлак, на другую влезал он... И такое — в каждом рейсе. Можно это представить?! И как, чем измерить ежедневный подвиг...

В 1945-м году депо Батайск восстановили. Жизнь стала налаживаться. В 1947 году Петра Руденко направили учиться в Кавказскую дорожную школу машинистов. Через год он вернулся в родное депо уже дипломированным специалистом. Это совсем неважно, что был самым младшим на курсах, а потом самым молодым машинистом в депо.

Поблажек ему никто не делал, да он их не потерпел бы — не тот характер. Его первые наставники Даниил Алексеевич Пазин и Алексей Яковлевич Землянов учили дело делать честно, чтобы не краснеть потом перед товарищами. Этому же он потом учил и своих бесчисленных учеников.

Годы летят быстро. Вчерашний мальчишка постепенно стал настоящим мастером, на которого равнялись и у кого спрашивали совета. Одним из первых в депо Батайск Северо-Кавказской дороги Петр Руденко получил права управления электровозом и тепловозом. А в 1967 году ему вручили высшую отраслевую награду — знак «Почетному железнодорожнику». Первую в его жизни.

Так просто этот знак не вручали. Водил он поезда самые сложные, в том числе и специальные, где проследование состава отслеживалось «органами» с секундомером в руках. Не приведи Бог опоздать хоть на минуту!

Все новые локомотивы обкатывал он — Петр Руденко. Да и вообще все новое, передовое пропускал через свое сердце, свою судьбу. В том числе и тяжелые, длинносоставные поезда. Новшество многие встретили в штыки. Аргументы приводили самые разные: и локомотивы изнашиваются быстро, и путь чаще требует ремонта. Но не было тогда другого выхода, потому что поезда на станции Батайск буквально «дышали» друг другу в затылок. Да и все соседние станции были забиты грузами.

И первые тяжеловесники провел он вместе с коллегой, таким же энтузиастом и мастером Федором Кузьмичом Чопоровым. О том, сколько порогов они обили, отстаивая свою идею, и вспоминать не хочется. Но добились своего. И водили «восемьдесятники», учили других.

Говорят, ордена потеряли свою ценность... Не знаем. Быть может, для тех, кто получал их «по разнарядке», они ничего не значат. Но Петру Руденко они достались совсем непросто. Хотя, конечно, не только ради них он жил и работал.

В 1971-м году машиниста I класса Петра Алексеевича Руденко награждают орденом «Знак Почета». В 1976-м — вручают орден Ленина. В 1981-м году присваивают высокое звание «Заслуженный работник транспорта». Он — почетный гражданин города Батайска. А в 1982-м году Петр Алексеевич Руденко был удостоен второго ордена Ленина и Золотой Звезды Героя Социалистического Труда.

Сегодня трудно сказать, много ли на других магистралях осталось таких людей. На Северо-Кавказской сегодня Петр Алексеевич Руденко — один из немногих, кому не стыдно за прожитую жизнь. И за страну, в которой посчастливилось родиться.

Он — из породы неутомных. Из тех, кто всегда над обстоятельствами, а не под ними. Ведь работа машиниста совсем непростая. А Руденко еще находил время для активной общественной деятельности. Многие годы был депутатом городского Совета, заместителем председателя городского совета на общественных началах. Он — делегат XV съезда профсоюзов и XXV съезда КПСС. Петр Алексеевич — из когорты настоящих коммунистов, которые шли в партию не за пайкой и наградами.

А еще он прекрасный семьянин, муж и отец. Недавно с женой, Клавдией Ефимовной, они отметили золотую свадьбу. Вырастили детей. Гордятся внуками.

Шесть десятков лет Петр Алексеевич Руденко приходит сюда, в депо Батайск, как в свой родной дом. Да оно и впрямь стало его вторым домом. До 93-го года он водил поезда. А теперь — член Центрального Совета ветеранов ОАО «РЖД». Он в курсе всех событий, происходящих на сети. «Живите и работайте лучше нас», — вот главное, чему учит он сегодня молодых.

Не просто выполнить этот завет. Но, пожалуй, это и есть то главное, что можем мы сделать для ветеранов. А лучшей награды они себе и не желают.



Петр Алексеевич Руденко





В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

# НЕСКОЛЬКО НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ЧС4Т

## ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ МОТОР-ВЕНТИЛЯТОРАМИ

**При постановке кулачкового переключателя 414 (415) в положение «Длит.» мотор-вентиляторы не работают, после перевода штурвала в положение «+1» или «+» они запускаются.** Причина — нет контакта в блокировках 1 — 2, 3 — 4 переключателя 414 (415). Для выхода из положения надо поставить перемычку от провода 552 на провод 560 рейки зажимов кабины № 1.

**После сброса позиций на нуль мотор-вентиляторы останавливаются.** Причина — нет цепи к реле 452 или неисправно само реле. Переключатель 414 (415) в движении следует держать в положении «Длит.».

**Во время запуска мотор-вентиляторов не открываются всасывающие жалюзи.** Причина — нет контакта в замыкающей блокировке реле 452 или в блокировках 1 — 2 кулачкового переключателя 426 (427) (если управлять жалюзи данным переключателем). В этом случае возможно отключение ГВ через нагрузочные реле В19 или В21. Рекомендуются поставить перемычку от провода 560 на провод 576 или от провода 822 на провод 576 рейки зажимов кабины № 1. Если работают мотор-вентиляторы одной группы, то переключатель можно перевести на другой режим работы.

**Отключаются АЗВ 411 и мотор-вентиляторы, через 2 — 3 с включается ГВ. Указатель отопления 431 (432) встает под углом 45° к продольной оси электровоза. Обесточиваются электромагнитные защелки защитных сеток, стенок шкафа высоковольтной камеры и блокируют их.** Причина — «земля» в проводе 552 или в проводах и аппаратах, идущих от него (в цепи реле 371, электромагнитных защелках, термостате 0152<sub>5</sub> или 0152<sub>6</sub>, катушке контактора 0152<sub>7</sub> или 0152<sub>8</sub>, катушке электромагнитного вентиля 453 или 454, в цепи запуска мотор-вентиляторов). Если АЗВ 411 отключается при включении АЗВ 801 или 405, значит, «земля» в проводе 552 и далее, как описано выше, кроме цепи запуска мотор-вентиляторов. ГВ при этом не включается. Если АЗВ 411 отключается при запуске мотор-вентиляторов, то «земля» в электрической цепи запуска мотор-вентиляторов (провод 560).

В любом случае необходимо АЗВ 411 не включать, поставить перемычку между проводами 448 и 449 рейки зажимов кабины № 1. Для открытия всасывающих жалюзи надо соединить перемычкой провода 823 и 576 рейки зажимов кабины № 1.

Сняв с реле защитные кожухи, заклинивают их вручную во включенном положении в обоих шкафах: В22 и В24 — зимний режим, В23 и В25 — летний режим.

В шкафу 201 надо снять дугогасительную камеру с контакторов 0152<sub>7</sub> и 0152<sub>8</sub> и соединить перемычкой неподвижные дугогасительные рога контакторов для создания цепи на двигателях МВ 233, 234 охлаждения масла трансформатора.

В данном случае вентиляторы запускаются после подъема токоприемника. Поэтому перед нейтральной вставкой нужно выключить ГВ и опустить токоприемник. После проезда нейтральной вставки следует включить ГВ и поднять токоприемник. Это условие и порядок нужно соблюдать обязательно. При необходимости перед подъемом токоприемника снижают скорость до 60... 70 км/ч.

Нужно помнить, что при выключенном АЗВ 411 обесточены катушки вентиля защитных сеток, стенок шкафов ВВК, и они блокируются. Чтобы их открыть, отверткой или рукой выводят шток защелки из зацепления.

## ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ МОТОР-КОМПРЕССОРАМИ

**При постановке кулачкового переключателя 418 (419) или 420 (421) в положение «Р» или «А» компрессоры не работают, сигнальные лампы «Авария смазки» не горят. Не работает отопление кабины после постановки кулачкового переключателя 214 (215) в положение «Р» или «А». Мотор-вентиляторы работают нормально.** Причина — не включился контактор 406 или нет контакта в замыкающей блокировке 406<sub>1</sub> А2 — А1 между проводами 550 и 551.

Следует поставить перемычку от провода 822 на провод 549 рейки зажимов кабины № 1 для включения контактора 406. Если контактор включен, то надо шунтировать его блокировку А2 — А1, т.е. поставить перемычку от провода 550 на провод 551 на самом контакторе или от провода 823 на провод 551 рейки зажимов кабины № 1.

**При постановке кулачкового переключателя 418 (419) или 420 (421) в положении «Р» или «А» компрессоры не работают, сигнальная лампа «Авария смазки» не горит. Мотор-вентиляторы и отопление кабины работают нормально.** Причина: отключен АЗВ 407 или он неисправен.

Необходимо проверить АЗВ 407 и попробовать его переключить. Если он выключен и компрессоры не работают, значит, он неисправен. В этом случае надо поставить перемычку от провода 661 на провод 553 рейки зажимов кабины № 1. Защищать цепи управления компрессорами будет АЗВ 603.

**При постановке кулачкового переключателя «Компрессор» во включенное положение компрессоры не работают, лампа «Авария смазки» не горит.** Возможно, в этом случае нет контакта в переключателях. В данной ситуации выключают АЗВ 811 и включают АЗВ 814. Следует также поставить перемычку от провода 813 на провод 563 рейки зажимов кабины № 2 («Компрессор 2») или от провода 813 на провод 561 рейки зажимов кабины № 2 («Компрессор 1»).

Если не работают оба компрессора, то надо поставить перемычку от провода 813 на провода 561 и 563 рейки зажимов кабины № 2. После этого компрессорами управляют кулачковым переключателем 456 (457) «Вспомогательный компрессор» на пульте, переводя его в положение



«Вспомогательный компрессор». При достижении давления воздуха в главных резервуарах  $9 \text{ кгс/см}^2$  переключатель 456 (457) устанавливают в положение «Песок автоматически».

**При постановке кулачкового переключателя «Компрессор» во включенное положение один из компрессоров не работает, сигнальная лампа «Авария смазки» горит.** Причина — не включилось реле В26, если оно включено, то неисправность в «рецьдыне». Следуют далее на одном компрессоре до пункта смены локомотивных бригад.

Если не закрываются тиристоры и компрессор работает постоянно, то нужно вынуть предохранитель R7 из шкафа ВУ1 или ВУ2 (в зависимости от того, какой компрессор не отключается).

Если постоянно работают оба компрессора, то необходимо перейти на их поочередную работу. Для этого надо вынуть предохранитель в цепи двигателя первого компрессора и работать на втором. Когда давление воздуха в главных резервуарах станет свыше  $9 \text{ кгс/см}^2$ , необходимо создать искусственную утечку воздуха из ГР. При этом компрессор будет сильно греться. Не допуская чрезмерного нагрева, нужно перейти на работу с первым компрессором, для чего вынуть предохранитель Р8 в цепи двигателя второго компрессора, а в цепь первого вставить.

**П р и м е ч а н и е.** Необходимо помнить, что если компрессоры не работают и сигнальная лампа «Авария смазки» не горит, то неисправности — в низковольтных цепях управления компрессорами. Если компрессоры не работают, а сигнальная лампа «Авария смазки» горит, то неисправность в силовой цепи.

В зимнее время из-за замерзания трубопроводов радиатора холодильника компрессора будет срабатывать предохранительный клапан на  $4,5 \text{ кгс/см}^2$ . В этом случае нужно переставить резиновую рукава для работы компрессора без холодильника, т.е. воздух из ЦНД сразу будет нагнетаться в ЦВД и далее в ГР.

**Отключается АЗВ 407.** Если он отключается после включения контактора 406, следовательно, «земля» в цепи от АЗВ 407 к кулачковым переключателям 418 (419) или 420 (421) (при нахождении их в нулевом положении — «земля» в проводе 553). АЗВ 407 не включать, кулачковые переключатели компрессоров 418 (419) и 420 (421) перевести в нулевое положение, АЗВ 811 выключить, АЗВ 814 включить. Затем надо поставить перемычку от провода 813 на провода 563 и 561 рейки зажимов кабины № 2.

Управляют компрессорами с помощью кулачкового переключателя «Вспомогательный компрессор».

Если АЗВ 407 отключается при постановке кулачкового переключателя «Компрессор 1» или «Компрессор 2» в рабочее положение, следовательно, «земля» в проводе 563, 561 или катушке В26. Чтобы выйти из положения, кулачковый переключатель данного компрессора не включают, следуют на исправном аппарате до пункта смены локомотивных бригад.

**Отключается АЗВ 405, останавливаются все вспомогательные машины и не работает отопление кабины. Указатель отопления поезда встает под углом  $45^\circ$  к продольной оси электровоза. Через 2 — 3 с отключается ГВ.** Если АЗВ 405 отключается при включении АЗВ 801, то «земля» в проводе 550, если после подъема токоприемника и включения контактора 406 — «земля» в проводе 551. В данной ситуации нельзя включать АЗВ 405, 411 и 407.

Для запуска мотор-вентиляторов надо поставить перемычку от провода 661 на провод 552 рейки зажимов кабины № 1. Для запуска компрессоров следует поставить перемычку от провода 661 на провод 553 рейки зажимов кабины № 1. В обоих случаях данные цепи будут защищены АЗВ 603.

Отключив АЗВ 300, соединяют перемычкой провода 827 и 268 рейки зажимов кабины № 1. Затем включают АЗВ 830, и отопление кабины № 1 будет работать.

Для отопления второй кабины отключают АЗВ 303 и устанавливают перемычку от провода 812 на провод 291 рейки зажимов кабины № 2, затем включают АЗВ 814.

#### ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ МОТОР-КОМПРЕССОРОМ

**При постановке кулачкового переключателя 456 (457) во включенное положение вспомогательный компрессор не работает.** Кратковременно несколько раз переключают кран № 998, который находится на трубопроводе к регулятору давления 808. Проверяют, включены ли АЗВ 814 и 811, контактор 810.

Если после этого вспомогательный компрессор не работает, надо поставить перемычку от провода 823 на провод 816 рейки зажимов кабины № 2. При достижении нормального давления в резервуаре ГВ (не ниже  $7,2 \text{ кгс/см}^2$ ) перемычку снимают.

**П р и м е ч а н и е.** При малой емкости аккумуляторной батареи, когда невозможно накачать вспомогательным компрессором необходимое количество воздуха в резервуар ГВ или вспомогательный компрессор не работает, ГВ оперативно с пульта не включится. Если давление воздуха в резервуаре ГВ не менее  $3,5 \text{ кгс/см}^2$ , можно включить ГВ при помощи «ПУМ-Шкода». Выключатель управления 368 (369) должен находиться в положении «Управление». Для подъема токоприемника надо поставить перемычку от провода 822 на провод 442 рейки зажимов кабины № 1.

После подъема токоприемника нужно накачать ГР основными компрессорами до давления  $9 \text{ кгс/см}^2$ , затем отключить ГВ, установив «ПУМ-Шкода» в исходное (нулевое) положение. После этого опускают токоприемник, сняв указанную перемычку.

#### ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ МАСЛЯНЫМИ НАСОСАМИ

**При температуре масла трансформатора свыше  $20^\circ\text{C}$  масляные насосы не работают, сигнальная лампа «Насосы» не горит.** Причина — не включился контактор 262 из-за неисправности термостата 0152g.

Сняв щиток АЗВ, который находится сбоку тягового трансформатора, устанавливают перемычку от провода 823 на провод 307 («плюс» катушки контактора 262 в шкафу 201).

**Масляные насосы не работают, сигнальная лампа «Насосы» горит.** Причины:

♦ отключились АЗВ 266 и 267. Проверить их и переключить;

♦ перегорел предохранитель 206 в шкафу 201. Чтобы убедиться в этом, в кабине машиниста нужно переключатель 214 (215) поставить в положение «А» или «Р». Если слышно, что компрессор кондиционирования воздуха, который находится под полом ниже сидения помощника машиниста, работает, значит предохранитель 206 исправен, а если не работает — предохранитель 206 перегорел;

♦ нет контакта в губках контактора 262. Следует их зачистить.

При выходе из строя катушки контактора 262 или механической неисправности контактора нужно снять дугогасительную камеру и соединить перемычкой дугогасительные рога неподвижных контактов контактора 262.

**П р и м е ч а н и е.** В зимнее время для поддержания постоянной температуры масла трансформатора необходимо отключать оба масляных насоса. После нагрева масла их включают. Выключение одного масляного насоса допускается только при его неисправности.

**А.В. КЛАБУКОВ,**  
машинист,  
инж. **А.А. ПОПОВ,**  
депо Киров Горьковской дороги



# ЕСЛИ ЗАВЫШЕНО ДАВЛЕНИЕ В ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ ПОЕЗДА

Рекомендации локомотивной бригаде



**А.Б. УДАЛЬЦОВ,**

канд. техн. наук, заместитель начальника службы технической политики Октябрьской дороги



**В.Н. БАРЩЕНКОВ,**

канд. техн. наук, заместитель начальника службы учебно-производственного центра № 3 Октябрьской дороги

**З**авышение нормативной величины давления в тормозной магистрали поезда — нерегламентированное состояние его тормозной системы. Исключение составляет отпуск автотормозов установленным завышением давления для увеличения скорости распространения отпускной волны и обеспечения надежности отпуска.

Когда завышено давление в тормозной магистрали поезда, вагоны которого оборудованы пассажирскими воздухораспределителями № 292, при его следовании возникает опасность повреждения колесных пар. Так, в случаях срыва стоп-крана или ЭПК, разъединения концевых рукавов, выполнения экстренного торможения воздухораспределители этого типа наполняют тормозные цилиндры до максимального давления, пропорционального предтормозному в магистрали. Превышение предельного давления 4,2 кгс/см<sup>2</sup> (п. 19.2.4 Инструкции по эксплуатации тормозов № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277) резко увеличивает вероятность заклинивания колесных пар.

Следование с завышенным давлением в тормозной магистрали поезда, вагоны которого имеют грузовые воздухораспределители № 483 или западно-европейские типа КЕ, менее опасно для колесных пар, так как эти приборы ограничивают максимальное давление в тормозных цилиндрах. Однако работа тормозной системы данных поездов все же ухудшается: несколько увеличиваются время на отпуск и утечки, ухудшается режим работы компрессоров, повышается вероятность самопроизвольного срабатывания автотормозов.

Последнее становится возможным при давлении в тормозной магистрали выше нижнего предела давления главных резервуаров (7,5 кгс/см<sup>2</sup>) после отключения компрессоров, а также чрезмерно быстрого падения давления в сети и главных резервуа-

рах, вызванного утечками и оттоком воздуха на зарядку хвостовой части поезда. При давлении в тормозной магистрали выше 7,5 кгс/см<sup>2</sup> проблемой становится также надежность отпуска автотормозов после торможения с завышенного давления, так как необходимого для отпуска завышения давления в главных резервуарах может не оказаться. Особенно это характерно для западно-европейских воздухораспределителей типа КЕ и грузовых № 483 на горном режиме работы, которые обеспечивают тяжелый отпуск.

Возможны две причины завышения давления в тормозной магистрали: оставление ручки крана машиниста в положении I (неправильные действия машиниста — человеческий фактор); неисправность крана машиниста (технический фактор). Причем, зачастую неправильные действия машиниста по восстановлению зарядного давления в тормозной магистрали приводят к задержкам поездов и даже бракам в работе. Например, восстановление зарядного давления в тормозной магистрали пассажирского поезда глубокими торможениями может привести к потере управляемости и неотпуску тормозов, что вынуждает выполнять отпуск вручную со значительной затратой времени.

**Ликвидация завышения давления в тормозной магистрали, вызванного неправильными действиями машиниста.** Если причина завышения давления в тормозной магистрали — оставление ручки крана машиниста в положении I или нечеткая ее установка в положении II, то необходимо ее немедленно и четко зафиксировать в поездном положении. Далее, в зависимости от типа воздухораспределителя, в тормозной системе поезда будут происходить процессы, в соответствии с которыми рекомендуются следующие действия.

Если вагоны в поезде оборудованы воздухораспределителями грузового типа № 483 и западно-европейскими типа КЕ, то после четкой установки ручки крана машиниста в положение II можно следовать дальше. Стабилизатор крана машиниста темпом мягкости будет постепенно ликвидировать сверхзарядное давление в его уравнительном объеме, а уравнительный поршень — соответственно в тормозной магистрали. Излишек давления в запасных резервуарах будет постепенно ликвидирован при последующих штатных торможениях.

Когда возникает необходимость в торможении при еще неликвидированном завышении давления в тормозной магистрали (величиной выше нижнего предела давления главных резервуаров 7,5 кгс/см<sup>2</sup>), следует его выполнять до полной остановки. При более низком давлении допускается и регулировочное торможение, после которого отпуск может быть выполнен с необходимым превышением уровня предтормозного давления по уравнительному резервуару. При торможении рекомендуется применять стандартные ступени, так как тормозной эффект определяется именно величиной ступени, а не величиной давления в тормозной магистрали.

В процессе ликвидации сверхзарядного давления могут самопроизвольно сработать тормоза, особенно в том случае, когда давление в тормозной магистрали выше нижнего предела давления главных резервуаров (7,5 кгс/см<sup>2</sup>). При этом в режиме «отдыха» компрессоров уравнительный объем крана машиниста разряжается через стабилизатор медленнее, чем падает давление в тормозной магистрали и главных резервуарах, как уже отмечалось, вследствие утечек и оттока воздуха на зарядку хвостовой части поезда. Кран машиниста не обеспечивает требуемый темп



ликвидации сверхзарядного давления в тормозной магистрали, что и является причиной самопроизвольного срабатывания тормозов.

В приведенном случае для восстановления работоспособности автотормозов необходимо ликвидировать сверхзарядку тормозной системы уже после остановки поезда. Если его вагоны оборудованы грузовыми воздухохораспределителями № 483, установленными на равнинный режим работы, то на остановке достаточно снизить давление в тормозной магистрали до  $3,2 - 3,6 \text{ кгс/см}^2$ , затем отпустить тормоза положением I ручки крана машиниста до давления в уравнительном резервуаре  $6 - 6,5 \text{ кгс/см}^2$ . В поезде же, вагоны которого имеют западноевропейские воздухохораспределители типа КЕ или грузовые № 483, установленные на горный режим, следует отпустить тормоза на стоянке вручную. Таким же образом необходимо действовать, когда локомотивная бригада своевременно не обнаружит завышенные давления в тормозной магистрали, и грузовой поезд будет остановлен в результате самоторможения.

Если в поезде, вагоны которого оборудованы пассажирскими воздухохораспределителями № 292, обнаружено завышение давления в тормозной магистрали из-за неправильной установки ручки машиниста, то необходимо как можно быстрее остановиться на благоприятном профиле пути, чтобы устранить риск, связанный с возможностью применения экстренного торможения.

В случае следования поезда на электропневматическом управлении тормозами рекомендуется перейти на пневматическое, так как торможение на ЭПТ будет непривычно «резким» из-за повышенного давления в запасных резервуарах. Когда машинист перейдет на пневматическое управление и выберет место для торможения, он останавливает поезд применением первой ступени  $0,5 - 0,6 \text{ кгс/см}^2$ . Так же как в поезде, вагоны которого оборудованы грузовыми воздухохораспределителями № 483, тормозной эффект при служебном торможении определяется величиной ступени, а не давлением в тормозной магистрали.

После остановки поезда с вагонами, которые имеют пассажирские воздухохораспределители № 292, необходимо ликвидировать излишек давления в тормозной магистрали и запасных резервуарах. Эти действия машинист должен выполнить максимально надежно (чтобы не потерять контроль над работой автотормозов, а также исключить их неотпуск) и по возможности быстро (чтобы уменьшить отставание от графика движения). Поэтому перевод тормозной системы с завышенного давления ( $P_{зав}$ ) на нормальное зарядное ( $P_{зар}$ ) осуществляется

циклически несколькими перетормаживаниями. Каждый цикл содержит:

→ торможение снижением давления в уравнительном резервуаре на величину  $\Delta P_T$ ;

→ последующий отпуск автотормозов положением I ручки крана машиниста с повышением давления в уравнительном резервуаре на величину  $\Delta P_0$ .

Необходимое количество циклов для восстановления давления в тормозной магистрали определяется выражением:  $N_{цикл} = (P_{зав} - P_{зар}) / (\Delta P_T - \Delta P_0)$ . Из этого выражения следует, что количество циклов перетормаживания будет тем меньше, чем меньше  $\Delta P_0$  и больше  $\Delta P_T$ . Определим их оптимальные значения.

Локомотивным бригадам из практики вождения поездов известно, что надежный отпуск автотормозов обеспечивается при повышении давления в тормозной магистрали не менее чем на  $0,5 \text{ кгс/см}^2$ , что следует из требований пунктов 10.2.1.1 и 10.2.1.3 Инструкции по эксплуатации тормозов № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277. То есть  $\Delta P_0 = 0,5 \text{ кгс/см}^2$ .

Чрезмерно увеличивать ступени торможения ( $\Delta P_T$ ) нельзя, во-первых, по причине соблюдения предельного давления в тормозном цилиндре ( $4,2 \text{ кгс/см}^2$  — согласно п. 19.2.4 Инструкции по эксплуатации тормозов № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277), во-вторых, чтобы обеспечить надежный отпуск автотормозов. Первое ограничение  $\Delta P_T$  — по предельному давлению в тормозном цилиндре определяется из следующих соображений. При увеличении ступени торможения ( $\Delta P_T$ ) давление в тормозном цилиндре — увеличивается, а давление в запасном резервуаре уменьшается до тех пор, пока они не сравняются между собой (рис. 1).

Дальнейший рост ступени торможения не приведет к изменению давлений в запасном резервуаре и тормозном цилиндре. Давление в тормозном цилиндре до момента достижения его максимального значения ( $P_{тц\ max}$ ) определяется в зависимости от величин объемов запасного резервуара ( $V_{зар}$ ) и тормозного цилиндра ( $V_{тц}$  — с учетом «вредного» объема):  $P_{тц\ max} = (V_{зар}/V_{тц}) \cdot \Delta P_T$ . Следовательно, ограничение величины ступени торможения по предельному давлению в тормозном цилиндре имеет вид:  $\Delta P_T \leq (V_{тц\ min}/V_{зар}) \cdot P_{тц\ max}$ , где  $V_{тц\ min}$  — объем тормозного цилиндра при минимально допустимом выходе штока. После подстановки в данное неравенство численных значений  $V_{тц\ min} = 13 \text{ л}$ ,  $V_{зар} = 55 \text{ л}$  и  $P_{тц\ max} = 4,2 \text{ кгс/см}^2$  получаем  $\Delta P_T \leq 1 \text{ кгс/см}^2$ .

Второе ограничение  $\Delta P_T$  — по надежности отпуска тормозов — определяется следующими соображениями. Выравнивание давлений запасного резервуара и тормозного цилиндра соответствует выражению:  $P_{зар\ min} = P_{зав} \cdot V_{зар} / (V_{зар} + V_{тц})$ , где  $P_{зав}$  — пред-

тормозное завышенное давление в тормозной магистрали. Снижать давление в тормозной магистрали ниже величины минимального в запасном резервуаре ( $P_{зар\ min}$ ) нецелесообразно, так как увеличивается время на осуществление процесса торможения. Более того, это опасно из-за возможного неотпуска автотормозов при последующем повышении давления на  $\Delta P_0$ . Поэтому ограничение снижения давления в тормозной магистрали по условию надежности отпуска имеет вид:  $\Delta P_T \leq P_{зав} - P_{зар\ min} = P_{зав} \cdot V_{тц} / (V_{зар} + V_{тц})$ .

В последнем цикле перетормаживаний снижение давления в тормозной магистрали ниже величины ( $P_{зар} - \Delta P_0$ ) =  $(5 - 0,5) = 4,5 \text{ кгс/см}^2$  нецелесообразно, так как это приведет только к потере времени. Поэтому  $P_{зав\ min} = \Delta P_T + (P_{зар} - \Delta P_0)$ . После подстановки последнего выражения в предыдущее и преобразований окончательно получим:  $\Delta P_T \leq (V_{тц\ min}/V_{зар}) \times (P_{зар} - \Delta P_0)$ . Используя для этого выражения численные значения  $V_{тц\ min} = 13 \text{ л}$ ,  $V_{зар} = 55 \text{ л}$ ,  $P_{зар} = 5 \text{ кгс/см}^2$  и  $\Delta P_0 = 0,5 \text{ кгс/см}^2$ , находим, что  $\Delta P_T \leq 1,1 \text{ кгс/см}^2$ .

Таким образом, оба ограничения величины снижения давления в тормозной магистрали, как по предельному давлению в тормозном цилиндре, так и надежности отпуска автотормозов, дают практически одно и то же значение  $\Delta P_T = 1 \text{ кгс/см}^2$ . Следовательно, в поезде, вагоны которого оборудованы пассажирскими воздухохораспределителями № 292, переходить с завышенного зарядного давления на нормальное необходимо после остановки несколькими перетормаживаниями снижением давления на  $1 \text{ кгс/см}^2$  с последующим повышением давления на  $0,5 \text{ кгс/см}^2$ .

Приведенный порядок перехода с завышенного зарядного давления на нормативное был предложен д-ром техн. наук В.Г. Иноземцевым (Тормоза железнодорожного подвижного состава: вопросы и ответы. — М.: Транспорт, 1987. — 207 с.). При такой методике максимальное количество пере-

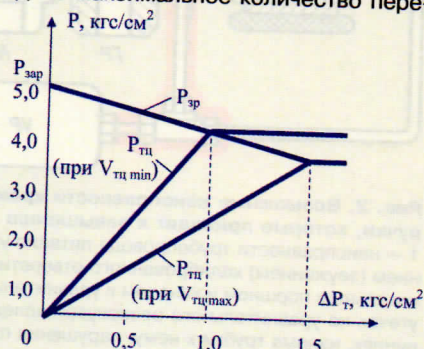


Рис. 1. Зависимости давлений в запасном резервуаре ( $P_{зар}$ ) и тормозных цилиндрах ( $P_{тц}$ ) от ступени торможения ( $\Delta P_T$ ) для пассажирского воздухохораспределителя № 292



тормаживаний с наибольшего превышенного давления 9 кгс/см<sup>2</sup> (давление отключения компрессора) составит:  $N_{цикл} = (9 - 5)/(1 - 0,5) = 8$ . «Плата» за большое количество перетормаживаний — надежный отпуск тормозов. Тем не менее, после выполнения таких действий проход помощника машиниста до хвоста поезда с проверкой отпуски автотормозов на всех вагонах остается обязательным условием.

**Неисправности крана машиниста № 395, приводящие к завышению давления в тормозной магистрали.** Все неисправности, которые сопровождаются повышением давления в тормозной магистрали при положении II его ручки, можно разделить на четыре группы (рис. 2):

▶ неисправности трубопровода питания уравнительного резервуара, вызванные, например, засорением (заужением) калиброванного отверстия диаметром 1,6 мм между полостью

над уравнительным поршнем и каналом к уравнительному резервуару, а также появлением дополнительных утечек из уравнительного резервуара вследствие нарушения герметичности в его соединениях, излома трубки к нему, нарушения плотности диафрагмы редуктора или ее излома. В этих случаях давление в тормозной магистрали превышает давление в уравнительном резервуаре;

▶ пропуск сжатого воздуха питательным клапаном редуктора зарядного давления. Данная неисправность возникает в случае попадания под клапан абразивной частицы или его загрязнения, что может усугубиться засорением канала стабилизатора. При этом давление повышается как в уравнительном резервуаре, так и в тормозной магистрали;

▶ пропуск сжатого воздуха золотником крана машиниста при повреждении притирочных поверхнос-

тей зеркала золотника или самого золотника;

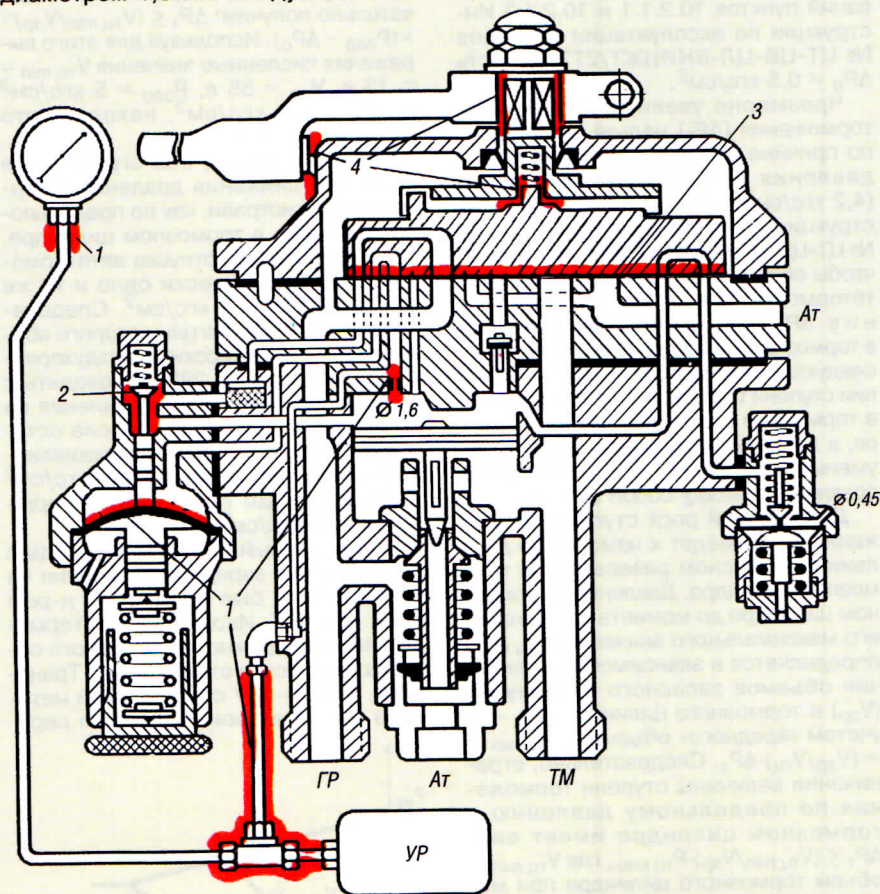
▶ неисправности привода золотника, обусловленные либо износом градиционного сектора крана машиниста, либо разработкой узла соединения золотника и стержня.

**Ликвидация завышения давления в тормозной магистрали, вызванного неисправностью крана машиниста № 395.** Выявление при следовании поезда завышения давления в его тормозной магистрали при четкой фиксации ручки в положении II свидетельствует о неисправности крана, требующей в подавляющем большинстве случаев остановки. Поезд, вагоны которого оборудованы пассажирскими воздухораспределителями № 292, следует остановить как можно скорее на благоприятном профиле пути, чтобы избежать возможного повреждения колесных пар. Остановить поезд, вагоны которого имеют грузовые воздухораспределители № 483 или западно-европейские типа КЕ, желательно на ближайшей станции. При этом следовать до предусмотренной остановки необходимо с учетом характера выявленной неисправности крана машиниста.

Если явные утечки воздуха из крана машиниста или уравнительного резервуара отсутствуют, то для определения характера неисправности и порядка дальнейших действий, обеспечивающих при необходимости остановку поезда, рекомендуется, прежде всего, сравнить показания манометров тормозной магистрали и уравнительного резервуара. При этом могут возникнуть два варианта: либо давление в тормозной магистрали превышает давление в уравнительном резервуаре, либо они равны между собой.

Если давление в тормозной магистрали превышает давление в уравнительном резервуаре, то наиболее вероятная причина повышения давления в тормозной магистрали — неисправность трубопровода питания уравнительного резервуара (первая группа неисправностей), в результате чего создается перепад давлений между уравнительным объемом и уравнительным резервуаром. В этом случае не рекомендуется прекращать подпитку уравнительного объема постановкой ручки крана машиниста в положение IV из-за возможности сброса давления из уравнительного объема и, как следствие, нежелательного торможения.

Целесообразнее увеличить темп ликвидации сверхзарядного давления из уравнительного объема крана машиниста через стабилизатор затяжки его пружины. Если этого будет недостаточно, то необходимо ослабить заглушку возбуждательного клапана стабилизатора. Следует помнить, что при дальнейшем следовании грузового поезда до ближайшей станции отпуск



**Рис. 2. Возможные неисправности крана машиниста № 395 при положении II его ручки, которые приводят к завышению давления в тормозной магистрали:**

1 — неисправности трубопровода питания уравнительного резервуара, вызванные засорением (заужением) калиброванного отверстия диаметром 1,6 мм между полостью над уравнительным поршнем и каналом к уравнительному резервуару, появлением дополнительных утечек из уравнительного резервуара вследствие нарушения герметичности в его соединениях, излома трубки к нему, нарушения плотности диафрагмы редуктора или ее излома; 2 — пропуск сжатого воздуха питательным клапаном редуктора зарядного давления из-за попадания под клапан абразивной частицы или его загрязнения; 3 — пропуск сжатого воздуха золотником при повреждении притирочных поверхностей; 4 — неисправности привода золотника, обусловленные либо износом градиционного сектора, либо разработкой узла соединения золотника и стержня



автотормозов необходимо выполнять с минимальным завышением давления (на 0,2 — 0,3 кгс/см<sup>2</sup> выше зарядного уровня), так как ликвидация сверхзарядного давления будет осуществляться повышенным темпом.

Чтобы обеспечить гарантированный отпуск автотормозов хвостовой части грузового поезда, можно после рекомендуемого завышения давления в тормозной магистрали положением I ручки крана машиниста перевести ее на 30 — 40 с в положение IV, а затем установить в положение II. Если длина грузового поезда невелика (не превышает 100 осей), то отпуск тормозов можно выполнять положением I ручки крана машиниста до получения зарядного давления по уравнительному резервуару.

При выявлении дополнительных утечек по уравнительному резервуару необходимо попытаться их устранить. В случае обрыва трубки к уравнительному резервуару ее следует заглушить, а для выполнения торможений использовать положение VA ручки крана машиниста. Это позволит сохранить приемлемый темп служебного торможения.

Если давления в тормозной магистрали и уравнительном резервуаре равны между собой, то наиболее вероятная причина роста давления в тормозной магистрали — переполнение уравнительного объема крана машиниста из-за неисправности питательного клапана редуктора зарядного давления (вторая группа неисправностей).

Для устранения возникшей неисправности рекомендуется легко обстучать молотком корпус редуктора. При этом абразивная частица, попавшая под питательный клапан, может быть удалена из-под его конусной части. Когда и после этих действий нормальная работа крана машиниста не восстанавливается, то, чтобы устранить переполнение уравнительного объема, необходимо перекрыть канал его питания, т.е. установить ручку крана машиниста в положение IV.

В результате естественных утечек воздуха из уравнительного резервуара давление в нем начнет постепенно понижаться. При его падении ниже зарядного на 0,1 — 0,2 кгс/см<sup>2</sup> необходимо вернуть ручку крана машиниста в поездное положение II, а после увеличения на 0,1 — 0,2 кгс/см<sup>2</sup> выше зарядного вновь перевести в положение IV. Таким образом нужно действовать при следовании до намеченной остановки. Остановочное торможение необходимо выполнять установленным порядком, но с учетом того, что оно должно быть однократным, так как в принципе возможен неотпуск тормозов.

Если при постановке ручки крана машиниста в положение IV давление в тормозной магистрали не снижается, то рекомендуется увеличить темп ликви-

дации сверхзарядного давления из уравнительного объема крана машиниста через стабилизатор так, как изложено в случае, когда давление в тормозной магистрали превышает давление в уравнительном резервуаре.

Те же действия по увеличению темпа ликвидации сверхзарядного давления необходимо выполнить, если при постановке ручки крана машиниста в положение IV давления в уравнительном резервуаре и тормозной магистрали продолжают повышаться. Наиболее вероятная причина этого — неисправности крана машиниста, относящиеся к третьей группе. В этом случае необходима скорейшая остановка поезда установленным порядком по возможности на благоприятном профиле пути.

**Восстановление работоспособности крана машиниста при оставленном поезде.** Если после остановки на перегоне невозможно управление автотормозами из головной кабины, то необходимо перейти на управление локомотивом из задней кабины. Затем выполняют сокращенное опробование автотормозов в пассажирском поезде в соответствии с требованиями п. 9.3.1 Инструкции по эксплуатации тормозов № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277, а в грузовом — по головным вагонам согласно п. 9.4.1 этой же инструкции, и ведут поезд до ближайшей станции. Дальнейшее его следование с неисправным в головной кабине краном машиниста запрещается.

Локомотивная бригада может попытаться восстановить работоспособность крана машиниста в соответствии с п. 10.1.17 Инструкции по эксплуатации тормозов № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277. Если есть возможность, то необходимо отремонтировать кран. На двухкабинном локомотиве можно также заменить в комплекте неисправные редуктор, стабилизатор, верхнюю и среднюю части или целиком кран машиниста на исправные из задней кабины. Когда нет возможности восстановить в головной кабине работоспособность крана машиниста, необходимо затребовать вспомогательный локомотив.

**Ремонт крана машиниста.** При засорении питательного клапана редуктора крана машиниста удалить грязь из него можно либо продувкой, либо ручной очисткой. Для продувки отключают кран машиниста от тормозной магистрали перекрытием на ней комбинированного крана, а затем ставят ручку крана машиниста в положение VI. Для ручной очистки отключают редуктор от крана машиниста установкой его ручки в положение IV. Далее отворачивают верхнюю пробку редуктора, достают питательный клапан и тщательно очищают поверхность его и седла.

Если засорилось калиброванное отверстие диаметром 1,6 мм, то сле-

дует разрядить тормозную магистраль краном машиниста, а потом отключить его от питательной и тормозной магистралей перекрытием, соответственно, разобщительного и комбинированного кранов или выключением устройства блокировки тормозов. Затем отворачивают гайки крепления на шпильках, которые соединяют части крана машиниста, снимают верхнюю и среднюю его части.

В средней части прочищают калиброванное отверстие диаметром 1,6 мм. После этого собирают кран машиниста, обращая особое внимание на правильность установки прокладок между частями крана, и затягивают гайки крепления крест-накрест. Далее устанавливают ручку крана машиниста в положение II и подключают его к питательной и тормозной магистралям.

**Замена неисправных частей крана машиниста.** Чтобы заменить неисправные редуктор или стабилизатор крана машиниста, необходимо ручку крана установить в положение IV, отвернуть гайки крепления, снять приборы и заменить их на исправные из задней кабины. Для замены верхней и средней частей в головной кабине разряжают тормозную магистраль. Затем отключают кран машиниста от питательной и тормозной магистралей перекрытием, соответственно, разобщительного и комбинированного кранов или выключением устройства блокировки тормозов.

Далее отворачивают гайки крепления на шпильках, которые соединяют части крана, снимают верхнюю и среднюю части и заменяют их на исправные из задней кабины. При сборке крана гайки крепления затягивают крест-накрест. После этого устанавливают ручку крана машиниста в положение II и подключают его к питательной и тормозной магистралям.

Если требуется замена всего крана машиниста, то разряжают тормозную магистраль, а затем отключают его от питательной и тормозной магистралей, как уже было рекомендовано. Далее кран машиниста отсоединяют от уравнительного резервуара, стенки кабины и подходящих воздухопроводов.

После восстановления работоспособности крана машиниста и ликвидации сверхзарядного давления в тормозной магистрали при необходимости выполняют сокращенное опробование тормозов поезда с последующей проверкой их действия в пути следования.

**Авторы благодарят заместителя начальника по эксплуатации депо Петрозаводск Октябрьской дороги А.А. Криворучко и машиниста-инструктора по тормозам депо Санкт-Петербург-Пассажи́рский-Московский А.В. Риста за предоставленные материалы для подготовки этой статьи.**



# РАЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА АВТОТОРМОЗОВ

Опыт депо Жмеринка

*Депо Жмеринка — базовое по ремонту тепловозов 2М62 и 2ТЭ116 на Юго-Западной дороге (Украина). Здесь рационально организовали ремонт тормозного оборудования и контроль качества его выполнения. Благодаря этому на протяжении многих лет в депо не имеют браков в поездной работе и случаев отстранения локомотивов от эксплуатации из-за неисправности приборов и агрегатов тормозной системы.*



**В.А. ЯНКОВСКИЙ,**  
главный инженер  
депо Жмеринка  
Юго-Западной дороги

**Организация ремонта и технического обслуживания автотормозного оборудования.** Плановые виды ремонта и обслуживания выполняют работники автоматного цеха. Его штат составляют мастер, техник и восемь слесарей 5-го и 4-го разрядов. Разборкой и сборкой тормозного оборудования локомотивов, которые поступают на ремонт ТР-3, заняты два слесаря 4-го разряда. Они же проверяют работу устанавливаемого на локомотивы оборудования после выполнения ТР-3, подготавливают его к обкаточным испытаниям и последующей эксплуатации.

Два высококвалифицированных слесаря автоматного цеха ведут ремонт в объеме ТР-3 компрессоров КТ6 и КТ7, клапанов различного назначения и соединительных рукавов. Еще один слесарь 5-го разряда занят ремонтом кранов машиниста № 394 и 395, вспомогательного тормоза локомотивов № 254, датчиков обрыва тормозной магистрали № 418, блокировочных устройств № 367, регулятора и реле давления тифонов, другого оборудования.

На ремонте и техническом обслуживании тормозных устройств локомотивов, которые проходят ТО-3 и ТР-1, заняты четыре слесаря 5-го и 4-го разрядов. Кроме того, слесари, состоящие в штате цеха, ремонтируют узлы, которые поступают из цеха ТО-2 с последующим их возвращением в переходный запас.

**Оборудование цеха по ремонту автотормозов.** Автоматный цех оснащен всеми необходимыми стендами и приспособлениями, чтобы качественно выполнять ремонт узлов автотормозного оборудования локомотивов. В цехе установлен типовой стенд для испытания тормозного оборудования (типа А1260), на котором после ремонта контролируют работу кранов машиниста № 394 и 395, краны вспомогательного тормоза № 254, а также соединительные и разобщительные краны, устройство блокировки № 367, датчик обрыва тормозной магистрали № 418, различные типы регуляторов давления. Имеются также стенды для обкатки компрессоров, испытания их масляных насосов, станок для притирки золотников кранов машиниста, кантователи компрессоров, токарный станок.

Все оборудование поддерживается в исправном состоянии как своими силами, так и ремонтно-механи-

ческого цеха. При отказе какого-либо наладочного или поверочного устройства принимаются оперативные меры для устранения неисправности. Ряд стендов проходит метрологическую аттестацию специальной комиссией. Общее руководство этой работой возложено на специалиста-метролога депо. Многие приспособления в цехе изготовлены на основе рационализаторских предложений.

За последние годы рационализаторы депо разработали и внедрили в ремонтное производство: обдувочную камеру, стенды для опрессовки, испытания и формирования соединительных рукавов, промывки и испытания холодильников компрессоров, станок для проточки вкладышей головки и приспособление для протяжки втулок шатунов компрессоров. Еще одна эффективная новинка — ванна для восстановления методом обмеднения клапанов редуктора, регулятора и стабилизатора крана машиниста № 394. Цех обеспечен необходимыми инструментами, измерительными приборами, приспособлениями, испытательными стендами. Предусмотрены системы вентиляции и освещения.

Большую роль в обеспечении устойчивой службы автотормозов играет стабильное снабжение необходимыми запчастями и материалами. Вопросы своевременной поставки последних решают совместно мастер цеха и работники отдела снабжения депо. Надо отметить, что цех постоянно располагает необходимым количеством запасных частей и материалов. Особое внимание уделяется применению резиновых деталей с учетом срока службы, а также масел и смазок при строгом их использовании по назначению для определенных узлов.

Так, применение новой смазки ПГК для золотников кранов машинистов позволило значительно улучшить состояние этого узла, а также обеспечить высокую надежность его в эксплуатации. Тормозная система локомотивов стала работать более устойчиво, когда был изготовлен и внедрен стенд для испытания в полном объеме компрессоров КТ6 и КТ7.

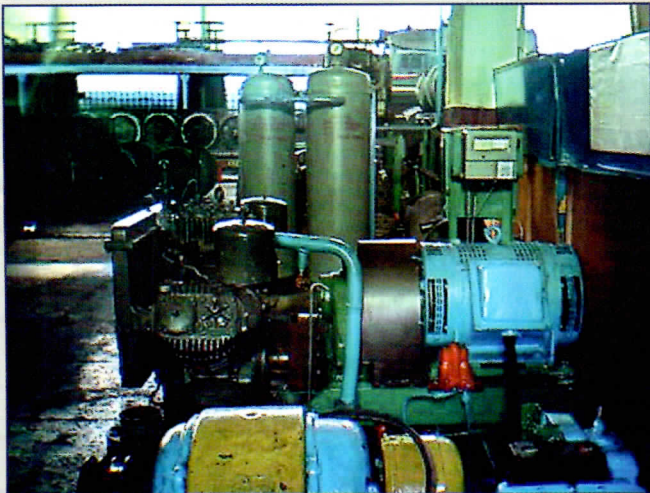
**Система контроля качества ремонта тормозного оборудования.** Контроль качества ремонта в автоматном цехе очень важен, так как работа автотормозов самым непосредственным образом влияет на обеспечение безопасности движения поездов. Первичный контроль качества ремонта и соблюдения технологии осуществляет мастер цеха на рабочих местах в цехе и на локомотивах. Он лично принимает передаваемые в эксплуатацию отдельные агрегаты, узлы и другое оборудование. Качество работы каждого слесаря ежемесячно оценивается величиной коэффициента трудового участия (КТУ). Нарушения технологии ремонта, допущенные



отказы узлов в эксплуатации разбираются в цехе со всеми исполнителями.

Контроль качества ремонта возложен также на инженера-технолога и приемщика локомотивов. Они проводят комиссионную проверку цеха с участием мастера и одного из руководителей депо. Кроме того, работы данного направления совместно выполняют инженер-технолог и машинист-инструктор по автотормозам, которые ежемесячно проверяют соблюдение технологии ремонта автотормозного оборудования. При этом особое внимание уделяется контролю действия и параметров работы автотормозов непосредственно на локомотиве, находящемся в эксплуатации или прошедшем плановый вид ремонта.

Чтобы своевременно устранять выявленные недостатки, организуется разбор актов проверок при участии начальника депо или его заместителя по ремонту. Совещание завершается разработкой плана мероприятий, направленных на устранение недостатков, а также издани-



Стенд для испытания в полном объеме компрессоров

ем отдельного распоряжения. Контролирует исполнение директивных документов инженер-технолог депо.

Важную роль в обеспечении безотказной работы автотормозного оборудования после плановых видов ремонта играет система контроля качества ремонта со стороны мастера цеха и приемщика локомотивов. Сдает приемщику выполненные после ТР-3, ТР-1 и ТО-3 локомотивов работы мастер цеха. Нарушения качества или технологии ремонта, выявленные приемщиком, фиксируются в журнале отдельной формы и подлежат незамедлительному устранению.

Хорошим подспорьем для мастера цеха являются данные о работе тормозного оборудования на локомотивах, отражаемые на скоростемерных лентах. Собирает и систематизирует эту информацию по конкретным локомотивам инженер-технолог, который затем передает ее мастеру цеха для принятия мер.

Качество работы автоматного цеха в целом ежемесячно рассматривается при отчете мастеров всего ремонтного производства с участием начальника депо, а также еженедельно на «Дне качества». Благодаря рациональной организации ремонта и эксплуатации тормозного оборудования локомотивов в депо Жмеринка имеют стабильно высокие показатели экономичности и безопасности движения поездов.

## КОГДА ПРИМЕНЯТЬ КРАН № 394 НА ОДИНОЧНОМ ЛОКОМОТИВЕ?

В редакцию журнала обратился машинист-инструктор депо Новый Ургал Дальневосточной дороги В.А. Севостьянов, который в своем письме задал вопрос: «В каких случаях при следовании одиночного локомотива надо обязательно применять автоматические тормоза краном № 394?». Письмо нашего читателя было направлено в Департамент локомотивного хозяйства ОАО «РЖД», откуда за подписью заместителя начальника этого департамента М.Н. КРОХИНА мы получили ответ следующего содержания.

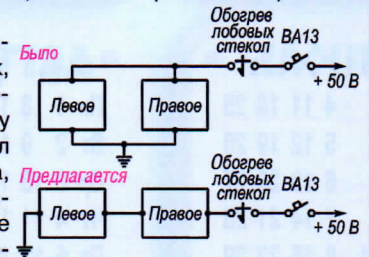
Согласно п. 9.1.11 Инструкции МПС России № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277 от 16.05.1994 г., проверка действия тормозов одиночно следующего локомотива производится на первой станции отправления локомотивной бригадой, которая обязана проверить действие автоматического (без пятиминутной выдержки в заторможенном состоянии) и вспомогательного тормозов порядком, установленным п. 3.2.3 данной Инструкции, а на промежуточных станциях — вспомогательного тормоза.

Во всех остальных случаях при ведении одного локомотива разрешается пользоваться краном вспомогательного тормоза № 254. Местными инструкциями для следования резервом локомотива могут устанавливаться дополнительные случаи обязательного применения автоматического тормоза краном машиниста № 394.

## ЛОБОВЫЕ СТЕКЛА ПЕРЕСТАЛИ РАЗРУШАТЬСЯ

Около года назад в наше депо Елец Юго-Восточной дороги поступила партия лобовых стекол для кабины машиниста электровозов ВЛ80М. Все изделия оборудованы электроподогревом мощностью 500 Вт. После замены остекления оказалось, что автоматический выключатель ВА13 (освещение и обогрев кабины) не выдерживает нагрузки.

Дело в том, что уставка автомата 16 А, а ток, протекающий в цепи, достигает 20 А. Поэтому обогрев лобовых стекол не включается. Правда, на некоторых локомотивах, где автоматические выключатели «загрублены», т.е. их уставка выше



номинальной, штатная схема работает. Однако при температуре за бортом ниже  $-5^{\circ}\text{C}$  стекла лопаются из-за сильного перепада температур.

Зная об этом, при капитальном ремонте стали устанавливать дополнительную панель в блоке силовых аппаратов БСА-1 с тремя контакторами. Кроме того, на каждое стекло прикрепили датчик температуры. Стоимость данной модернизации — свыше 20 тыс. руб.

Предлагаю иной способ обогрева стекол: схему последовательного соединения (см. рисунок). Здесь потребляемая мощность снижается в два раза, протекающий ток составляет 10 А. Значит, ВА13 не будет срабатывать. Зимняя эксплуатация электровозов с указанной схемой показала, что стекла перестали разрушаться от перегрева.

**А.И. РТИЦЕВ,**

слесарь депо Елец Юго-Восточной дороги



# 2005

## Выписывайте журнал «Лок

Адрес редакции: 129110, г. Москва  
Тел./факс: (095) 262-12-32, 262-  
ж.д сеть — (911) 2-12-32, 2-30-59  
E-mail: [lokomotiv@css-rzd.ru](mailto:lokomotiv@css-rzd.ru)

Подписные индексы: 71103 и 73  
агентства «Роспечать» «Газеты

### ЯНВАРЬ

Пн 3 10 17 24 31  
Вт 4 11 18 25  
Ср 5 12 19 26  
Чт 6 13 20 27  
Пт 7 14 21 28  
Сб 1 8 15 22 29  
Вс 2 9 16 23 30

### ФЕВРАЛЬ

Пн 7 14 21 28  
Вт 1 8 15 22  
Ср 2 9 16 23  
Чт 3 10 17 24  
Пт 4 11 18 25  
Сб 5 12 19 26  
Вс 6 13 20 27

### МАРТ

Пн 7 14 21 28  
Вт 1 8 15 22 29  
Ср 2 9 16 23 30  
Чт 3 10 17 24 31  
Пт 4 11 18 25  
Сб 5 12 19 26  
Вс 6 13 20 27

### АПРЕЛЬ

Пн 4 11 18 25  
Вт 5 12 19 26  
Ср 6 13 20 27  
Чт 7 14 21 28  
Пт 1 8 15 22 29  
Сб 2 9 16 23 30  
Вс 3 10 17 24

### МАЙ

Пн 2 9 16 23 30  
Вт 3 10 17 24 31  
Ср 4 11 18 25  
Чт 5 12 19 26  
Пт 6 13 20 27  
Сб 7 14 21 28  
Вс 1 8 15 22 29

### ИЮНЬ

Пн 6 13 20 27  
Вт 7 14 21 28  
Ср 1 8 15 22 29  
Чт 2 9 16 23 30  
Пт 3 10 17 24  
Сб 4 11 18 25  
Вс 5 12 19 26

### ИЮЛЬ

Пн 4 11 18 25  
Вт 5 12 19 26  
Ср 6 13 20 27  
Чт 7 14 21 28  
Пт 1 8 15 22 29  
Сб 2 9 16 23 30  
Вс 3 10 17 24 31

### АВГУСТ

Пн 1 8 15 22 29  
Вт 2 9 16 23 30  
Ср 3 10 17 24 31  
Чт 4 11 18 25  
Пт 5 12 19 26  
Сб 6 13 20 27  
Вс 7 14 21 28

### СЕНТЯБРЬ

Пн 5 12 19 26  
Вт 6 13 20 27  
Ср 7 14 21 28  
Чт 1 8 15 22 29  
Пт 2 9 16 23 30  
Сб 3 10 17 24  
Вс 4 11 18 25

### ОКТАБРЬ

Пн 3 10 17 24 31  
Вт 4 11 18 25  
Ср 5 12 19 26  
Чт 6 13 20 27  
Пт 7 14 21 28  
Сб 1 8 15 22 29  
Вс 2 9 16 23 30

### НОЯБРЬ

Пн 7 14 21 28  
Вт 1 8 15 22 29  
Ср 2 9 16 23 30  
Чт 3 10 17 24  
Пт 4 11 18 25  
Сб 5 12 19 26  
Вс 6 13 20 27

### ДЕКАБРЬ

Пн 5 12 19 26  
Вт 6 13 20 27  
Ср 7 14 21 28  
Чт 1 8 15 22 29  
Пт 2 9 16 23 30  
Сб 3 10 17 24 31  
Вс 4 11 18 25



Грузовой электр  
переменного ток  
2ЭС5К «Ермак»



**И читайте  
«МОТИВ»!**

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

# ЛОКОМОТИВ

ул. Пантелевская, д. 26  
+7-59-262-44-03;  
+7-59-262-44-03

в «Основном каталоге  
журналов - 2005»



303



# ТЕПЛОВОЗАМ ТЭ10М, ТЭ10У — НОВЫЕ ДИЗЕЛИ КОЛОМЕНСКОГО ЗАВОДА

Одно из наиболее прогрессивных и рентабельных направлений в современном отечественном локомотивостроении — модернизация тепловозов старых серий новыми дизелями с сохранением прежней силовой электросхемы, генератора, кузова и экипажной части. В частности, на Ко-

ломенском заводе ведут замену дизелей типа 10Д100 и 10Д100М дизелями 5А-Д49 на тепловозах серий 2ТЭ10М, 2ТЭ10У. Техничко-экономические показатели до и после модернизации приведены в табл. 1.

Сравнительные исследования расхода топлива и масла провели в депо

Иваново Северной дороги. В парке депо параллельно работают тепловозы серий 2ТЭ10М и 2ТЭ10УТ как с дизелями типа 10Д100, так и с дизелями 5А-Д49 Коломенского завода. Последним присваивается серия 2ТЭ10МК и 2ТЭ10УТК (индекс К означает — с дизелем Коломенского завода). Большинство пассажирских тепловозов серий 2ТЭ10УТ и 2ТЭ10УТК работают одной секцией из-за незначительных веса и длины обращающихся поездов на направлениях Александров — Кинешма и Ковров — Рыбинск. Профиль пути на данных участках перевалистый с руководящим подъемом 10 ‰. Результаты исследований за 6 месяцев 2004 г., которые представлены из депо Иваново, приведены в табл. 2.

Таблица 1

Сравнительные технико-экономические показатели тепловозов

Показатель	До модернизации	После модернизации
Тип дизеля	10Д100	5А-Д49
Мощность дизеля, кВт (п.с.)	2×2206 (2×3000)	
Масса дизель-генератора, кг	28000	28900
Конструкционная скорость, км/ч	100	
Удельный расход топлива, г/кВт·ч	228	202
Часовой расход топлива на холостом ходу, кг/ч	23	13
Удельный расход масла, г/кВт·ч	1,28	0,75
Ресурс до первой переборки ТР-2, тыс. км	200	300
Ресурс до капитального ремонта КР, тыс. км	800	1500

Таблица 2

Результаты исследований за 6 мес. 2004 г.

Серия и номер локомотивов	Общий пробег, км	Линейный пробег, км	Т-км брутто	Расход топлива, кг	Расход масла, кг
<b>2ТЭ10М</b>					
335	9645	9175	24773	71710	1362,5
923	7016	6685	17811	48310	917,9
2077	6869	6480	15686	44824	851,7
2083	7340	6893	16729	49515	940,8
2102	5685	5376	13199	37247	707,7
2149	9016	8621	23126	68318	1298
2358	8387	7873	21755	62789	1193
2359	6404	6091	16344	46386	881,3
2469	2600	2389	6638	17839	338,9
2529	6552	6090	14769	45751	869,3
2718	8540	8041	22238	60220	1144,2
3374	4781	4444	12586	32884	624,8
3377	7386	6999	16514	48364	918,9
3653	9504	9011	25170	74009	1406,2
3656	5352	5020	10913	34582	657,1
Итого:	105077	99188	258251	743018	14112,3
<b>2ТЭ10МК</b>					
346	7889	7486	22666	54968	1044,4
776	8419	7887	13760	42261	803
862	9666	9127	24686	65272	1240,2
2100	7261	6899	16736	46732	887,9
2497	6254	5900	17369	40183	763,5
2544	7536	7032	19072	48636	924,1
2600	277	142	0	596	11,3
2911	6396	5889	9478	60220	1144,2
3347	8727	8254	20714	36946	702
3358	3860	3852	7251	19597	372,3
3381	5948	5718	15527	36749	698,2
Итого:	72233	67916	167529	395617	8591,1
<b>2ТЭ10УТК</b>					
10А	5359	5069	2283	13058	248,1
10Б	6181	5873	3296	15288	290,5
11А	6917	6543	4219	18149	344,8
11Б	8123	7724	4359	18620	353,8
37А	5223	4993	2474	19754	375,3
37Б	1890	1773	991	4626	87,9
41А	8828	8332	5062	22061	419,2
41Б	6074	5706	3250	13566	257,8
50А	7508	7004	4134	18492	351,3
50Б	9165	8688	4844	21422	407
52А	6810	6438	3378	15723	298,7
52Б	10153	9634	5521	26789	509
Итого:	70691	66835	38232	205748	3943,4

Так или иначе, машины, оборудованные дизелями 5А-Д49, имеют более высокие экономические и лучшие экологические характеристики. Ремонт и обслуживание этих дизелей значительно проще, чем дизелей 10Д100. В эксплуатации коломенские двигатели показывают гораздо более высокую надежность, имеют эффективную защиту от перегрузок при разгоне поезда, предохраняющую от разрушений турбокомпрессор и детали механизма газораспределения, высокую пожаробезопасность и приемлемое воздействие на окружающую среду (наружные потери масла у этих дизелей просто несопоставимы).

Значительно лучше при дизеле 5А-Д49 характеристики шума на местности. Однако для уменьшения шума в кабине машиниста при оборудовании тепловозов семейства ТЭ10 коломенским дизелем желательно установить противозвуковую перегородку между кабиной машиниста и дизельным помещением или сделать небольшой тамбур по типу тепловозов ТЭП70.

Необходимость полной замены масла у дизелей 5А-Д49 на плановом ремонте (1550 кг за одну замену) не является их недостатком, так как дизели типа 10Д100 требуют постоянного пополнения масла на каждом ТО-2 в пределах 50... 100 кг. А это примерно через 2 — 3 суток пробега. Поэтому в результате у луганских дизелей получается приблизительно одинаковый с коломенскими дизелями суммарный расход масла, однако с более низкими характеристиками надежности работы дизеля и значительно худшим воздействием на ок-



ТЭ10УТ					
1	5278	5047	2180	21996	417,9
12А	9464	8934	4908	24202	459,8
12Б	1747	1622	738	4603	87,5
38	9736	9350	6489	45796	870,1
38А	1182	1116	557	3359	63,8
43	60	49	18	436	8,3
43А	5073	4851	2854	14050	267
43Б	2997	2840	1792	9860	187,3
44	1302	1255	777	6315	120
44А	4436	4241	2370	11429	217,2
44Б	5911	5662	3230	16368	311
48	2644	2500	1090	10027	190,5
48А	2138	2016	1032	8291	157,5
48Б	1806	1743	829	5007	95,1
88	520	500	276	2886	54,8
88А	5251	4967	2619	14669	278,7
88Б	4756	4579	2556	14348	272,6
92Б	237	234	99	623	11,8
94	484	457	297	2632	50
94А	5729	5436	3005	16040	304,8
94Б	5517	5184	3282	16437	312,3
95	2079	1939	1217	9358	177,8
98	376	366	220	1847	35,1
98А	6814	6498	3716	22009	418,2
98Б	6448	6175	3400	19335	367,4
99	329	301	131	1466	27,9
99А	7577	7126	3975	20755	394,3
99Б	6355	6057	3457	17309	328,9
Итого:	109601	104183	58927	341453	6487,6

ружающую среду (дымление и выбросы масла).

Дизель Коломенского завода значительно проще и удобнее в ремонте в смысле доступа к его узлам и агрегатам при их демонтаже и сборке. Например, цилиндровую втулку демонтируют с дизеля примерно за 40 мин. Исключение составляет лишь водяной насос, неудобство доступа к которому вызвано тем, что тепловозы семейства ТЭ10 изначально не предназначались для оборудования такими дизелями, и низкое расположение водяного насоса неизбежно по сугубо габаритным причинам.

Остается только сожалеть, что ранее такие модернизации не осуществлялись на старых тепловозах: срок службы машин, имеющих кузова и экипажную часть с большим запасом прочности, был бы значительно продлен.

**А.Б. ВУЛЬФОВ**,  
спец. корр. журнала,  
**Р.В. НОСКОВ**,  
теплотехник депо Иваново  
Северной дороги

## СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ДЕЛИТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ И ДВИГАТЕЛЯ КОМПРЕССОРА НА ЭЛЕКТРОПОЕЗДАХ ЭР1 И ЭР2

Безотказная работа электрического узла «делитель напряжения ДК-604В — двигатель компрессора ДК-409В» на электропоездах ЭР2 и ЭР1 во многом сказывается на надежности подвижного состава. Существуют два основных фактора, которые обеспечивают устойчивость электромашин:

- ремонт в объеме КР-2 с применением изоляционных материалов на основе стекловолокна;
- поддержание в цепи ДК-604В и ДК-409В токов, соответствующих техническим условиям.

Последнее должно быть обеспечено специалистами депо. Однако анализ причин повреждения делителей напряжения ДК-604В и мотор-компрессоров ДК-409В показал, что величину сопротивления демпферных резисторов в цепи вспомогательных машин контролируют слабо. В эксплуатации они могут значительно отличаться от значений, требуемых правилами ремонта электрических машин ЭПС.

Рабочие токи, протекающие в цепи ДК-604В и ДК-409В при неконтролируемых величинах демпферных резисторов, не соответствуют заданным для узла «делитель напряжения ДК-604В — двигатель компрессора ДК-409В». При изменениях нагрузки и в пусковых режимах это приводит к появлению токов в цепях якорных обмоток динамотора и двигателя компрессора, которые прожигают изоляцию.

Калибровка демпферных резисторов не требует больших трудовых затрат. При установке под вагон электропоезда делителя напряжения или двигателя компрессора необходимо омметром (можно также использовать портативный цифровой LCR-метр типа ELC-131D) проверить и откорректировать контролируемые показатели.

Для делителя напряжения ДК-604В эти величины должны быть равны 38,4 Ом. Две пары по два керамических столбика резисторов с намотанной нихромовой проволокой обязаны делить общее сопротивление на два равных: R80 — R81 и R82 — R83 = 19,2 Ом. Для двигателя компрессора ДК-409В сопротивление демпферного резистора R82 — R84 должно быть равно 18 Ом.

В момент пуска двигателя компрессора его ток изменяется от 40 до 5 А, токи делителя напряжения колеблются от 25 до 6 А. Правильно

установленные величины сопротивлений демпферных резисторов ограничивает пусковой ток и обеспечивает величину рабочего тока в пределах заданных параметров. Это — залог длительной исправной работы электрических машин ДК-604В и ДК-409В.

Следующий основной фактор, который обеспечивает надежную работу делителя напряжения ДК-604В под нагрузкой, — применение изоляционных материалов на основе стекловолокна. Фторопластовая изоляция нажимной шайбы якоря обеспечивает диэлектрическую прочность в 65 кВ<sub>эфф</sub>.

Укладываемая под якорную обмотку изоляция из стеклослюдопласта ГИП-Т ЛСП 0,43 мм повышает диэлектрическую прочность до 10,5 кВ<sub>эфф</sub>. Стеклотекстолитовые прокладки СТЭФ-1-0,5 на дне паза обеспечивают диэлектрическую прочность в 10,4 кВ<sub>эфф</sub> и более. Кроме того, стеклотекстолитовая прокладка из СТЭФ-1-1мм под дополнительным полюсом практически исключает пробой на корпус катушки ДП.

От межвитковых замыканий надежной защитой служит переплет выводов секций микалентой ЛМК-ТТ0,13×30. Вакуумно-нагнетательная пропитка якорной обмотки лаком ФЛ-98 надежно предохраняет ее от влаги. Использование изоляционных материалов на основе стекловолокна обеспечивает устойчивую работу делителя напряжения ДК-604В при высоких напряжениях в контактной сети.

Изучение причин повреждения динамоторов и условий их эксплуатации показало целесообразность использования на электропоездах типа ЭР1 и ЭР2 динамоторов единой серии ДК-604В с серийной катушкой из провода ПСДКТ-Л Ø 2,12 мм, имеющей 170 витков. Динамотор ДК-604В с демпферным сопротивлением динамотора в 38,4 Ом и демпферным сопротивлением двигателя компрессора в 18 Ом одинаково хорошо работает с двигателем компрессора ДК-409В и с ДК-406Б.

Инж. **А.Н. САВЧЕНКО**,  
Смелянский электромеханический завод,  
Украина



# О КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ СРЕДСТВ ВИБРОДИАГНОСТИКИ

## Продолжаем дискуссию

Обеспечение надежности подшипниковых узлов и зубчатых передач подвижного состава во все времена было одной из главных задач и для эксплуатационников, и для ремонтников. Отказы этого оборудования наиболее опасны из-за последствий вплоть до сходов подвижного состава, и их число измерялось десятками в год. Ревизия и ремонт подшипников зубчатых передач очень трудоемки и дорогостоящи по сравнению с техническим обслуживанием другого оборудования локомотивов.

По различным причинам, в том числе из-за резкого ухудшения качества изготовления подшипников с середины 80-х годов прошлого столетия, количество случаев брака из года в год увеличивается. Так, доля unplanned ремонтов подшипников от общего их количества с электровазонами выросла с 7,8 % в 2002 г. до 8,1 % в 2003 г. Только порчи электровозов по моторно-якорным подшипникам составляют 3,9 % от их общего количества. Это очень много.

Технических средств диагностики подшипниковых узлов в эксплуатации и ремонте до последнего времени практически не существовало. Напольные устройства контроля нагрева буксовых узлов (ПОНАБ, Диск-2, КТСМ) неисправности подшипников тягового подвижного состава (ТПС) достоверно не выявляют из-за сильного мешающего влияния штатного нагрева двигателей. В этой связи помощники машинистов ТПС на стоянках вменяются в обязанность касанием тыльной стороны руки проверять температуру нагрева крышек буксовых подшипников.

В технологию ремонта локомотивов было введено прослушивание работы зубчатой передачи стетоскопом. Несложным медицинским прибором опытные слесари-ремонтники пытались выявить посторонние шумы при работе редукторно-го и подшипниковых узлов.

По сравнению с использованием стетоскопа и руки помощника машиниста в качестве диагностирующих средств внедрение виброакустических приборов стало явно прогрессивным шагом. Начиная с 1985 г. в ремонтных цехах появились первые компьютеры и опытные специалисты-электронщики в области диагностики с оборонных предприятий. Почувствовав спрос, в депо пришли фирмы с предложениями поставки своих технических средств.

В результате в локомотивном хозяйстве появилось более 15 различных типов приборов виброакустики как отечественных, так и иностранных производителей. Наиболее распространены из них: «Прогноз-1» (ГУП Центр «Транспорт», г. Омск) — 31 %, «Вектор-2000» и его стационарная модификация «КПА-1В» (АО ВАСТ, г. Санкт-Петербург) — 24 %.

При всех различиях данных приборов у них много общего. Ранее они использовались в других отраслях промышленности, в том числе в военно-промышленном комплексе. Для расширения рынка были предприняты стихийные попытки их адаптации для подвижного состава. Разрешительной документации в полном объеме для применения на железнодорожном транспорте они не имели. В них, как правило, используются стандартные методы обработки снимаемых с объектов спектров частот виброакустических сигналов и их идентификации с эталонными спектрами для конкретных видов неисправностей.

Как следствие — недопустимо низкий уровень достоверности результатов (не более 40 — 60 %), что соответствует обычной статистической выборке. Результаты диагностики полностью зависят от субъективных факторов — опыта и интуиции инженера-диагноста. В начале внедрения поставщики заверяли, что при накоплении опыта и расширении базы данных достоверность диагностики достигнет 80 — 90 %. Однако за 8 — 10 лет использования этих приборов обещанного прогресса в повышении достоверности не обеспечено.

В результате появляются, например, такие прогнозы: «уровень развития дефекта 80 % с вероятностью 60 %», т.е. полная неопределенность. То же — и в сходимости результатов. Техническое решение о выкатке колесно-моторного блока (КМБ) в тех случаях, когда в протоколе испытаний дается рекомендация «сильный дефект моторно-якорного подшипника» или «за-

*В журнале «Локомотив» № 9, 2004 г. был поднят комплекс вопросов, связанных с вибродиагностикой локомотивов. Авторам публикуемой статьи по роду службы пришлось многие годы непосредственно заниматься проблемами диагностики и их мнение, надеемся, будет небезинтересно для специалистов локомотивного хозяйства.*

менить подшипник», принимается комиссионно — голосованием.

Экспертизой ВНИИЖТа на основе многолетней эксплуатации этих систем по данным дорог установлена достоверность диагностики «Вектором-2000» — 62 %, «Прогнозом-1» — 65 %. В отдельных депо ситуация еще хуже. Так, в депо Нижнеудинск Восточно-Сибирской дороги в 2001 г. «Вектором-2000» выявлено 112 дефектных узлов, а подтверждено лишь 23 из них (20,6 %). Кроме того, осуществлено 9 выкаток КМБ, что, по сути, является пропуском дефекта. В депо Московка Западно-Сибирской дороги в 2000 г. из 79 узлов, признанных «Прогнозом-1» негодными, подтвердились лишь 18 случаев, в то же время 31 опасный дефект, угрожающий безопасности движения, был пропущен.

Как следствие, комплексы лишь дезориентировали специалистов и руководителей депо. Таких примеров можно привести множество. Идея вибродиагностики при подобных результатах могла полностью дискредитировать себя. Поэтому необходимо было принципиально совершенствовать данный метод.

В 1997 г. в рамках конверсии ученые ВНИИ экспериментальной физики Федерального ядерного центра предложили руководству Горьковской дороги сотрудничество в решении проблем улучшения безопасности движения на железнодорожном транспорте. Учитывая высокую квалификацию разработчиков, по согласованию с Департаментом локомотивного хозяйства Министерство путей сообщения РФ поручило им создать систему вибродиагностики нового поколения.

Разработчиком был поставлен ряд принципиальных технических требований к вновь создаваемой системе:

- выявлять с достоверностью не менее 92 % и однозначно (годен/брак) все недопустимые дефекты в подшипниковых узлах, установленные Инструкцией по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и МВПС (№ ЦТ/330 1995 г.), а также редукторных узлов, исключив влияние человеческого фактора;
- обеспечить комплексность диагностирования по всей технологической цепочке от подшипника до колесно-моторного блока под локомотивом;
- минимизировать количество датчиков и время диагностирования;
- обеспечить возможность передачи по электронной связи диагностической информации в дорожные или региональные центры в реальном времени;



➤ максимально унифицировать системы для всех типов подвижного состава при минимальной адаптации.

После пяти лет напряженного труда российские ученые в целом успешно справились с поставленными задачами. Созданная ими одноканальная многофункциональная система диагностики (ОМСД) полностью соответствует заявленным техническим требованиям. За счет применения уникальных методов математической обработки снимаемой информации — спектрального анализа, интегральной комплексной оценки пороговых значений для каждого дефекта, новейшего программного обеспечения удалось одним датчиком (второй — контрольный) обеспечить достоверную диагностику такой сложной электромеханической системы, как КМБ под локомотивом, а также каждой ее составляющей.

Система успешно прошла приемочные испытания комиссией МПС РФ с присвоением комплексу диагностики литеры «01». Получена рекомендация к производству и внедрению установочной партии. Комплекс диагностики имеет полный комплект технической и технологической документации, сертифицирован Госстандартом РФ и внесен в отраслевой Реестр. В установленном порядке система диагностики выдержала конкурсную и ценовую комиссии МПС.

В течение трех — пяти лет ОМСД проходила эксплуатационные испытания в нескольких локомотивных и вагонных депо Горьковской дороги. При диагностике более 50 тыс. объектов достоверность составила от 93 до 96,4 %. С 2003 г. данная система внедряется в локомотивных депо дорог восточного региона.

Сложилась ситуация, когда по инвестиционным программам МПС РФ в депо централизованно поставлялись системы вибродиагностики одного назначения, но с разными потребительскими свойствами. Появление еще одного конкурента — ОМСД — было встречено не дружелюбно. По просьбам дорог, неоднократно звучавшим с трибун сетевых совещаний, о необходимости объективного выбора наиболее эффективного средства диагностики, руководство МПС РФ приняло решение о проведении натурных испытаний комплексов, поставляемых централизованно.

Указанием министерства от 27.06.2003 № Н-639у поручилось комиссии МПС под председательством заместителя руководителя Департамента локомотивного хозяйства с участием ВНИИЖТа, ПКБ ЦТ, дороги и предприятий-разработчиков провести эту работу на базе депо Горький-Сортировочный В конкурсе приняли участие разработчики и изготовители комплексов «Прогноз-1», «Вектор-2000» и ОМСД. В связи с истечением в 2001 г. срока регистрации в отраслевом Реестре комплекс «КПА-1В» решением комиссии к конкурсу допущен не был.

На первом этапе конкурса комиссия МПС проверяла наличие технической и разрешительной документации на комплексы и ее соответствие порядку разработки и постановки на производство согласно ГОСТ Р15.201—2001 и ОСТ 32.181—2001. Было установлено, что комплексы «Прогноз-1» и «Вектор-2000» разрабатывались без технических заданий, согласованных с МПС РФ, приемочные испытания комиссия министерства не проводила. Эти грубые нарушения требований государственного и отраслевого стандартов исключают

возможность применения на железнодорожном транспорте комплексов «Прогноз-1» и «Вектор-2000».

Тем не менее, с учетом большой подготовительной работы, комиссия МПС все же сочла возможным допустить их к натурным сравнительным испытаниям. Объектом испытаний был взят электровоз ВЛ80С-1489, имевший опасные дефекты: неисправность буксового подшипника шестого КМБ и тягового редуктора восьмого КМБ. Только система ОМСД безошибочно выявила обе неисправности, комплекс «Прогноз-1» определил неисправность редуктора, а «Вектор-2000» не выявил ни одной. Сравнение потребительских свойств систем отображено в таблице.

Приведенные данные говорят сами за себя. ОМСД в очном споре с двумя другими комплексами, являясь системой нового поколения, доказала свои преимущества по каждому пункту. Результаты работы комиссии были доложены руководству МПС РФ. Однако, в связи с реформированием отрасли, принципиальных решений принято не было.

Система ОМСД в полной комплектации представляет собой 5 стендов для диагностирования:

- собственно подшипников всех типов в роликовом отделении;
- подшипников на валах тяговых двигателей в электромашином цехе;
- буксовых подшипников на осях колесных пар в колесном цехе;
- собранного КМБ с редуктором;
- КМБ под локомотивом — на завершающей стадии.

В зависимости от специализации локомотивного депо представляется как комбинация отдельных стендов, так и вся система в целом.

В ОМСД реализован так называемый «японский» метод пооперационного контроля сборочных работ. Причем, выполняются не только контроль диагностируемых операций, но и проверка экипажной части локомотива в целом.

Так, по данному депо Агрыз Горьковской дороги, делающего все виды технического обслуживания и ремонта вплоть до КР-1 тепловозам ТЭ10, М62, ЧМЭЗ, использование ОМСД с 2001 г. существенно улучшило технологию и качество ремонта. Обеспечен входной контроль подшипникам, тяговым электродвигателям (ТЭД), локомотивам, поступающим с заводских ремонтов разных объемов. Из 18 ТЭД, полученных с ремонтных заводов, системой ОМСД забраковано 6 двигателей по моторно-якорным подшипникам и разбегам якоря, в том числе в присутствии представителя ОТК завода.

За первое полугодие 2004 г. системой ОМСД было продиагностировано 544 КМБ под локомотивом, 57 из них забраковано. Кроме того, система забраковала 3 КМБ «ложно», так как на стенде перед подкаткой дефектов обнаружено не было. Повторная диагностика после выкатки подтвердила их неисправность. Эти блоки были вновь подкачены под локомотив, и система их снова забраковала.

Более детальный разбор такого несоответствия показал, что из-за неправильного подбора по высоте пружин рессорного подвешивания и увеличенного зазора между хвостовиком поводка и дном паза произошел незначительный перекос буксы и штока гасителя колебаний, что нарушило нормальную работу буксового и моторно-якорного подшипников. После соответствующего ремонта диагностика под ло-

Сравнение потребительских свойств различных систем диагностики

Наименование	Комплекс «Прогноз-1»	Комплекс «Вектор-2000»	Система ОМСД с дополнительным оборудованием
Соответствие нормативно-технической документации требованиям ГОСТ Р15.201—2001 и ОСТ 32.181—2001	не соответствует		соответствует
Выдача диагноза (годен/брак) без учета человеческого фактора	нет, дает рекомендации на комиссионное решение		выдает однозначно годен/брак
Передача по каналам связи Интранет информации в единый диагностический центр (узла, дороги, РЖД) для накопления и выработки прогноза остаточного ресурса	нет		да
Адаптация с доработкой для всех типов ПС	да		
Количество датчиков для диагностики КМБ, ед.	6	2	2
Время диагностирования электровоза, мин.	118	72	20
Допустимые отклонения частоты вращения объекта от номинальной, %	±1		±10
Квалификация специалистов для работы с системами	инженер		оператор
Достоверность выявления дефектов по фактическим данным многолетних измерений, %	65	62	не менее 95



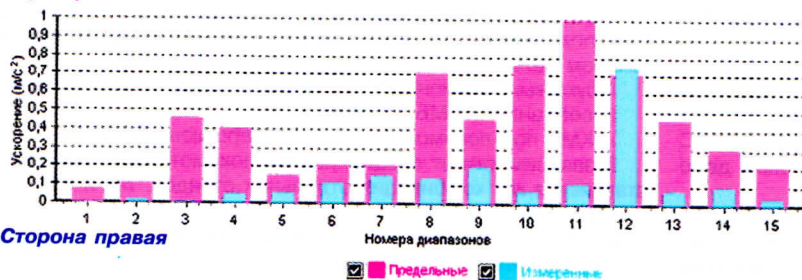
комотивом подтвердила исправность КМБ и правильность сборки экипажной части тележки тепловоза в целом. Система ОМСД дала добро на выдачу локомотива в эксплуатацию.

Диагностика КМБ на стенде системой ОМСД позволяет выявлять такие сложные дефекты зубчатого колеса и малой шестерни, как неправильный подбор сопрягаемых поверхностей по делительной окружности, односторонний перекося эвольвенты зуба при изготовлении малой шестерни и др. Из 480 КМБ, продиагностированных за тот же период, забраковано 67, из них 31 по тяговому редуктору, чем предотвращены возможные тяжелые последствия.

Принцип работы ОМСД показан на примере диагностики КМБ № 90533 под локомотивом. Из приведенных на рисунке гистограмм видно, что ОМСД зафиксировала превышение предельно допустимого (порогового) значения виброускорения измеренного системой:

в 12-м диапазоне (справа) и поставила диагноз: раковины, трещины на поверхности качения моторно-якорных подшипников (МЯП), износ зубьев зубчатой передачи;

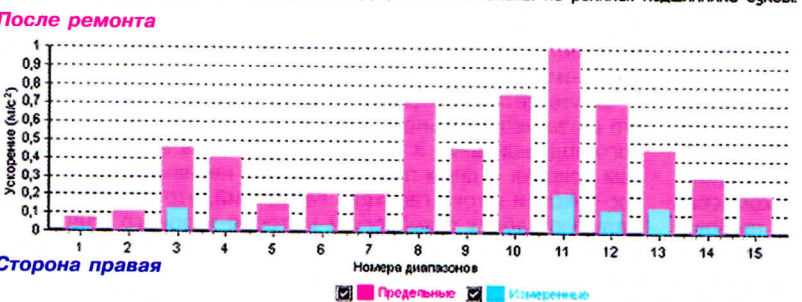
#### Перед ремонтом



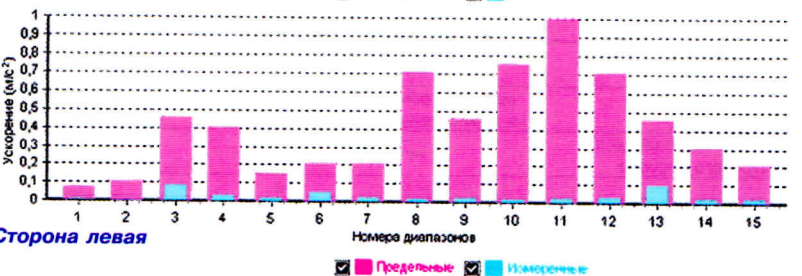
#### Сторона правая



#### Сторона левая



#### Сторона правая



#### Сторона левая

Гистограммы диагностики, полученные до и после ремонта КМБ № 90533

в 4-м диапазоне (слева) — дефекты МЯП и сколы на роликах подшипника буксы;

При ремонте дефекты подтвердились, неисправные подшипники заменены.

Диагностика того же КМБ под локомотивом после ремонта подтвердила устранение дефектов и высокое качество сборки, что хорошо видно на представленных гистограммах. Надо отметить, что на них зафиксированы интегральные предельные показатели величин ускорений, установленные для каждой из 15 неисправностей, регламентируемых Инструкцией № ЦТ/330, а не спектры частот снимаемых сигналов. Причем, каждый диапазон строго соответствует тому или иному браковочному параметру. Ключевым звеном системы ОМСД является достоверное определение порогового значения для каждого дефекта. Достижение, и тем более превышение, этого параметра является необходимым и достаточным условием для однозначной браковки узла с указанием причины.

Сравнивая полученные значения с пороговыми для каждой неисправности, в депо не только делают прогноз относительно дальнейшей работы каждого узла, но и планируют объемы ремонта локомотивов с учетом прогнозного ресурса.

Таким образом, система ОМСД — это мощный инструмент для гарантированного обеспечения высокого уровня работоспособности и безопасности движения всей экипажной части (а не только подшипниковых узлов) подвижного состава. Данный комплекс диагностики — базовый для планируемого перехода от планово-предупредительной системы ремонта экипажной части, наиболее трудоемкой и затратной, к ремонту по фактическому ее техническому состоянию.

Именно по этим причинам распоряжением министра путей сообщения от 22.01.2003 № 65р «Об организации работы объединенного локомотивного парка на полигоне Мариинск — Хабаровск — Находка» Департаменту локомотивного хозяйства поручено «в целях исключения массового характера отцепок локомотивов на неплановый ремонт и увеличения надежности оснастить депо Красноярской, Восточно-Сибирской, Забайкальской и Дальневосточной дорог вибродиагностическими системами ОМСД и распространить их внедрение на остальных дорогах сети».

Следует пояснить, что комиссия МПС при анализе эксплуатационной работы общим парком электровозов в экстремальных условиях на данном полигоне (а это более 4 тыс. км), выявила, что именно отказы подшипниковых и редукторных узлов явились причиной массовых неисправностей локомотивов и, как следствие, нарушения нормальной работы Транссиба.

На базе ОМСД в кратчайшие сроки разработана аналогичная система для грузовых вагонов.

По инвестиционным программам МПС РФ и ОАО «РЖД» в 2003 — 2004 гг. внедрено 10 ОМСД в локомотивных и 7 в вагонных депо. В Хабаровске сдан в эксплуатацию единый дорожный диагностический центр (ЕДЦ), куда по линии Интранет передаются и где обрабатываются результаты диагностики локомотивов и вагонов не только Дальневосточной магистрали, но и других дорог России и стран СНГ, чей подвижной состав диагностируется в депо этого региона.

По решению научно-технического совета ОАО «РЖД» продолжается дальнейшее совершенствование ОМСД и улучшение ее



# РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАТОР МАШИНИСТА

Специалисты Белорусского государственного университета транспорта создали несложное бортовое устройство, голосовым сообщением предупреждающее локомотивную бригаду о следовании со скоростью более 10 км/ч на запрещающий сигнал

В последние годы предлагаются различные устройства, обеспечивающие безопасное следование поездов. К их числу относятся приборы КПД-3В, КЛУБ-У и другие, которыми оснащаются тяговый подвижной состав для поездной работы. Однако это достаточно сложные и, к тому же, дорогостоящие технические средства и системы.

На сети железных дорог стран СНГ и Балтии работает большое количество электро- и дизель-поездов. Оснащение их подобными устройствами требует больших капитальных вложений, а также затрат на обучение персонала депо. В то же время, машинисты считают, что оснащение поездов устройствами, оповещающими локомотивную бригаду голосом о следовании на запрещающий сигнал, весьма целесообразно. Попытки внедрить подобные приборы на сети дорог были еще в 1972 г. (см. «Гудок», 19.06.1992). К сожалению, несмотря на поддержку изобретения руководителями МПС, дальше опытных поездок дело не продвинулось. Вероятно, сказались сложность и ненадежность устройства.

В депо Гомель Белорусской дороги с мая 2003 г. испытывается речевой информатор, разработанный специалистами лаборатории «Тормозные системы подвижного состава» Белорусского государственного университета транспорта (БелГУТа). Прибор устанавливается в кабине локомотива или моторвагонного поезда и функционирует совместно с АЛСН. При следовании со скоростью более 10 км/ч на запрещающий сигнал светофора информатор предупреждает локомотивную бригаду фразой «Внимание! Впереди красный». Речевое сообщение выдается после появления красно-желтого огня на локомотивном светофоре и повторяется через каждые 15 — 20 с. Сигналом для включения информатора является наличие сигнала КЖ на устройстве АЛСН.

Речевой информатор выполнен в прямоугольном корпусе размером 200×200×60 мм. На его передней панели находится громкоговоритель, на задней установлен электрический разъем для подключения управляющих напряжений и предохранителя. В информаторе используется метод преобразования цифровой информации в аналоговый сигнал с последующим его усилением. При необходимости прибор может информировать машиниста о движении поезда на желтый огонь путевого светофора после зажигания его лампы на локомотивном светофоре.

потребительских качеств. Созданы опытный образец переносного портативного сборщика диагностической информации и устройство передачи информации по цифровому защищенному радиоканалу, что позволит отказаться от кабельных линий. Завершаются работы по адаптации системы ОМСД для пассажирских вагонов, включая диагностику под нагрузкой, электропоездов, стенов для проверки конических подшипников грузовых вагонов.

Таким образом, уже в 2005 г. будет создана и начнет активно внедряться на сети дорог единая система вибродиагностики нового поколения для всех типов подшипников и подвижного состава с операционным контролем сборочных операций. Вся диагностическая информация будет концентрироваться и обрабатываться ЕДЦ с выдачей прогноза и планированием ремонтных работ по фактическому состоянию. Это очень важно при работе единым парком на длинных полигонах, особенно грузовых

Структурная и монтажная схемы информатора приведены на рисунке. Информатор состоит из трех модулей: питания МП; записи, воспроизведения и управления МВ; усиления мощности МУ. Модуль МП содержит два вторичных источника стабилизированных напряжений постоянного тока 5 и 24 В. Источник напряжением 5 В используется для питания интегральных схем модуля МВ, а напряжением 24 В — для питания усилителя мощности. Светодиод VD1 служит для индикации включенного питания прибора.

На модуле МВ установлены две интегральные микросхемы. Одна из них предназначена для записи в цифровом виде, хранения и воспроизведения речевого сообщения, вторая — для управления работой устройства. С помощью последней осуществляются операции управления: запись или воспроизведение речевой информации, ее воспроизведение при нажатии кнопки SB1 для контроля исправности прибора, а также при наличии двух сигналов — КЖ и о скорости движения локомотива более 10 км/ч. С помощью микросхемы, управляющей действием прибора, задается интервал времени повторения выдаваемой информации.

Модуль МУ выполнен на интегральной микросхеме и служит для усиления речевого сигнала по мощности. Сигнал поступает с модуля МВ через регулятор громкости R1 и после усиления передается на громкоговоритель ВА. Питается прибор от сети постоянного тока локомотива напряжением 50 В ± 20 % через тумблер SA1 и предохранитель FU1. Сигнал КЖ в виде напряжения +50 В поступает на вход 1, а сигнал о движении поезда со скоростью более 10 км/ч — на вход 2. Сигналы о скорости на речевой информатор выдают устройства АЛСН. К схеме поезда информатор подключается с помощью разъемного электрического соединителя на 7 проводов.

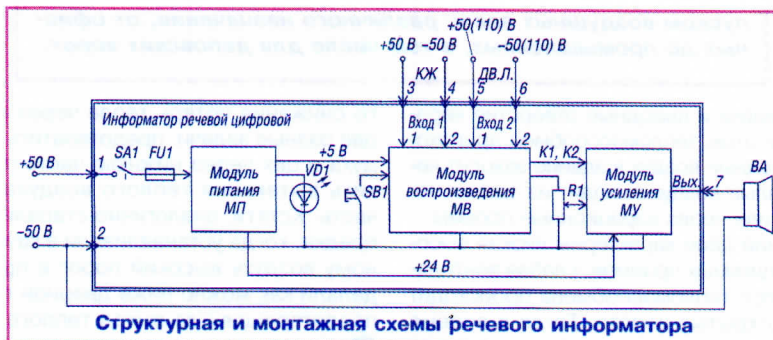
Д-р техн. наук **Э.И. ГАЛАЙ**,  
канд. техн. наук **М.В. КУРОВСКИЙ**,  
сотрудники Отраслевой  
научно-исследовательской лаборатории  
«Тормозные системы подвижного состава»  
БелГУТа, г. Гомель

вагонов. Впоследствии планируется объединить все ЕДЦ в единую сеть на базе ГВЦ ОАО «РЖД».

В рамках НИОКР ВНИИЖТ разрабатывает технические требования к еще более совершенному поколению — интеллектуальным системам виброакустического диагностирования. Создается нормативно-техническая документация на проведение эксплуатационных испытаний диагностических комплексов.

Создаваемая на базе ОМСД единая система вибродиагностики нового поколения для всех типов подвижного состава полностью соответствует Стратегической программе развития ОАО «РЖД», одобренной правительством России.

**А.М. КРИВНОЙ**,  
заместитель генерального директора ОЦВ,  
д-р техн. наук **А.Т. ОСЯЕВ**,  
заведующий отделом ремонта ТПС ВНИИЖТа



Структурная и монтажная схемы речевого информатора





Внимание: зима!

## СЕКЦИОННЫЕ ЗАВЕСЫ ДЛЯ ДЕПОВСКИХ ВОРОТ

Для правильной установки завес на ворота депо важно учитывать не только технические параметры завес и размеры ворот, но и характеристики здания, в том числе сбалансированность системы приточно-вытяжной вентиляции и наличие аэрационных проемов в верхней части помещения. Так, если расход воздуха, создаваемый вытяжной вентиляцией, значительно превышает расход воздуха приточной вентиляции, то при открытии ворот холодный наружный воздух стремится войти в помещение по всей площади проема ворот.

То же самое происходит и когда в верхней части помещения или на крыше имеются значительные аэрационные проемы, в том числе разбитые окна в световых фонарях и выходные отверстия неработающей вентиляции. При этом тепломассообмен происходит таким образом, что холодный воздух в здание заходит через открытые ворота, а теплый воздух выходит из здания через вытяжную вентиляцию или через аэрационные проемы.

Однако для многих зданий депо характерны низкая высота здания, отсутствие аэрационных проемов, слабая вентиляция. В таких случаях процесс тепломассообмена происходит преимущественно через открытые ворота. Тогда в проеме ворот можно выделить три относительно равные зоны, процессы тепломассообмена внутри которых протекают по-разному.

Так, в нижней части проема при открытии ворот холодный наружный воздух вследствие имеющегося перепада давлений стремится внутрь цеха, а в верхней части теплый воздух из помещения из-за обратного перепада давлений выходит наружу. Средняя часть проема ворот — зона неустойчивости, и в ней возможны порывы воздуха как внутрь помещения, так и наружу. Поскольку протекающие процессы в указанных зонах существенно отличаются, то и организация защиты от энергопотерь в них должна быть разной.

В расчетах воздушно-тепловых завес, представленных в справочных пособиях, часто рекомендуется направлять струю завесы наружу под углом в  $30 - 45^\circ$  по отношению к плоскости проема, чтобы компенсировать ветровую нагрузку. Это совершенно справедливо для нижней зоны проема ворот. Однако большинство вертикальных шибирирующих завес имеет угол наклона выходящей воздушной струи на те же  $30 - 45^\circ$  по всей высоте проема ворот (что правильно, когда холодный воздух заходит по всей площади проема ворот при наличии аэрационных проемов).

В этом же случае, как показывает практика, в нижней части проема достигается положительный эффект компенсации ветровой нагрузки вследствие перепада давлений внутри и снаружи, а в средней и особенно в верхней частях ворот происходит интенсивное выдувание завесой теплого воздуха (часто дополнительно подогретого перед этим нагревателем завесы) из помещения наружу. Это создает разрежение внутри помещения и практически сводит на нет положительное действие нижней части завесы.

Учитывая это, напрашивается вывод, что в зданиях депо со сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией для более эффективно-

го снижения потерь тепла через ворота требуется решить две разные задачи: предотвратить затекание холодного воздуха в цех через нижнюю часть проема ворот и не допустить вытекания теплого воздуха наружу через верхнюю часть. Кстати, аналогично старались сберечь тепло и наши предки, когда устанавливали в качестве препятствия холодному воздуху высокий порог в проходе из сеней в избу и делали как можно ниже дверной проем, низкую притолоку, предотвращавшую выход теплого воздуха из избы.

В результате анализа процессов тепломассообмена и изучения зарубежного опыта сотрудники нашего предприятия предложили комплексный подход к защите проемов крупногабаритных ворот от теплопотерь с помощью воздушных завес, состоящих из секций. В настоящее время разработаны и выпускаются секционные промышленные воздушные завесы серии «Универсал ПРО» (рис. 1). Габариты секции базовой модели этой серии составляют  $1170 \times 305 \times 400$  мм.

В отличие от традиционных завес секции компактные, легко монтируются, могут устанавливаться как вертикально сбоку от проема ворот, так и горизонтально над проемом в зависимости от ситуации. Кроме того, благодаря секционности завес и возможности регулирования наклона выходной решетки в каждой секции можно по-разному настраивать воздушные потоки в нижней и верхней частях ворот (при составной вертикальной завесе).

Завесы серии «Универсал ПРО» имеют максимальную скорость воздушного потока  $20$  м/с. Расход воздуха каждой секции  $4300$  м<sup>3</sup>/ч при ширине секции  $1170$  мм. При этом поток сформирован таким образом, что дальность струи составляет  $5 - 6$  м. Отечественные завесы с аналогичными характеристиками в настоящее время нам не известны.

Такая конструкция завес позволяет реализовать комплексный подход к проблеме защиты цехов от потерь тепла через проемы крупногабаритных ворот. Мы предлагаем на большие деповские ворота устанавливать сверху горизонтально над воротами вдоль всей ширины проема линейку из нескольких секций завес. Они будут препятствовать выходу теплого воздуха из помещения в верхней зоне ворот и обеспечат устойчивую защиту в средней части проема. Причем, для экономии энергоресурсов можно устанавливать секции без нагрева.

В нижней же части проема ворот вертикально с обеих сторон устанавливаются по одной — максимум по две секции завес в зависимости от конкретных условий. Для компенсации ветровой нагрузки имеются решетки, отклоня-

**Предприятие ООО «Антарес» (г. Миасс) занимается разработкой и производством климатического оборудования в течение 12 лет, из них последние 7 лет — созданием и выпуском воздушных завес различного назначения, от офисных до промышленных, в том числе для деповских ворот.**

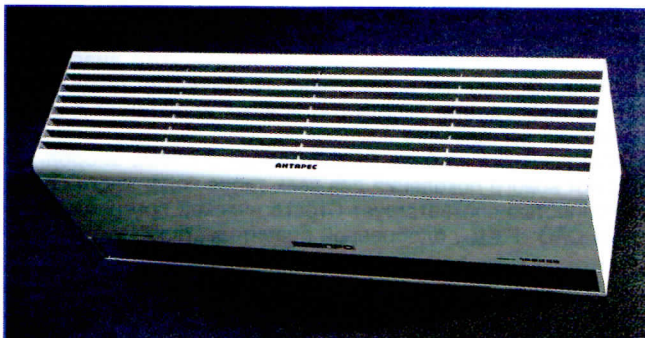


Рис. 1. Внешний вид секции завесы серии «Универсал ПРО»





**Рис. 2. Воздушные завесы серии «Универсал ПРО» на воротах цеха ТО-3 депо Курган:**

горизонтальная составная завеса в верхней части проема (3 завесы модели 1202А в ряд с креплением к стене). Угол наклона выходных решеток равен нулю; двухсторонняя боковая завеса в нижней части проема (2 завесы модели 1202ES с электрическим нагревом). Угол наклона выходных решеток завес нижнего яруса 15°

ющие воздушный поток наружу на 15° у нижних секций и 7,5° у верхних.

Дополнительно можно отметить, что воздушные завесы фирмы «Антарес» серии «Универсал ПРО» выпускаются в нескольких модификациях: с электрическим нагревом на



**Рис. 3. Воздушные завесы серии «Универсал ПРО» на воротах цеха ТР-1 депо Волховстрой I**

12, 18 и 24 кВт, с водяным теплообменником и без нагрева. Наши завесы успешно работают на ряде крупных промышленных предприятий страны и в цехах депо. В последнее время секционные завесы установлены в депо Курган Южно-Уральской дороги (рис. 2) и Волховстрой I Курьинской дороги (рис. 3).

**С.А. ЛЫСЦЕВ, Ю.Г. ПЕСТЕРЕВ,  
А.П. ПОТАПОВ, В.А. ТЕПЛЫХ,  
ООО «Антарес», г. Миасс**

## ОБОГРЕЮТ ИНФРАКРАСНЫЕ ЛУЧИ

Отопление крупнообъемных, высоких помещений является дорогостоящим и энергетически непростым делом. Депо и ангары, заводские корпуса и ремонтно-механические цехи, автобазы и гаражные хозяйства, здания вокзалов, выставочные павильоны, склады, крытые рынки, спортивные и концертные залы имеют нередко внушительные объемы.

Весь нагретый воздух в данных помещениях, согласно законам физики, поднимается и скапливается наверху под потолком. И чтобы поддерживать нормальную температуру непосредственно в рабочей зоне (до 2 м от пола) с помощью традиционных (конвективных) отопительных систем, требуются немалые энергозатраты.

В последние годы в мировой практике для отопления подобных помещений с высокими потолками и неудовлетворительной изоляцией все чаще с успехом применяют системы лучистого инфракрасного обогрева. Как показывает практика, такой способ наиболее эффективен при создании комфортных

условий в этих помещениях и может дать до 80 % экономии затрат на отопление. Ведь в данном случае используется локальный обогрев непосредственно людей и предметов в помещении, а не всего его воздушного объема.

Природа лучистого тепла такова, что его можно ощущать даже тогда, когда температура окружающего воздуха ниже нуля. Так, в солнечную погоду мы чувствуем тепло, находясь, например, на заснеженной поляне. Лучи солнца, проходя через атмосферу и попадая на поверхность любого предмета (камень, дерево, кожу человека), поглощаются и нагревают его.

Подобная картина наблюдается и в случае искусственного инфракрасного обогрева помещения, например, производственного цеха. Здесь в первую очередь инфракрасными лучами нагревается пол, который затем отдает тепло воздушному нижнему слою — непосредственно в рабочей зоне цеха. Кроме того, сам человек получает лучистое тепло, аналогичное солнечному. В таких условиях реальная температура воз-



духа может быть, к примеру, снижена до 15 °С, а ощущаться будет — не менее 18 °С.

При этом нет никакой необходимости поддерживать такие же комфортные условия во всем объеме помещения. Правильный подбор типа и количества обогревателей, схемы их размещения позволят выбрать наиболее оптимальный вариант инфракрасной отопительной системы цеха. Кроме того, не требуется поддерживать рабочий режим отопления круглосуточно. Систему обогрева можно включить незадолго до начала рабочей смены — комфортный температурный режим в помещении устанавливается всего за несколько минут.

**Н**едavno на одном из подмосковных предприятий теплосети успешно опробована газовая инфракрасная отопительная система Adrian-Rad новой конструкции. Предварительно проведен целый комплекс рабочих испытаний как на приборных стендах предприятия, так и в производственных условиях.

Лучистый инфракрасный обогреватель Adrian-Rad выполнен в виде моноблочной конструкции и состоит из газовой инжекторной горелки, присоединенной к жаропрочной трубе. Здесь же — в общем моноблоке — расположены две камеры: горения и вентилятора. Металлическая труба при горении газа нагревается до рабочей температуры 400 — 600 °С и выполняет роль «темного» инфракрасного излучателя тепловой энергии (соответственно диапазону солнечного излучения).

Непосредственно над трубой закрепляется отражатель, выполненный из полированной нержавеющей стали высокого качества. Он позволяет, в соответствии с зонами обогрева, изменять направление лучистого теплового потока. Такое направленное тепловое излучение, подобно солнечным лучам, проникает через воздух и при попадании на поверхность твердых предметов нагревает их.

Сжигание горючей смеси происходит непосредственно в блоке горелки. В качестве газа-энергоносителя, который подается через редуктор в камеру сгорания, может использоваться пропан-бутан или природный. Выделяющееся при этом тепло используется для поддержания рабочей температуры металлической трубы — инфракрасного излучателя.

Блок горелки, и это надо отметить особо, сконструирован так, что в рабочем режиме обеспечивается оптимальный процесс горения с «дожигом» отработанных газов. Благодаря этому не только повышается КПД работы горелки, но и достигается весьма высокий уровень экологической эффективности всей системы. Выбранный диапазон температуры нагрева излучателя обеспечивает наилучший экологический режим работы отопительной системы. В этом диапазоне отсутствует вредное для человека корпускулярное излучение. Кроме того, такие отопительные системы имеют повышенный уровень пожарной безопасности.

Сама конструкция обогревателя может быть подвешена на высоте от нескольких до 25 метров или закреплена на стене цеха. Количество газовых инфракрасных обогревателей, их размещение, режимы включения и работы в крупнообъемном помещении могут быть различными и во многом зависят от конкретных условий отопления помещения. Для согласования их совместной работы газовые инфракрасные обогреватели Adrian-Rad снабжены специальными микропроцессорами, датчиками и общей системой сбора и обработки базы данных. Благодаря этому, а также возможности дистанционного управления отопительная сеть может быть легко интегрирована в существующую систему энергохозяйства предприятия. Это позволяет осуществлять мониторинг и регулирование всей сети обогрева с единого диспетчерского пульта, отслеживать в режиме реального времени тепловые потери как в отдельных зонах, так и на всем объекте.

**Д**ля управления сетью инфракрасных обогревателей, установленных на объекте, разработана комплексная система регулирования Multi-Rad, включающая ряд блоков и подсистем. Это дает возможность реализовывать все выгоды мониторинга, управления и диагностики инфракрасных отопительных систем на уровне последних достижений компьютерных технологий. Так, микропроцессорный блок позволяет анализировать и оптимизировать отопительные режи-

мы на основе эквитермического регулирования системы, вести архивацию и анализ базы данных.

При этом одна система управления (СУ) состоит из четырех самостоятельно программирующихся зон. Подключением 18 СУ можно формировать комплексную систему управления (до 72 зон), включающую до 576 обогревателей. Составной частью СУ является диспетчерский пункт с возможностью дистанционного управления системы.

Для управления малыми независимыми зонами (помещениями) разработана аналоговая система Analog-Rad-3. Используя показания температурных датчиков, связанных с работой таймеров и термостатов, выбирают один из трех режимов работы системы — комфортный, поддержания заданной температуры, незамерзающий (при минимально возможной температуре в помещении). В суточном интервале можно устанавливать до восьми временных диапазонов с разными режимами работы системы.

Каждая отопительная система снабжена датчиком для анализа конвективной и лучистой составляющих тепла. Данные датчика трансформируются затем в выходной сигнал для системы управления. Этим достигается повышение эффективности всей отопительной системы, снижение затрат на ее эксплуатацию.

И еще одно дополнение. Система снабжена специальными дестратификаторами — устройствами для повышения комфорта в помещении, а главное — для экономии затрат (расхода газа) при отоплении. Это устройство, предназначенное для возврата в рабочую зону поднимающегося теплого воздуха, имеет двенадцатиуровневый (по мощности) вентилятор, термостат включения, регулируемые решетки для изменения направления воздуха. Дополнительная экономия энергии при использовании этого, в общем-то, несложного устройства составляет не менее 10 %.

**П**роведенные испытания, эксплуатация уже первых установленных систем инфракрасного обогрева выявила заманчивые перспективы использования новинки. Во-первых, очень большая экономичность системы инфракрасных обогревателей. Как показывает практика, основная экономия при ее применении достигается за счет снижения эксплуатационных затрат (в 3 — 4 раза). Это и понятно: новая система обогрева автономна и никак не связана с прокладкой и недешевым обслуживанием тепловых подземных трасс. Система легко монтируется и ремонтируется. Излучатели размещают в верхних частях помещения. Они не занимают рабочую площадь производственного помещения. При этом полностью исключается опасность ее замерзания.

Возможность автоматического регулирования работы системы, выбора наиболее оптимальных режимов обогрева помещений позволяет значительно сократить потребление энергоносителей (природного газа в 4 — 5 раз, электроэнергии в 8 — 12 раз).

Использование новинки дает немало выгод и с точки зрения создания комфортной среды в помещении. Ее отличает более равномерное распределение температуры в производственной зоне, отсутствие движения пыли (в отличие от конвективного обогрева), бесшумность в работе (в отличие от тепловоздушных систем), возможность позонного и посменного отопления помещения, быстрое достижение оптимальных температурных режимов, высокие экологические параметры среды.

Наконец, последний, но немаловажный фактор — окупаемость инфракрасных систем. Она в 2 — 3 раза выше окупаемости традиционных систем отопления. Уже сегодня существуют проекты, при которых переход на газовые инфракрасные излучатели, например, с централизованных угольных или дизельных котельных окупался всего за 10 — 12 месяцев одного отопительного периода.

Новинка прошла весь цикл испытаний, она сертифицирована в России. Получены сертификаты соответствия, пожарной безопасности, санитарно-эпидемиологическое заключение, разрешение Ростехнадзора России. Первые системы инфракрасного отопления уже установлены и используются для обогрева крупнообъемных помещений в ряде регионов России. Отзывы о работе данной системы — самые положительные.

**А.В. ЛАБУНСКИЙ,**  
г. Москва



# КАК НАЙТИ ВЕТВЬ СО СКВОЗНЫМ ПРОБОЕМ В СТАТИЧЕСКОМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕ

Силовые полупроводниковые преобразователи (СП) применяются на железнодорожном транспорте с 70-х годов прошлого века. Чтобы обеспечить их надежность и безопасность, следует постоянно контролировать работоспособность силовых полупроводниковых приборов, выявлять потенциально ненадежные приборы, а также определять остаточный ресурс и причины отказа преобразователей.

Надежность работы СП во многом определяется качеством диагностики. На практике часто бывает так, что все оборудование депо для диагностики СП состоит из мегаомметра и различных модификаций высоковольтных тестеров. Это существенно сокращает возможности поиска повреждений и увеличивает трудозатраты.

Специалисты кафедры «Теоретические основы электротехники» Петербургского государственного университета путей сообщения (ПГУПС) разработали ряд устройств безразборной диагностики СП с резисторами связи (см. «Локомотив» № 7, 2002 г.). Однако в преобразователях без резисторов связи (например, на электровозах ВЛ80С, ВЛ80К) также встречаются неисправности, для обнаружения которых требуется специальная аппаратура.

Известно устройство для проверки силовых диодов и тиристоров при коротком замыкании в плече СП (рис. 1). Одним из его существенных недостатков является необходимость частичного демонтажа СП при определении сквозного короткого замыкания в одной из нескольких ветвей с последовательным соединением диодов.

Действительно, пусть, например, пробиты диоды VD3 и VD4. При подключении прибор покажет наличие сквозного пробоя, но какая именно ветвь пробита — неизвестно. Проверка отдельных диодов тоже ничего не даст. Подключив «плюс» прибора к катоду, а «минус» к аноду исправного диода VD1, вновь обнаружим пробой, так как ток замкнется по цепи: пробитые диоды VD3, VD4, исправный диод VD2 (в прямом направлении). При

подсоединениях прибора к другим исправным диодам ситуация будет повторяться.

Чтобы избавиться от этого недостатка, предлагаем использовать устройство, блок-схема которого приведена на рис. 2. Оно работает сле-

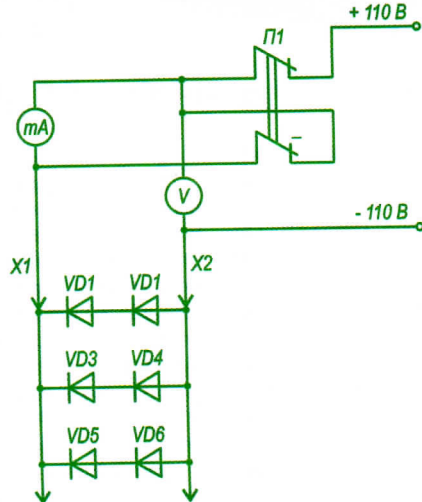


Рис. 1. Схема прибора для проверки диодов:

V — вольтметр; X1, X2 — измерительные щупы; mA — миллиамперметр; П1 — переключатель; VD1 — VD6 — силовые полупроводниковые приборы

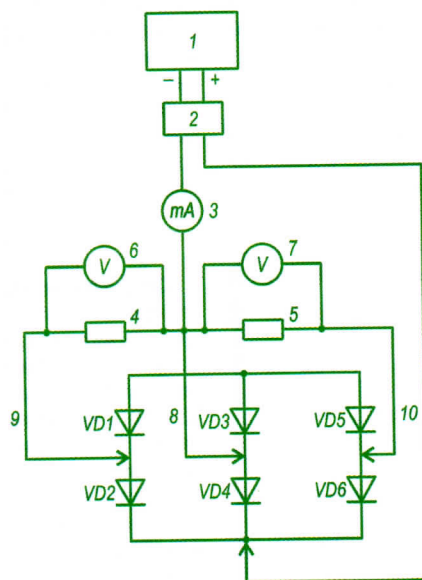


Рис. 2. Устройство для проверки силовых диодов и тиристоров в СП:

1 — источник питания; 2 — блок защиты; 3 — миллиамперметр; 4 и 5 — измерительные резисторы; 6 и 7 — вольтметры; 8 — измерительный щуп; 9 и 10 — дополнительные измерительные щупы; VD1 — VD6 — силовые полупроводниковые приборы

дующим образом. Для определения ветви с короткозамкнутыми последовательно включенными силовыми приборами выход блока защиты 2 подключают к катодной группе СП, а измерительные щупы 8 — 10 последовательно соединяют с анодами испытуемых приборов катодной группы преобразователя.

Сопротивление измеряется сопротивлением резисторов 4 и 5 выбирается из соотношения

$$R \cdot I_{\text{ист. пит.}} \leq U_{\text{то}},$$

где  $R = R_4 = R_5$  — сопротивление измерительных резисторов 4 и 5, Ом;  $I_{\text{ист. пит.}}$  — ток источника питания, mA;  $U_{\text{то}}$  — пороговое напряжение испытуемых силовых полупроводниковых приборов, В.

Если при этом, например, произошло короткое замыкание в ветви VD1—VD2, то ток будет протекать от положительного вывода источника питания 1 через блок защиты 2, пробитый полупроводниковый прибор VD2, измерительный щуп 9, измерительный резистор 4 и миллиамперметр 3. Последний зафиксирует ток в цепи, а вольтметр 6 — напряжение на измерительном резисторе 4. Через диоды VD3 и VD5 в прямом направлении ток протекать не будет, так как выполняется приведенное неравенство. На вольтметре 7 будут показания, близкие к нулю.

При коротком замыкании VD3—VD4 ток будет протекать по контуру: от источника питания 1 через блок защиты 2, полупроводниковый прибор VD4, измерительный щуп 8, миллиамперметр 3. Последний вновь зафиксирует ток в цепи. Однако при этом на вольтметрах 6 и 7 будут показания, близкие к нулю. Если в полупроводниковом преобразователе силовые приборы не пробиты, то показания всех измерительных приборов будут стремиться к нулю.

Данное устройство прошло макетные и схемотехнические испытания и способно обеспечить диагностику без демонтажа СП при коротком замыкании одной из ветвей.

Канд. техн. наук **С.М. КУРМАШЕВ**,  
инж. **Е.Б. ЗАЗЫБИНА**,  
ПГУПС





Маневровый тепловоз ТЭМ18Д-001

# ТЕПЛОВОЗ ТЭМ18Д: НОВЫЙ ЭТАЛОН КАЧЕСТВА

Специалистами Брянского машиностроительного завода (сегодня он входит в состав крупнейшей компании в сфере железнодорожного машиностроения — ЗАО «Трансмашхолдинг») создан маневровый тепловоз ТЭМ18Д. Он оборудован более совершенным и экономичным дизелем 1ПД-4Д производства ОАО «Пенздизельмаш». Применение этого дизеля позволяет отказаться от радиаторных секций для охлаждения масла, так как в его комплект входит водомасляный теплообменник. Кроме того, используется редуктор, вращающий вентилятор холодильной камеры, без привода водяного насоса холодного контура. Этот насос установлен непосредственно на дизеле.

На новом тепловозе предусмотрены полнопоточный фильтр тонкой очистки масла, двадцать охлаждающих секций типа Р62.131.000, расширительный бак для воды с датчиками уровня воды. Среди дополнительного комплектующего оборудования — комплексное локомотивное устройство безопасности (КЛУБ-У), комплекс средств сбора и регистрации параметров движения (КПД-З), электрический реостатный тормоз, телемеханическая система контроля бдительности машиниста ТСКБМ, гребнесмазыватели типа АГС-8 (по одному на тележку).

В эксплуатации тепловоз ТЭМ18Д позволяет получить годовую экономию топлива около 17 т, если сравнивать с серийно выпускаемым ТЭМ18, выполняющим одинаковый объем работы. Дополнительно обеспечивается снижение эксплуатационных расходов. Экипажировочные запасы топлива составляют 5,4 т, песка — 2 т.

Чтобы повысить качество и надежность тепловоза ТЭМ18Д, приняты новые технические решения. Внедрены система, исключающая сбор схемы тяги при недостаточном давлении воздуха в тормозной магистрали, а также система автоматического торможения при саморасцепе локомотива. Для бортового электроснабжения используются система УСТА и возбудитель ВСТ, которые обеспечивают работу электротормоза, имеющего электронный контроллер. Предусмотрена система защиты от юза колесных пар. Производство главных рам переведено на сварку в смеси аргона с углекислотой. Рамы изготавливаются из замкнутого профиля, что снижает удельную металлоемкость конструкции.

Для кабины машиниста применяется изоляция из теплоизоляционной плиты «URSA» в пленке ТАФ. Материалы обшивки кабины: ДСП «Манминит» (стены) и металлические листы (потолок). Настил пола в кабине выполнен из труднотгорючей фанеры и линолеума «Транслит». Внедрена новая марка шумоизоляционной антикоррозийной мастики для каркаса кабины, проработана технология ее механизированного нанесения. Конструкторы завода подготовили проект перспективной кабины машиниста, удовлетворяющей современным эргономическим и санитарно-гигиеническим требованиям.

Тепловоз ТЭМ18Д-001 с сентября 2004 г. выполняет маневровую работу на ст. Голутвин Московской дороги. До конца 2005 г. по заказу ОАО «РЖД» заводом будут изготовлены более 30 таких локомотивов.

По материалам ЗАО «Трансмашхолдинг»

### Краткая техническая характеристика тепловоза ТЭМ18Д

Мощность тепловоза по дизелю (полная), кВт	882 (1200)
Служебная масса, т	126
Осевая формула	3 <sub>0</sub> —3 <sub>0</sub>
Статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, кН (тс)	206 ± 6,18 (21 ± 0,63)
Конструкционная скорость, м/с (км/ч)	27,8 (100)
Касательная сила тяги, кН (тс):	
при трогании с места ( $\psi = 0,3$ )	319 (32,5)
длительного режима при скорости 2,9 м/с (10,5 км/ч)	206 (21)
Габарит по ГОСТ 9238	1-Т
Ширина колеи, мм	1520
Минимальный радиус при прохождении горизонтальной кривой, м	80
Длина по осям автосцепок, мм	16900
Наибольшая ширина, мм	3120
Высота от головки рельса до крыши кабины, мм	4365

**От редакции.** Когда верстался этот номер журнала, служба по связям с общественностью ЗАО «Трансмашхолдинг» сообщила, что Брянский машиностроительный завод получил сертификат, удостоверяющий соответствие нормам безопасности односекционных маневровых тепловозов типа ТЭМ18. Сертификат выдан Государственным учреждением Регистр сертификации на федеральном железнодорожном транспорте.

Шестиосные тепловозы с электрической передачей постоянного тока типа ТЭМ18 предназначены для вывозной, маневровой и легкой магистральной работ на железнодорожных путях ОАО «РЖД» и промышленных предприятий. В зависимости от требований заказчика локомотивы могут иметь следующие модификации: ТЭМ18 — обычной комплектации; ТЭМ18Т — оснащен электрическим тормозом; ТЭМ18Д — оборудован дизелем 1ПД-4Д, комплексным локомотивным устройством безопасности КЛУБ-У и электрическим тормозом; ТЭМ18А — предназначен для работы на рельсовых путях колеи 1435 мм.



Вагоны типов А (Б), Г, Д и Е (справа налево), которые работали в электродепо Измайлово. Сегодня эксплуатируются разновидности вагонов типа Е (первый слева)



# ПУТЬ ДЛИНОЙ В 55 ЛЕТ

**Э**лектродепо Измайлово Московского метрополитена своим основанием обязано обслуживаемой им Арбатско-Покровской линии, которая была образована 11 марта 1938 г. и где сначала работали электропоезда депо Северное, с 1939 по 1949 гг. — депо Сокол. Строительство депо началось в 1943 г. Фундамент заложили в садово-парковой зоне Измайлово.

В марте 1949 г. коллектив возглавил В.Д. Голиков. Затем эту должность последовательно занимали А.Х. Бутнев (1959 — 1967 гг.), В.А. Платонов (1968 — 1975 гг.), А.Н. Макунов (1975 — 1977 гг.), Е.П. Гондаревский (1977 — 1982 гг.), А.А. Сапрыкин (1981 — 1986 гг.), В.М. Лобанов (1987 — 1994 гг.).

С 1-го января 1950 г. тяговики Арбатско-Покровской линии отделились от депо Сокол. Этому способствовало намечавшееся открытие первой очереди Кольцевой линии, так как депо Сокол уже не справилось бы с обслуживанием трех линий.

Депо быстро развивалось. Одновременно увеличивалось движение на Арбатско-Покровской линии. Разрастался Измайловский поселок. В 1953 г. был открыт Ново-Арбатский участок глубокого заложения, а в 1954 г. — участок от ст. Измайловская до ст. Первомайская.

**Д**ля пуска нового участка линии потребовались три электропоезда типа Г, имевшие по сравнению с типом Б полностью обмоточные оси и более прогрессивное электрическое реостатное торможение. Вскоре им переоборудовали все имевшиеся в депо вагоны типа Б, а затем и типа А.

В 1958 — 1960 и в 1975 — 1988 гг. депо Измайлово дополнительно обслуживало подвижной состав Арбатско-Филевской линии, включающей наземные участки пути. На ней сначала эксплуатировались вагоны типа В германского производства (1929 — 1930 гг.), а затем вагоны типа Д отечественного. Ремонт выполняли на участках профилактического ремонта (комплексная бригада) и подъемочного.

С 1975 г. в депо Измайлово на площадях подъемочного ремонта начинает функционировать новый колесный участок. При этом участок подъемочного ремонта стал располагаться на площадях бывшей наземной ст. Первомайская.

В этом же году коллектив электродепо приступил к замене вагонов типа А, Б и Г более совершенным типом Д.

С 1992 г. в электродепо Измайлово снова началось обновление парка подвижного состава на вагоны типа Е и их разновидности (Еж, Ем508 и Ем509). В январе 1994 г. в должности начальника депо утвердили В.Я. Дмитриева, имевшего опыт эксплуатации и ремонта вагонов типа Е и их модификаций в электродепо Калужская.

Такие вагоны приходилось дорабатывать для условий эксплуатации на Арбатско-Покровской линии, где отсутствовала система автоматического регулирования скорости. Значительный объем работ на имевшихся технологических площадях измайловцы выполнили в 2003 г. при подготовке к пуску нового участка Арбатско-Покровской линии — от ст. Киевская до ст. Парк Победы, когда число составов на ней возросло с 41 до 43.

Большое внимание уделили повседневному содержанию в эксплуатации и ремонту новых вагонов. Работами руководил заместитель начальника депо по ремонту А.Б. Гиль (в настоящее время главный инженер). Гордость депо — колесный участок, в котором еще в конце 80-х годов внедрили технологию восстановления осей наплавкой. В настоящее время производительность колесного участка доведена до 174 ремонтов колесных пар в месяц.

**К** 60-летию Московского метрополитена (1995 г.) отремонтировали служебно-бытовые помещения, обновили фасад здания. К 1998 г. на участке подъемочного ремонта закончили перепланировку, выделили помещение для дефектоскопии. В 2000 г. на этом участке смонтировали две кран-балки.

В ближайшем времени планируется дальнейшая замена подвижного состава более современным. При этом намечается также изменить участки его обращения в западной части Арбатско-Покровской линии.

*Редакция благодарит за предоставленные материалы начальника электродепо Измайлово В.Я. Дмитриева, главного инженера А.Б. Гиля, инженера С.В. Бычкову, экономиста А.П. Синегубову и приемщика подвижного состава Д.Б. Шibaева.*



В конце 1943 г. на ст. Измайловская (ныне Измайловский Парк) прибыл первый поезд под управлением Л.А. Швецова (первый слева)



Фото 1961 г. Подготовка к открытию нового участка Арбатско-Покровской линии (слева направо): машинисты-инструкторы Л.А. Швецов, Д.Д. Викулин и К.П. Поточкин



Это уже стало давней и доброй традицией: первого января каждого года в электродепо Измайлово Московского метрополитена торжественно отмечают Новый год и день своего основания





# РАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ТЯГУ ПОЕЗДОВ

Автоматизированная система учета электроэнергии (АСУЭ), внедряемая на железных дорогах, задумывалась как средство совершенствования расчетов с энергосистемами. Ход реформирования РАО «ЕЭС России», создание рынка электроэнергии показывают, что надежды на быстрый и надежный эффект от рационального контроля энергии как рыночного товара пока не оправдываются.

Однако не менее весомый выигрыш от использования АСУЭ на транспорте может быть получен, в первую очередь, в электрической тяге. Он обусловлен наличием большого потенциала экономии энергии и способов его реализации. Существующая система АСУЭ служит важным элементом этого процесса, обеспечивая мониторинг расходования энергии.

Передача данных о расходе в реальном времени структурам, оперативно управляющим перевозочным процессом, позволяет оптимизировать электропотребление. Основной способ его снижения — рациональное управление как отдельным поездом, так и потоком поездов.

В отличие от коммерческого учета в условиях рынка, где важны объемы энергии как таковые, основным показателем эффективности использования энергоресурсов является количество энергии, потраченное на единицу продукции (удельное энергопотребление). На железнодорожном транспорте за единицу продукции принято считать тонно-километр (т-км) брутто. Показателем энергоэффек-

тивности служит удельный расход электроэнергии на тягу поездов, который определяется отношением показателя расхода к объему перевозок, выраженному в т-км.

На базе АСУЭ создан опытный образец автоматизированной информационной системы (АИС) «Ресурс-Э» для текущего контроля удельного расхода. Помимо измерения расхода энергии в электротяге, система может определять тонно-километровую работу. Указанная АИС работает в реальном времени с интервалами обновления информации 3, 6 или 12 ч. Значения интервалов соответствуют периодам отчетности и планирования, принятым в системе оперативного управления перевозками. Имеется возможность уменьшения интервала до 1 ч, что понадобится при внедрении перспективной АСУ перевозочным процессом.

Следует отметить, что в АСУЭ оптового рынка электроэнергии также предусматривается интервал интегрирования (дискретность учета), равный 1 ч. Однако предоставлять информацию в расчетные центры в таком же темпе не требуется. Весь объем данных за истекшие сутки должен поступать в финансово-расчетную систему оптового рынка до 14 — 15 ч следующих суток.

Требования доставки информации от АСУЭ потребителей операторам расчетных центров в реальном времени, которые содержатся в регламентирующих документах организаторов рынка, не имеют отношения к формированию цены энергии. Данные реального времени необходимы для диспетчерского управления элементами объединенной энергосистемы страны. Предъявление необоснованных требований к АСУЭ потребителей, на выполнение которых нужны большие затраты средств и ресурсов связи, признано недопустимым.

Архитектура АСУЭ электротяги, ориентированной на оперативное управление энергопотреблением, отличается от архитектуры системы для коммерческих расчетов. Стандартным сектором сбора первичной информации в АСУЭ служат тяговые подстанции, обеспечивающие тягу в границах круга диспетчерского управления (рис. 1, а). В центре обработки формируются интегральные показатели расхода энергии, соответствующие указанным технологическим участкам. В архитектуре АСУЭ коммерческого назначения стандартным сектором сбора служат подстанции, которые подключены к сетям одного поставщика — АО «Энерго» (рис. 1, б).

Состав и функции центров сбора и обработки данных АСУЭ определяются спецификой получателей информации и возможностями сети связи. Задачи как оперативного контроля расхода энергии в перевозочном процессе, так и учета в коммерческих расчетах за потребленный ресурс решаются сегодня и, вероятно, будут решаться в обозримом будущем на региональном уровне, уровне филиалов ОАО «РЖД».

Соответственно, центр сбора-обработки данных об электропотреблении должен быть на уровне администрации дороги. Сбор-обработка информации на отделенческом уровне становится ненужной. Таким образом, АСУЭ тягового электроснабжения должна быть двухуровневой. Первый уровень охватывает комплексы на подстанциях, второй представлен серверами дорожного уровня (рис. 2).

Информацию, необходимую для функционирования оптового рынка электроэнергии, целесообразно передавать региональным филиалам администратора торговой системы с серверов соответствующих дорог. В принципе, можно предоставить доступ администратора оптового рынка к расчетным счетчикам на тяговых подстанциях по выделенному каналу сети связи ОАО «РЖД».

Организация выдачи данных в торговую систему на региональном уровне исключает необходимость расходования немалых телекоммуникационных и вычислительных ресурсов хозяйства СЦБ российских дорог на централизацию больших массивов данных. Контрольные показатели потребления энергии могут собираться отраслевыми предприятиями «Энергосбыт» с использованием электрон-

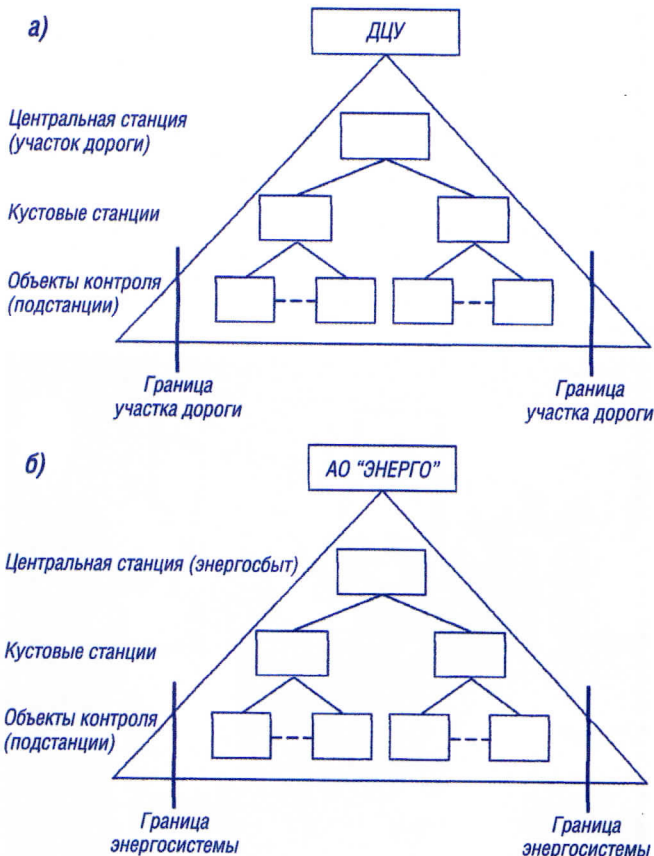


Рис. 1. Архитектура автоматизированной системы учета электроэнергии:

а — система технологического учета; б — система коммерческого учета



ной почты. Интегральные показатели потребления, вырабатываемые в серверах дорожного уровня, передаются по системе передачи данных в центр. Они служат, главным образом, для планирования и контроля электропотребления в масштабе сети дорог.

Сеть связи, по которой собирают данные с измерительных комплексов тяговых подстанций, в настоящее время использует на разных участках дорог аналоговые каналы сегмента «Оперативно-технологическая связь» или каналы, выделенные для телемеханики. При таком построении связи трудно добиться централизации данных в дорожном сервере без промежуточных узлов отделенческого уровня.

Появление цифровой системы, использующей волоконно-оптические линии связи, позволяет довести основной цифровой канал (64 кбит/с) до каждой подстанции. Измерительные комплексы на тяговых подстанциях опрашиваются последовательно в интерактивном режиме. Следовательно, для опроса всех подстанций дороги (участка дороги) достаточно иметь один основной канал цифровой сети (ОЦК). Действительно, при максимальном объеме одного сеанса съема данных с тяговой подстанции, не превышающем 1 кбайт, в 30-минутном цикле (в будущем) можно опросить по одному каналу до 200 подстанций.

Ожидается, что в официальных нормативных документах по АСКУЭ оптового рынка появится требование предоставления отдельного канала для коммерческого учета. В этом случае в системе связи выделят два канала: один для данных технологического, второй — коммерческого учета объемов электроэнергии. Следует заметить, что последний будет загружен слабо, так как суточный трафик в нем не превысит 20 — 50 кбайт при сборе данных со всех счетчиков тяговых подстанций дороги. Очевидно, аренду такого выделенного канала должны совместно оплачивать оба субъекта оптового рынка электроэнергии — покупатель (дорога) и продавец (производитель энергии).

На сегодняшний день для дорог России важно организовать автоматизированный учет электроэнергии, чтобы обеспечить ее рациональное расходование, в первую очередь, на тягу поездов. Функции АСКУЭ оптового рынка, несущественно видоизменяющие



Рис. 2. Архитектура АСУЭ тягового электроснабжения

систему, будут вводиться по мере развития рыночных отношений, после появления четких общеобязательных технических требований к коммерческому учету.

АСУЭ в электрической тяге поездов должна быть связана с системой сбора-обработки данных об объеме выполненной перевозочной работы, что позволит предоставлять пользователям стандартные показатели удельного расхода энергии на тягу. Архитектура базового дорожного сегмента АСУЭ должна быть двухуровневой. Сбор данных со всех тяговых подстанций дороги осуществляется с помощью одного основного (64 кбит/с) цифрового канала. При возникновении необходимости прямой передачи данных с приборов учета электроэнергии оператору торговой системы в сети связи выделяется еще один ОЦК.

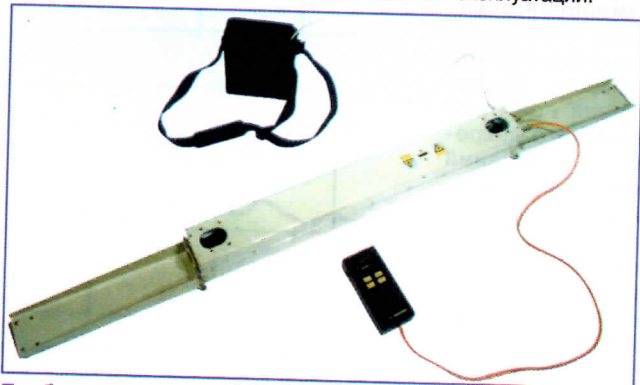
Канд. техн. наук **Б.И. ДАВИДОВ**,  
Дальневосточный государственный университет  
путей сообщения

## ПЕРЕНОСНЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КОНТАКТНОГО ПРОВОДА

Прибор ППИКС представляет собой стереотелевизионную систему с двумя линейными телекамерами на фотоприемных матрицах ПЗС и с подсветкой контактного провода лазерным лучом, развертываемым электромеханическим способом. Прибор разработан в двух модификациях: с He-Ne-лазером и с полупроводниковым лазером.

Изготовлена партия ППИКС-1 из четырех экспериментальных образцов. Один из них прошел натурные испытания и находится в опытной эксплуатации, остальные могут быть подготовлены к поставке при наличии платежеспособного спроса.

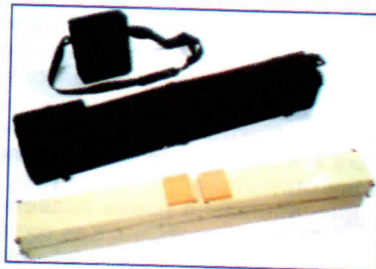
Петербургские инженеры из НИИЭФА разработали также аналогичный прибор с полупроводниковым лазером. Однако его внедрение сдерживается недостаточностью инвестицией для изготовления образцов, их испытаний и опытной эксплуатации.



Прибор ППИКС, подготовленный для установки на головки рельсов в месте измерения

Новый прибор при тех же технических характеристиках отличается меньшим потреблением мощности от аккумулятора и небольшим весом.

В приборе отсутствует источник тока с опасным для жизни напряжением, что снижает требования к квалификации персонала. Оперативный контроль параметров контактной сети осуществляется одним человеком в любое время суток.



Прибор ППИКС, подготовленный для транспортировки

### Технические характеристики

Диапазон измеряемых высот контактного провода относительно головок рельса, мм	5400 — 6900
Диапазон измеряемых отклонений положения контактного провода от оси пути, мм	±600
Абсолютная погрешность измерений высоты и положения контактного провода, не более, мм	±25
Вес прибора вместе с аккумуляторами питания, не более, кг	13
Количество измерений при однократно заряженной аккумуляторной батарее, не менее	100
Время одного комплексного измерения, не более, с	10
Время установки прибора в месте измерения, не более, мин	5
Режим измерения — автоматический с регистрацией на ЖК-индикаторе результатов измерений параметров по каждому из пяти (максимально) контактных проводов.	
Вид транспортировки — в сумке с заплочным ремнем.	



# ПРОСТРАНСТВЕННО-РЫЧАЖНАЯ ПОДВЕСКА ПОДТВЕРДИЛА СВОЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Одной из основных характеристик контактной подвески, определяющих качество и экономичность токосъема, является стабильность ее эластичности в пролете. Именно поэтому многие решения в области контактной сети призваны обеспечить наиболее возможное равенство эластичности. Такая задача была поставлена в качестве главной и при разработке пространственно-рычажной подвески.

Ее отличительная особенность — использование сопротивления несущего троса кручению, предложенное ВНИИЖТом. Конструктивно это было достигнуто с помощью двух близко расположенных на одном уровне несущих тросов с неоднократным закреплением на них рычагов, консольные части которых используют для присоединения струн, поддерживающих один или два контактных провода. При этом консольные части соседних рычагов направлены в противоположные стороны относительно контактной подвески (рис. 1), чем обеспечивается закручивание тросов.

Расстояние между несущими тросами в местах установки рычагов и длины их консольных частей в разных частях пролета неодинаковы. Они определены из условия создания необходимой (и одинаковой) эластичности подвески. Более длинные рычаги оказываются расположенными ближе к опорам, а в середине пролета они отсутствуют.

Принципиально новая подвеска ПР-2Т-2К (2Т означает, что в ее состав входят два несущих троса, а 2К — два контактных провода) была смонтиро-

вана на участке Поповка — Саблино магистрали Москва — Санкт-Петербург. Впоследствии с учетом замечаний монтажников и результатов статических испытаний проект подвески был откорректирован.

Компенсированная пространственно-рычажная подвеска типа ПР-2Т практически равноэластична, что выгодно отличает ее от рессорной: коэффициент неравенства эластичности в пролете, как показали натурные измерения, у нее равен 1,05 — 1,08, в то время как даже при рессорном проводе длиной 18 — 21 м (Россия, Польша) или при двух рессорных проводах у каждой опоры суммарной длиной 46 м (Германия) значение этого коэффициента у рессорных подвесок не удалось получить менее 1,2.

Для удовлетворительного токосъема, кроме равенства эластичности во всех частях пролета, необходимо быстрое затухание возникших колебаний, т.е. подвеска должна обеспечивать достаточно интенсивную диссипацию (рассеивание) энергии. Диссипативные свойства различных подвесок характеризуются логарифмическим декрементом колебаний, представляющим собой логарифм отношения амплитуд двух последовательных колебаний.

В пространственно-рычажной подвеске декремент колебаний зависит от величины внутреннего трения в многопроволочных несущих тросах, проявляющегося при их кручении, и от наличия ограничительных опорных струн. Последние присоединяются к несущим тросам без рычагов и разгружены при свободном состоянии подвески.

Специальные измерения показали, что в опорных точках новой подвески, где величина логарифмического декремента колебаний является определяющей в обеспечении хорошего токосъема, декремент в 2 раза выше, чем в рессорной (более 1,07 против 0,56). Высокий декремент колебаний благоприятен так-

же для предотвращения автоколебаний подвески.

Здесь уместно с большой уверенностью предположить, что постоянные повороты несущих тросов из-за изменения наклона рычагов в процессе вертикальных колебаний подвески приводят к изменению формы гололедообразования на несущих тросах. Тем самым это способствует устранению автоколебаний, инициированных определенной формой гололеда, образованного при неподвижном состоянии подвески.

Характер взаимодействия токоприемника с разными подвесками различен. Это иллюстрируют осциллограммы траекторий полоза токоприемника вагона-лаборатории, приведенные на рис. 2. Здесь отчетливо видны преимущества условий токосъема при пространственно-рычажной подвеске. Благодаря упругой связи контактных проводов с несущими тросами у каждого рычага и равенству эластичности во всех межструновых зонах траектория полоза не имеет резких скачков.

Экономичность пространственно-рычажной подвески можно оценить только с учетом результатов анализа изнашивания контактных проводов в течение нескольких лет. В настоящее время такая возможность появилась на Октябрьской дороге, где подвеска ПР-2Т-2К эксплуатиру-

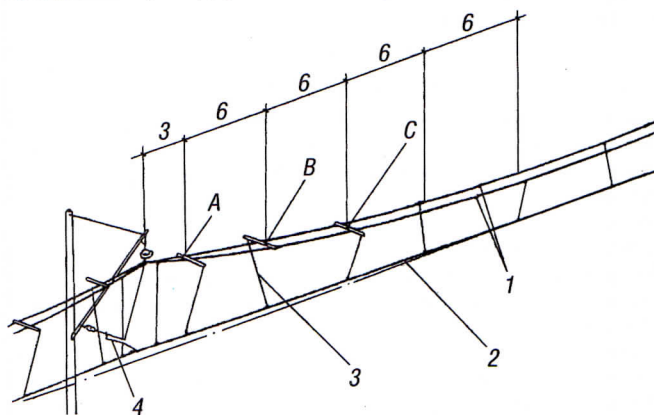


Рис. 1. Пространственно-рычажная контактная подвеска типа ПР-2Т-2К:  
1 — несущие тросы; 2 — контактный провод; 3 — струна; 4 — фиксатор; А, В, С — рычаги

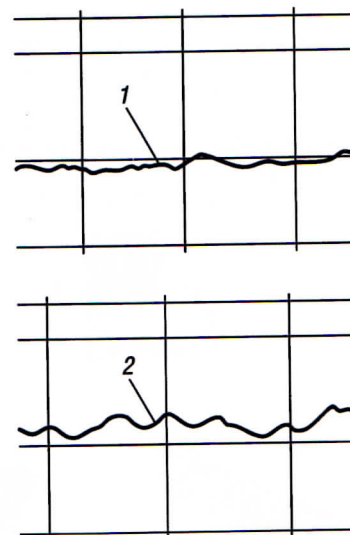


Рис. 2. Осциллограммы траекторий полоза токоприемника при пространственно-рычажной (1) и рессорной компенсированной (2) подвесках (вертикальные прямые — отметки опор)



ется при нормальном поездном режиме почти 10 лет.

Анализ изнашивания проводов на участке Поповка — Саблино этой дороги особенно ценен потому, что на соседних с новой подвеской анкерных участках оставлены в эксплуатации смонтированные ранее рессорные полукompенсированная и компенсированная подвески. Поскольку все участки находятся в строго одинаковых условиях (в отношении интенсивности и скоростей движения поездов, метеорологической обстановки, состояния токоприемников проходящего ЭПС, квалификации персонала, обслуживающего контактную сеть, и т.д.), сравнение изнашивания проводов подвесок здесь достаточно корректно.

Проведенный электротехнической лабораторией Октябрьской дороги анализ изнашивания контактных проводов, основывающийся на неоднократных измерениях износа в 1997 — 2002 гг. на анкерных участках с разными подвесками, позволил определить, что среднее изнашивание провода МФ-100 в пространственно-рычажной подвеске ПР-2Т-2К менее интенсивно, чем в рессорных компенсированной и полукompенсированной подвесках, соответственно, в 1,17 и 1,33 раза (см. таблицу).

Основываясь на полученных данных по изнашиванию и на установленном по механической прочности допустимом износе провода МФ-100, равном 20 мм<sup>2</sup>, рассчитали

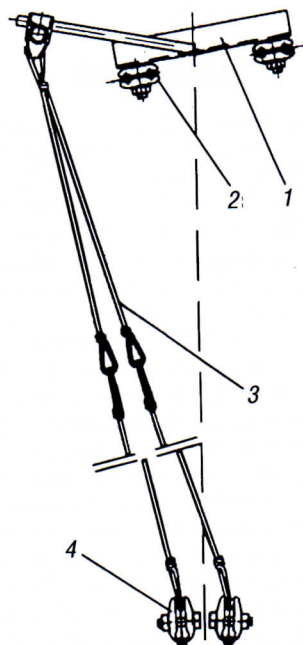


Рис. 3. Рычаг контактной подвески вместе со струнами:  
1 — рычаг; 2 — соединительный зажим; 3 — струна; 4 — струновой зажим

Показатель	Вид контактной подвески постоянного тока		
	Пространственно-рычажная ПР-2Т-2К	Рессорная компенсированная	Рессорная полукompенсированная
Изнашивание контактных проводов за 5 лет, мм <sup>2</sup>	2,87	3,36	3,8
Среднее годовое изнашивание проводов, мм <sup>2</sup>	0,57	0,67	0,76
Расчетный срок службы двойного провода, лет	35,1	29,8	26,3
Ожидаемый срок службы провода в реальных эксплуатационных условиях, лет	34	27	24

срок службы провода в подвеске постоянного тока ПР-2Т-2К. Для условий движения поездов на упомянутом участке он равен 35 годам. Для сравнения нужно отметить, что в рессорных подвесках на российских дорогах постоянного тока срок службы контактных проводов в последнее время составил в среднем 23 года.

Проведенный анализ показал, что степень неравномерности изнашивания провода определяется, в основном, неравенством эластичности подвески в пролете. У пространственно-рычажной подвески ПР-2Т-2К, являющейся практически равноэластичной, неравномерность изнашивания равна в среднем 1,15, в то время как у рессорных компенсированной и полукompенсированной она составляет, соответственно, 1,27 и 1,27... 1,5 (в последнем случае это зависит от температуры окружающего воздуха).

Новая подвеска обладает и другими преимуществами перед рессорными. Она более ветроустойчива, т.е. в ней эффективно ограничиваются ветровые выносы несущего троса и, главное, контактного провода. Это объясняется наличием двух несущих тросов уменьшенного в 2 раза сечения, экранирующих друг друга, и наклонным положением струн в плоскости, перпендикулярной оси подвески (рис. 3).

Поскольку новая подвеска равноэластична, то нет и периодического (относительно движущегося по ней токоприемника) изменения эластичности — параметра подвески, определяющего характер взаимодействия. Это значит, что при пространственно-рычажной подвеске отсутствует неперемное условие возникновения параметрического резонанса, существенно ухудшающего токосъем.

Струны, присоединенные к рычагам, во время прохода токоприемника полностью не разгружаются и в кольцах их звеньев проволоки не перемещаются одна относительно другой. Поэтому проволоки в этих местах не изнашиваются, и срок

службы струн увеличивается. Подобное доказано опытом эксплуатации смонтированной в восьмидесяти годах первой рычажной подвески ПР-1Т. На линиях переменного тока разнесение несущих тросов приводит к уменьшению полного электрического сопротивления подвески.

В случае пережога троса или его обрыва из-за внешнего механического воздействия разрушение подвески далеко не распространяется благодаря наличию в каждом пролете рычагов, связывающих два троса, и укладке тросов в опорных точках в общие (двойные) седла.

Следует подчеркнуть, что оптимальные параметры подвески ПР-2Т-2К обеспечиваются только при правильном монтаже и устранении замеченных упущений. Так, нельзя крепить средние в пролете простые (без рычагов) струны к обоим несущим тросам. Эти струны следует подвешивать только к одному тросу, тому, на котором закреплен близлежащий рычаг своей тыльной (не консольной) стороной.

Основной стержень фиксатора должен подвешиваться на струне к двойному седлу, а не к несущим тросам. Контактные провода около фиксатора следует подвешивать посредством двух ограничительных струн, закрепляемых на несущем тросе на расстоянии 0,8 м от седла по разные стороны от него. Ограничительные струны при свободном положении контактной подвески должны быть ненагруженными.

Технико-экономические преимущества пространственно-рычажной подвески типа ПР-2Т перед рессорными позволяют полагать, что ОАО «РЖД» будет существенно расширять ее применение на дорогах и она постепенно вытеснит рессорные на линиях с любыми эксплуатационными условиями.

Кандидаты технических наук  
**И.А. БЕЛЯЕВ**,  
г. Москва,  
**Э.З. СЕЛЕКТОР**,  
г. Санкт-Петербург





# НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

## ИРАН

Иран по темпам железнодорожно-го строительства занимает сейчас второе место в мире после Китая. При площади 1648 тыс. км<sup>2</sup> и населении 60 млн. чел. страна до конца 80-х годов XX в. имела очень мало железных дорог. К сегодняшнему дню их длина доведена до 7300 км. Еще через 10 лет она достигнет 10700 км.

Имеющиеся в стране участки модернизируют. Бюджетные вливания в инфраструктуру Иранских дорог (RAI) увеличатся с 15 — 20 до 30 %. Компания «Альстом» поставит RAI 30 локомотивов на скорость 200 км/ч. Участок Тегеран — Кум модернизируют на скорость 250 км/ч, а планируемая линия Кум — Исфахан рассчитывается на 350 км/ч. Изучается вопрос расширения электрификации дорог (25 кВ, 50 Гц).

Важное значение придается железнодорожным связям с сопредельными государствами — Турцией, Туркменистаном, Пакистаном, Афганистаном (с Азербайджаном имеется) для образования трансконтинентального коридора Европа — Китай и Индия. После создания меридиональных линий к портам Персидского залива создается широтное направление с выходом на планируемую линию с колеей 1435 мм по Туркмении, далее через Казахстан и Киргизию в Китай.

## ЯПОНИЯ

Железная дорога «JR Central» из общей суммы инвестиций на прошлый финансовый год 141 млрд. иен направила 54 млрд. на повышение безопасности и надежности, а 27 млрд. иен — на постройку семи поездов серии 700 и улучшение их использования. В их числе — поезда новой серии N700 с наклоняемыми кузовами вагонов и современной системой управления. Такими поездами заменят серию 300, что позволит увеличить маршрутную скорость благодаря повышению скоростей в кривых. Прототип поезда N700 будет изготовлен в марте 2005 г., а в 2007 г. начнется их серийное изготовление и поставка.

Чтобы улучшить свой имидж среди пассажиров, дорога «JR Central» наме-

рена снизить среднее отклонение последования ее поездов от расписания с 24 до 6 секунд.

Дорога «JR Kusu» открыла высокоскоростную линию Син-Яцухиро — Кагосима-Чуо длиной 126,8 км. За первые 10 дней эксплуатации число перевезенных пассажиров удвоилось по сравнению с таким же периодом прошлого года, когда использовались обычные поезда.

Каждую ночь по линии Токайдо между Токио и Осака (550 км) обращаются грузовые электропоезда, называемые «Супер Рэйл Карго», предназначенные для контейнерных перевозок. Поезд состоит из 16 вагонов, из которых четыре — моторные. Максимальная скорость электропоезда 130 км/ч.

Четвертый в стране по величине город Нагоя в марте 2005 г. будет связан со своим аэропортом транспортной линией по системе «Маглев», т.е. с магнитной левитацией (разработки в этой области ведутся уже 30 лет). Линия двухпутная, длиной 8,9 км, с девятью промежуточными станциями. Кроме пассажиров авиакомпании JAL, она будет обслуживать посетителей выставки, которая откроется в 2005 г.

Магнитное подвешивание будет аналогичным немецкому «Трансрапиду», но с более простым сверхпроводящим устройством, разработанным специалистами «JR Central» и Исследовательского железнодорожного института (RTRI). После открытия выставки линия будет работать ежедневно с 5 до 23 ч. В пиковое время предполагается пропускать 10 поездов в час, а в остальное время 6 поездов.

Поезд будет трехвагонным, с алюминиевыми кузовами. Длина состава 43,3 м, ширина 2,6 м, высота 3,45 м. Число мест для сидения 104, но поезд может принять 244 пассажира. У него будет по 6 дверей с каждой стороны.

Движение со скоростью 100 км/ч будет без машиниста. Тяга осуществляется с помощью линейного асинхронного индукционного двигателя, управляемого инверторами с регулируемым напряжением и частотой.

Один из последних номеров журнала «Джапанис Рэйлуэй Инжиниринг»

был целиком посвящен перспективным направлениям исследований специалистов RTRI и отдельных железных дорог. Рассмотрены проблемы надежности, безопасности и стабильности эксплуатации, экономики и привлекательности дорог, повышения скоростей движения и комфорта проезда, охраны окружающей среды.

Исследовано влияние сильного ветра на сход вагонов с рельсов, развитие системы «Маглев», взаимодействие колеса с рельсом и токоприемника с контактным проводом. При этом специалисты RTRI полагают, что снизить износ контактного провода можно, максимально уменьшив нажатие токоприемника.

Касаясь последней проблемы, отметим, что в Японии ею занимаются уже примерно 50 лет без видимых успехов по сравнению с дорогами ряда других стран, в том числе РЖД, хотя в Японии нажатие токоприемника составляет всего 55 Н (из статьи не ясно какое — активное, пассивное или среднее). По нашему мнению, если бы в Японии занялись более эффективными путями решения проблемы — заменой металлокерамических пластин угольными вставками требуемого качества (хотя бы на ЭПС переменного тока) и совершенствованием схемы токосъема, их успехи в данной области были бы более ощутимыми.

## МАЛАЙЗИЯ

По системе 25 кВ, 50 Гц электрифицируется участок Малайзийских железных дорог (КТН) к северу от Куала-Лумпура до Ипохи (175 км). Работу (с окончанием в 2006 г.) проводит англо-германская фирма «Бальфур Битти» как субподрядчик фирмы «Сименс». Скорость движения на линии — до 160 км/ч.

На участке будут сооружены четыре тяговые подстанции с пятью трансформаторами по 20 МВ·А. Посты секционирования модульные, собранные в Швеции. Для монтажа контактной сети применяют два раскаточных поезда. Каждый из них состоит из легкого тепловоза (28 т, 200 кВт), двух 12-метровых платформ и двух съемных раскаточных устройств итальянской фирмы «Темсек». Раскатка контактного провода и несущего троса при разных их натяжениях ведется при скорости 4 км/ч.

Особенность тепловоза: он рассчитан на работу при температуре до +45 °С



и 100%-ной влажности. Эти раскаточные поезда останутся затем у КТН для ремонтно-эксплуатационных целей. Головной участок линии уже используется для пригородного сообщения.

## США

В стране время от времени обсуждают перспективы высокоскоростного движения пассажирских поездов. Отмечается, что поезд «Асела-Экспресс», обращающийся на линии Нью-Йорк — Вашингтон (366 км) с максимальной скоростью 220 км/ч, по существу высокоскоростным, в европейском и азиатском понимании, не является. Его маршрутная скорость — всего 130 км/ч из-за частых остановок, поскольку он обращается на одной и той же линии вместе с поездами класса Интерсити и даже с пригородными.

Кроме того, контактная сеть, построенная еще в 30-х годах XX в., имеет переменное натяжение (по-видимому, это некомпенсированная контактная подвеска), а инвестиций на ее модернизацию не выделено. На относительно недавно электрифицированной части линии от Нью-Хейвена до Бостона контактная подвеска компенсированная, состояние пути улучшенное, но максимальная скорость 243 км/ч реализуется на длине всего 29 км.

Поезд «Асела-Экспресс» испытывался на скорости 275 км/ч, однако состояние инфраструктуры все же не позволяет реализовать ее в нормальных условиях эксплуатации. Железнодорожники во всем этом обвиняют правительство. То же относится к штатам Флорида, Калифорния, Техас. Губернатор Флориды Джеб Буш (брат президента страны) начал свою деятельность как ярый противник сооружения линий на скорость 300 км/ч между Майами, Орландо и Тампой. Сейчас проект урезанного варианта линии собираются вынести в штате на референдум.

Комиссия по торговле, науке и транспорту сената США приняла акт о безопасности на железных дорогах в отношении терроризма. Акт был разработан после подрыва поезда в Испании на ст. Мадрид-Аточа в марте 2004 г.

## ФРАНЦИЯ

Французские железные дороги и МВД страны извлекли уроки из атаки террористов, взорвавших электропоезд на ст. Мадрид-Аточа в Испании. С 1 июля 2004 г. проверяется весь багаж пассажиров поездов ТЖВ. На даль-

них поездах «Corail» досматривают даже малые упаковки ручного багажа. Все багажные отсеки по концам вагонов запирают, чтобы исключить закладку взрывчатых веществ.

Если выяснится, что владелец багажа отсутствует, поезд должен быть остановлен и вызваны саперы. Пункты пропуска пассажиров с досмотром багажа будут созданы не только в поездах, но и на 165 крупных станциях.

## ИСПАНИЯ

Новое испанское правительство отложило открытие в 2004 г. высокоскоростного движения между Ллейдой и Барселоной как нереальное. Этот участок — последний на линии Мадрид — Барселона. От Мадрида до Ллейды участок начал эксплуатироваться лишь в октябре 2004 г. Новая администрация полагает, что увеличение скорости движения с 200 до 250, а затем и 300 км/ч возможно, но сомневается относительно скорости 350 км/ч.

Наверное, в связи с этим железные дороги Испании (RENFE) перезаключают контракты с компаниями «Тальго», «Сименс» и «Бомбардье» относительно заказанного им 151 скоростного электропоезда.

Фирма «Бомбардье Транспортэйшн» поставила в страну 32 головные тяговые единицы (мощностью 4 МВт) для эксплуатации в составе 16-ти новых высокоскоростных электропоездов AVE S102, построенных с участием компании «Тальго». Эти поезда, рассчитанные на максимальную скорость 330 км/ч, будут использоваться на направлении Мадрид — Лерида.

При испытаниях поезда была достигнута скорость 364 км/ч. Испытания в аэродинамической трубе позволили снизить давление воздуха при проследовании поездом тоннелей, а также уменьшить воздействие бокового ветра. Предполагается заказать еще 15 таких электропоездов.

## ГЕРМАНИЯ

На немецких высокоскоростных электропоездах ICE3 впервые в регулярной практике применены линейные вихретоковые тормоза. Они имеют два значительных преимущества: не вызывают износа и задира; их эффективность не зависит от коэффициентов трения в контакте колесо—рельс.

В 8-вагонном поезде ICE3 на концах тяговых (EW1, EW8) и выпрямительных вагонов (SW3 и SW6) имеются электри-

ческие и пневматические тормоза, а на трансформаторных (TW2 и TW7) и промежуточных вагонах (MW4 и MW5) — вихретоковые с гофрированными тормозными дисками.

Фирмой «Сименс» создан грузовой четырехсистемный электровоз серии ES 64 U4 (25, 15 кВ переменного тока и 1,5, 3 кВ постоянного). Благодаря применению современной силовой электроники цена такого локомотива сравнима с ценой односистемного электровоза. Возможная скорость локомотива на переменном токе 230 км/ч, на постоянном — до 140 км/ч. Электровоз предназначен для обращения по дорогам нескольких европейских стран с разными системами тягового электроснабжения.

## ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Компания «Вёрджин Вест Коуст» (линия западного побережья) ввела в расписание поезда со скоростью 200 км/ч. Используются электропоезда «Пендолино» с наклоняемыми кузовами вагонов. Окончание реконструкции магистралей Англия — Шотландия на участке от Престона до Глазго намечено на конец 2005 г.

## МИР В ЦЕЛОМ

Расширяется применение в болтовых соединениях специальных шайб, предотвращающих ослабление соединения при вибрациях, но легко развинчивающихся при ремонтных работах (о них ранее уже сообщалось в «Локомотиве»). Шайбы имеют по окружности наклонные зубья с углом подъема большим, чем угол, определяемый шагом резьбы болта. Такие шайбы, изготовленные в Германии, применяют на железных дорогах и в трамваях. На Германских дорогах (DB) они используются компаниями «Бомбардье», «Сименс» и «Трансрапид» в рельсовом пути и устройствах сигнализации.

По материалам журналов «International Railway Journal», «Japanese Railway Engineering», «Modern Railways», «Der Eisenbahningenieur», «Eisenbahn Technische Rundschau»

Канд. техн. наук **Ю.Е. КУПЦОВ**

**Ответы на кроссворд «Тепловоз» опубликованный на с. 47**

1. Экипаж. 2. Антифриз. 3. Золотник. 4. Картон. 5. Наконечник. 6. Колонна. 7. Амперметр. 8. Рельс. 9. Ярма. 10. Осциллограмма. 11. Амплитуда. 12. Термозащита. 13. Состав. 14. Воздухопровод. 15. Длинноколесный. 16. Зона. 17. Август. 18. Лакет. 19. Тренировка.





## ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ И СЧЕТ ВРЕМЕНИ

*На железных дорогах мы всегда пользуемся московским временем. Однако мало кто задумывается над тем, как появился счет времени, который принято называть поясным. Интересно и то, какую роль сыграли железные дороги в возникновении поясного счета времени. На самом деле история этого вопроса поучительна, и любителям железнодорожного транспорта полезно знать о ней.*

В конце XIX в. с появлением железных дорог путешествия на большие расстояния стали обыденным явлением. Для транспортных нужд, составления удобных и понятных всем расписаний, а также надежной работы связи понадобилась четкая регламентация времени. Кстати, первые телеграфные линии прокладывали вдоль железных дорог. Поэтому вопросы связи и железнодорожных расписаний были и остаются тесно взаимосвязанными.

При регламентации счета времени «масло в огонь» подлил выход в свет (1872 г.) романа Жюль Верна «В восемьдесят дней вокруг света». Его герой Филеас Фог заключает пари о том, что он сможет объехать вокруг света ровно за 80 дней. Проложенные железные дороги занимают немалую часть в описании этого путешествия. Последовательно считая дни в дороге, герой полагает, что он опоздал к месту своего назначения. И вдруг в последний момент оказывается, что пари он все же выиграл, так как в своем движении вокруг Земли на восток он «приобрел» один дополнительный день из-за особенностей счета времени, которое на самом деле разное в разных точках земного шара. Этот роман обратил внимание широких слоев населения многих стран на проблему, связанную с влиянием суточного вращения Земли на счет дней и на счет суточного времени.

То, что время в разных точках земного шара разное, люди знали очень давно. Более того, с древних времен эта особенность использовалась для определения координаты долготы во время длительных морских путешествий. Однако только железнодорожные расписания поставили этот вопрос с необходимой полнотой.

Итак, в силу вращения Земли в разных ее точках астрономический полдень, а значит, и ход времени будут разными. Соответствующее время принято называть местным или локальным. Основываясь на новые города и села, люди особенно не задумывались о том, как будет связано их местное время с временем других мест, скажем, Москвы или Лондона. Выбирая место жительства, люди исходили из совершенно других соображений. По этой причине разница в показаниях часов, настроенных на местное время, в различных городах случайна. Никаких удобных соотношений и правил при этом не существует.

Возьмем для примера Санкт-Петербург. Пусть в нем будет ровно 12 ч дня. В Москве, расположенной восточнее, местное время в этот миг составит 12 ч 29 мин. Двинемся дальше на восток и обнаружим, что в Саратове при этом будет 13 ч 01 мин. В Омске, к примеру, — уже 14 ч 52 мин, в Иркутске — 16 ч 56 мин, а во Владивостоке — 18 ч 46 мин.

Если от Северной Пальмиры двигаться на запад, то петербургское время будет опережать местное. Когда в Санкт-Петербурге куранты отзвонят полдень, в Варшаве будет еще 11 ч 23 мин утра, а в Лондоне — 9 ч 56 мин. В Нью-Йорке — только 5 ч 43 мин. Даже в одном городе, растянувшись на многие километры, в его восточной и западной частях будет несколько разное местное время. Тем не менее, никто и никогда не пытался ввести в пределах одного и того же населенного пункта разное местное время. Слишком уж неудобно переводить часы, скажем, при дороге из дома на работу. Везде и всегда время в городах считалось одним и тем же. Оно задавалось часами на башне главного собора или ратуши.

В городах более поздней постройки для ориентации жителей использовали время на вокзальных часах. В Петербурге для проверки хода карманных часов издавна ровно в полдень стреляли из пушки. Этого было вполне достаточно. Нередко время в определенной области или регионе страны устанавливалось по местному времени главного города. Так, до революции время в Великом княжестве Финляндском, входившем в состав Российской Империи, было одинаковым с петербургским. И это несмотря на то, что оно отличалось на 20 мин.

Многие годы нерегулируемая разница в местном времени никому не мешала. Действительно, путешествие даже на лошадях из Петербурга в Москву занимало несколько дней. По дороге можно было спокойно переводить свои часы, например, в Новгороде и Твери. Однако чаще это делали по приезду в Москву. Люди перемещались медленно, и разница во времени в разных точках дороги никак не ощущалась.

Ситуация резко изменилась к началу XIX в. Количество путешествовавших и перемещавшихся по торговым и иным делам резко возросло. Тогда же появились железные дороги, а с ними и телеграф.

Считают, что первым человеком, который понял необходимость использования единого времени в пределах одной страны, был англичанин Вильям Волластон. Он умер в 1828 г. на заре железнодорожной эры. Его идея впоследствии широко популяризировалась соотечественником Абрахамом Ослером.

Эксплуатация железных дорог в Англии и Америке для регулярной перевозки пассажиров началась в 1830 г. Уже в 1840 г. Великая западная дорога в Англии стала везде использовать единое — лондонское — время. Вслед за этим большинство железных дорог в Англии перешло на эту форму. С 1855 г. в стране повсеместно началось использование «лондонского времени» в публичной жизни. Окончательный законодательный акт об едином времени был утвержден 2 августа 1880 г. Тем не менее, на ряде церквей стали использовать две минутные стрелки. Одна показывала местное время, а другая — лондонское.

В других европейских странах стали поступать аналогично. Так, в 1866 г. в Италии ввели единое римское время. Затем в Германии — берлинское время. За этими странами последовали и другие. Все европейские страны невелики по своим размерам, и разница в мест-



ных временах, как и в Англии, выражалась только в минутах. В противоположность этому в большой и протяженной с запада на восток России ввести единое время было невозможно.

Разница между западными и восточными городами Российской Империи достигала нескольких часов. Поэтому до революции у нас стали применять единое время только на железных дорогах. Это было так называемое пулковское, т.е. петербургское время. Во всех же городах продолжали пользоваться местным временем. Переезжая на поезде из Петербурга в Москву, пассажиру надо было перевести свои часы на 29 мин. Реально стрелки, конечно, просто переводили на полчаса.

**И**з развитых западных государств большую протяженность в долготном направлении имеют США и Канада. Специалисты изначально понимали, что на просторах этих стран ввести единое время нереально. Еще до начала эпохи железных дорог в 1809 г. известный американский

дианам на 24 пояса. В пределах каждого время должно оставаться постоянным, а при переходе от пояса к поясу меняться ровно на один час. Иными словами, минуты и секунды при такой реформе будут одинаковы во всех точках земной поверхности. Часы же при переходе от одного временного пояса к соседнему будут изменяться часами скачками. Эта удобная и привычная нам система входила в жизнь довольно сложно.

На железных дорогах Канады и США она была введена с полудня 18 ноября 1883 г. В следующем, 1884 г., в Вашингтоне состоялось заседание Международной меридиональной комиссии. При этом была одобрена сама система поясного времени, выбран нулевой меридиан и определена Линия перемены дат. В Европе, западная часть которой была разделена на три часовых пояса, переход на новую систему счета времени осуществили в 1888 г.

Россия к поясному времени перешла только после революции. Декретом Совета народных комиссаров от



Схема часовых поясов мира с учетом особенностей ряда стран Азии и Австралии

астроном Вильям Ламберт дал рекомендации Конгрессу США о реорганизации счета времени в стране, исходя из положения определенных меридианов. К этому предложению отнеслись недостаточно серьезно, и оно не прошло. Более внимательно Конгресс отнесся к проекту Чарльза Доуна из города Саратоги, расположенного в штате Нью-Джерси. Однако и этот проект не был утвержден.

Заслуга в реформе счета времени и переходе к применяемой ныне системе, которая называется поясным временем, принадлежит канадскому железнодорожному инженеру Санфорду Флемингу. По-английски эта система называется Zone standard time (стандартное зонное время), сокращенно — ZST. В предложенной реформе времени Флеминг опирался на нужды составления удобных расписаний для железных дорог.

Свой проект он выдвинул в 1879 г. Основная идея — разбить всю поверхность земли по определенным мери-

дианам на 24 пояса. В пределах каждого время должно оставаться постоянным, а при переходе от пояса к поясу меняться ровно на один час. Иными словами, минуты и секунды при такой реформе будут одинаковы во всех точках земной поверхности. Часы же при переходе от одного временного пояса к соседнему будут изменяться часами скачками. Эта удобная и привычная нам система входила в жизнь довольно сложно.

8 февраля 1919 г. поясное время вводилось с 1 июля 1919 г. Этим же декретом определили непрерывный 24-часовой счет времени в течение суток. На Украине поясное время ввели в 1922 г.

Не очень просто переходили к новому счету времени и в повседневной жизни США. Так, когда в Дейтройте объявили переход на поясное время, и часы нужно было перевести на 28 мин, половина жителей города этому не подчинилась. Затем под давлением общественности в городе вернулись к местному времени, хотя на железнодорожном вокзале использовалось поясное. Так длилось до 1905 г., когда в результате городского референдума Детройт все же перешел к поясному времени. Были аналогичные трудности и в ряде других городов. Переходный период в США завершили только 19 марта 1918 г. принятием соответствующего акта Конгресса.



**С**чет времени в России имеет ряд особенностей. Начнем с того, что Москва лежит на восточной границе второго часового пояса. Его середина проходит через Петербург. Сейчас столица разрослась, ее восточные окраины выходят за пределы соответствующего часового пояса. Конечно, ее изменили в соответствии с административными границами. Однако при этом ближайшие с востока районы, граничащие с Москвой, будут иметь время, которое на час отличается от московского.

Так же будет отличаться от столичного и время в приволжских областях, например, в Волгоградской. Кстати, не раз делались попытки ввести в этих регионах «правильное» поясное время. Однако они не всегда были успешными. Жизнь жителей этих областей прочно связана с Москвой. Они, например, смотрят передачи Центрального телевидения...

Поясной счет времени в России имеет еще одну характерную особенность. 21 июня 1930 г. в пределах СССР ввели в действие так называемое декретное время. При этом оно было сдвинуто на 1 ч ранее. Иными словами, астрономический полдень в серединах часовых поясов наступал не в 12, а в 13 ч. Это фактически означает, что во втором часовом поясе, где расположена Москва, время опережает Гринвичское не на 2, а на 3 ч. Соответственно, в пределах бывшего СССР время на один час опережает истинное поясное время. Сделано это было исходя из тех соображений, что вставая на час раньше, люди лучше использовали светлое время дня. Принесло ли это реальный эффект — вопрос спорный.

После распада СССР декретное время отменили почти на всей территории СНГ. Однако в России его немедленно восстановили. Теперь при движении строго на Юг или Север, при пересечении границы России с Украиной или с Финляндией, часы надо переводить на 1 ч назад, хотя путешественник и будет находиться в пределах одного и того же часового пояса. Нельзя сказать, что это очень удобно.

В 1993 г. Государственная Дума рассматривала вопрос об отмене декретного времени в России. Этот законопроект был увязан воедино с вопросом об отмене сезонного (летнего) времени и по этой причине не прошел. Как будет развиваться в дальнейшем судьба декретного времени у нас в стране, сказать трудно.

Мы только что упомянули о сезонном времени, которое обычно называют летним. Англичане и американцы считают его «временем спасения дневного света». Дело в том, что в летний период восход Солнца происходит раньше, чем зимой, и в целях экономии электроэнергии разумно всю деловую жизнь сместить на один час раньше. В связи с этим во многих странах (их сейчас более 100) весной время переводится на один час раньше. Осенью происходит обратный перевод стрелок. Иногда летом часы переводят на два часа вперед. Это так называемое двойное летнее время. Оно использовалось у нас, начиная с 1917 г. и до середины 20-х годов.

В СССР летнее время восстановили в 1981 г. С тех пор стрелки часов у нас летом переводят на один час вперед. Пожалуй, ничто не вызывает таких ожесточенных споров, как использование летнего времени. Не будем высказываться по этому поводу. Отметим только, что с нашей точки зрения удобнее жить так, как живет большинство цивилизованных государств, наших ближайших соседей. В то же время, такая большая страна, как Китай, летним временем не пользуется, но китайцы не пользуются и поясным временем.

Переход к летнему времени и возврат к поясному времени в разных странах происходят в различные дни. В од-

них случаях для этого используют фиксированные даты. В других, более частых (так поступают в Западной Европе и России), переводят стрелки часов в ночь с последней субботы на воскресенье в марте и октябре. В связи с этим в разные годы перевод часов на летнее время происходит в разные дни. В 2004 г. такой переход совершили в ночь с 20-го на 21-е марта в Иране, в ночь с 27-го на 28-е марта — в странах СНГ и Европейского союза. В ночь с 31-го марта на 1-е апреля переход произвели в Сирии и в Ираке, в ночь с 3-го на 4-е апреля — в США, и в ночь с 29-го на 30-е апреля — в Египте.

**П**ри обсуждении вопроса о летнем времени часто забывают о том, что мы живем в Северном полушарии. В Южном же полушарии зима наступает, когда у нас начинается лето. В связи с этим на период зимы в странах Южного полушария время сдвигается на один час позже по отношению к поясному времени. Таким образом, время в Северном и Южном полушариях в период апрель — октябрь различается на 2 ч. В 2004 г. переход на зимнее время осуществлялся бразильцами в ночь с 14 на 15 февраля, в Чили — с 13 на 14 марта, в Новой Зеландии — с 20 на 21 марта, а в Намибии и в Парагвае — с 3 на 4 апреля.

Поэтому, если железная дорога идет с Севера на Юг и пересекает экватор, то можно столкнуться с ситуацией, когда время в пределах одного и того же часового пояса делает скачок сразу на два часа. Это актуально для Африки, однако пока что там проблем с подобным вопросом не возникало.

Большинство европейских государств по своим размерам находится в пределах одного часового пояса. Изменение времени в Западной Европе происходит только при пересечении государственных границ. В Западной Европе — 3 часовых пояса. Самый западный — это так называемый нулевой. Время в нем именуется гринвичским, или же западно-европейским. В этом поясе находятся, в частности, Англия, Ирландия, Испания, Португалия. Далее на Восток расположен пояс со средне-европейским временем, а за ним — с восточно-европейским. К этому поясу относится и Москва, но время в нем в России называется московским. Из-за введения декретного времени оно опережает восточно-европейское время на один час. Остальные часовые пояса в России собственных названий не имеют.

На всех транспортных артериях России и телеграфе используется единое московское время. США и Канада расположены в пределах 4-х часовых поясов. Каждый из них имеет свое название. В направлении на Запад это: восточное, центральное, горное и тихоокеанское время. Расписания транспорта в этих странах составляются так, что в каждом часовом поясе используется свое время. В то же время, в армии США все приказы отдаются по времени столицы, т.е. города Вашингтона. Он использует время Восточного побережья.

**И**так, время, которым мы пользуемся, было предложено в связи с активным развитием железнодорожных сообщений. Оно очень удобно для решения транспортных проблем и, скорее всего, еще очень долго будет использоваться в нашей повседневной жизни.

Д-р техн наук **В.Н. РОМАНЕНКО**,  
академик РАЕН,

д-р пед. наук **Г.В. НИКИТИНА**,  
главный ученый секретарь  
Академии информатизации образования,  
г. Санкт-Петербург



# АНКЕТА ЧИТАТЕЛЯ

**ДОРОГОЙ ЧИТАТЕЛЬ!**

В январе 1957 г. вышел первый номер журнала «Локомотив» (прежнее название «Электрическая и тепловозная тяга») и вот уже без малого пять десятилетий он помогает своим читателям ориентироваться в процессах, проходящих в двух наиболее сложных хозяйствах — локомотивном и электрификации и электроснабжения.

В 2004 г. журнал перешел на полноцветную печать, сейчас ведется поиск новых подходов к подбору и подаче материалов, составляется перспективный план публикаций на ближайшие годы. В связи с этим

редакция журнала проводит анкетирование. Ее основная цель — изучить ваши запросы, чтобы сделать журнал более полезным и интересным для широкого круга читателей, наметить темы будущих статей.

Интересует нас и ваше мнение о тематике публикуемых материалов, доступности их изложения, качестве оформления. Кроме того, мы хотели бы с помощью анкеты уточнить вашу профессию, технику, на которой работаете, и ведомство. Полезно нам знать стаж работы читателей и другие сведения.

Заполненную анкету (нужное подчеркните, обведите или заполните) отрежьте, вложите в конверт и направьте по адресу: **129110, г. Москва, ул. Пантелеевская, 26, редакция журнала «Локомотив»**

— нет

— да

1. Как к вам попал этот журнал?

по подписке  взял в библиотеке (или у знакомых и т.д.) \_\_\_\_\_

2. Кем вы работаете?

машинистом  помощником машиниста  
 ремонтником в депо  ИТР локомотивного хозяйства  
 работником хозяйства электроснабжения  
 другое: \_\_\_\_\_

3. На какой конкретно технике (серии локомотива) вы работаете? \_\_\_\_\_

4. Где вы работаете:

на предприятии ОАО «РЖД»  на предприятии другого ведомства

5. Сколько вам лет:

до 18  до 30  до 50  свыше 50

6. Ваш стаж работы:

до 5 лет  до 15 лет  свыше 15 лет

7. Ваше образование:

среднее  средне-техническое  
 незаконченное высшее  высшее

8. Сколько материалов в среднем вы читаете в каждом номере? (напишите цифру) \_\_\_\_\_

9. Доступным ли для вас языком излагаются материалы? (да, нет, затрудняюсь ответить) \_\_\_\_\_

10. Удовлетворяет ли вас оформление журнала? (да, нет, затрудняюсь ответить) \_\_\_\_\_

11. Назовите наиболее интересующие вас темы, о которых хотели бы прочитать в журнале \_\_\_\_\_

12. Какие рубрики (темы) вам не нравятся и почему? \_\_\_\_\_

13. Редакция планирует создать сайт журнала в Интернете. Есть ли у вас возможность посещать его, общаться на электронном форуме журнала? (да, нет, затрудняюсь ответить) \_\_\_\_\_

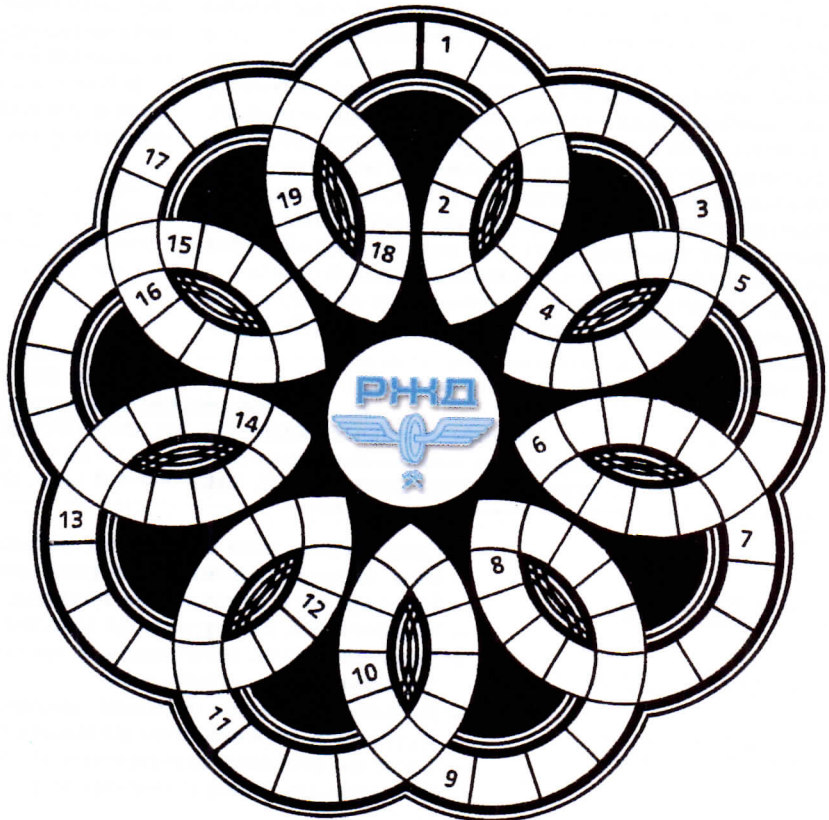
14. Есть ли у вас другие пожелания редакции? \_\_\_\_\_

*Возможно, что вам захочется более обстоятельно ответить на наши вопросы; сделайте это на отдельном листе. Если желаете, укажите свою фамилию, имя, отчество и место работы. Заранее благодарим вас за участие в нашей анкете!*

## КРОССВОРДА «ТЕПЛОВОЗ»

1. Подготовка локомотива к очередной поездке. 2. Жидкость для охлаждения двигателя. 3. Подвижная деталь крана машиниста. 4. Бумажный электроизоляционный материал. 5. Часть провода для надежного крепления к аппаратам. 6. Подразделение цеха эксплуатации. 7. Прибор для измерения силы тока. 8. Удаление из масла механических примесей и воды. 9. Часть магнитной цепи трансформатора. 10. Изображение на экране колебаний в электрической цепи. 11. Магнитный усилитель в электрической схеме. 12. Напряжение, возникающее в электрической цепи при изменении температуры. 13. Группа сцепленных вагонов. 14. Пневматическая магистраль. 15. Рудничный локомотив. 16. Тарифный участок пригородного сообщения. 17. Устройство на локомотиве для экстренной остановки поезда. 18. Два или несколько одновременно попутно следующих поездов. 19. Часть поршня, изготовленная из штампованного высокопрочного алюминиевого сплава.

Кроссворд составил **Ш.Х. УСМАНОВ**, г. Саласпилс, Латвия





# ВЫ ЗАХОТЕЛИ НАПИСАТЬ В РЕДАКЦИЮ

## Как правильно оформить письмо, статью?

**По просьбам читателей рассказываем о том, какие существуют требования к оформлению посылаемых нам писем и статей. Сразу оговоримся: никаких особых сложностей нет, тем не менее, желательна учесть следующее.**

### ПИСЬМА

Общее пожелание: если нет возможности отпечатать письмо на компьютере (машинке), то пишите четким, ясным почерком — особенно фамилии, имена, названия и т.д. Не забудьте указать подробный обратный адрес с почтовым индексом: анонимные письма редакции газет и журналов не рассматривают.

Если вы хотите, чтобы редакция организовала для вас консультацию специалиста, подробно изложите суть своей проблемы, укажите организацию, в которой работаете, и ведомство, к которому она относится (ОАО «РЖД», дорога, отрасль промышленности, другое акционерное общество, холдинг, концерн и т.д.). Это нам необходимо для того, чтобы точнее подыскать консультанта — ведь в разных ведомствах могут действовать разные нормативные документы.

Задавая несколько вопросов по различным темам (например, по электрическим схемам, автотормозам, заработной плате и т.д.), опишите каждую проблему на отдельном листе, так как эти вопросы придется посылать разным специалистам.

Прикладывать чистый конверт с обратным адресом не обязательно.

### СТАТЬИ

Многие машинисты, слесари, электромонтеры присылают нам свои материалы просто написанными от руки. Ничего страшного в этом нет, редакция рассматривает статьи в любом виде. Но если вы — инженер, ученый или другой специалист, имеющий доступ к компьютеру, думаем, вам не составит особого труда набрать и отпечатать свой материал.

Если в статье выражается официальная позиция вашей организации по определенной проблеме, неплохо приложить к этому материалу сопроводительное письмо за подписью руководства организации. А когда рассказывается об открытиях, новых разработках, патентах и т.д., то надо оформить акт о возможности опубликования материалов в открытой печати.

Наш журнал издается по современным компьютерным технологиям, с полной предпечатной подготовкой в редак-

ции. Поэтому мы особенно благодарны тем авторам, которые присылают свои тексты и иллюстрации на дисках, компакт-дисках, других типах съемных носителей информации или пересылают файлы статей электронной почтой. Мы используем самые распространенные программы для персональных компьютеров в операционной системе «Windows» — набор офисных приложений «Microsoft Office» («Word», «Excel» и «PowerPoint»), графические редакторы «CorelDraw», «Adobe Illustrator», «Adobe PhotoShop», издательские программы «PageMaker», «QuarkXPress» и др. Так что особых проблем с авторскими файлами у редакции не возникает.

Прилагаемые к статье иллюстрации (схемы, чертежи, диаграммы и т.д.) должны иметь хорошее качество, аккуратно вычерчены с соблюдением требований ГОСТов на условные обозначения. Мелкие фотографии нежелательны, их минимальный размер — 10×15 см. Небольшие огрехи в качестве иллюстраций мы удалим: просканировав, улучшим изображение, подправим снимки, но, например, перечертить заново сложную электрическую схему или чертеж какого-либо узла не сможем.

Требования к файлам с изображениями: формат записи TIFF или JPEG, разрешение 300 dpi для цветных или 600 dpi для черно-белых.

Не забудьте указать свои место работы, должность, адрес (почтовый и E-mail), а также телефоны (служебный, домашний), по которым можно согласовать правку текста, снять возможные вопросы. И, наконец, когда дело касается гонорара за статью, бухгалтерии необходимо знать подробные паспортные данные каждого автора (дату рождения, серию, номер паспорта, когда, кем он выдан, регистрацию или адрес, на который следует выслать гонорар). Обязательно укажите номер своего свидетельства пенсионного страхования (пластиковой карточки) и, если есть, свой ИНН.

И еще одна просьба: не отправляйте материалы посылками и ценными бандеролями — это усложняет нам получение их в почтовом отделении.

**Надеемся, мы достаточно подробно описали особенности оформления писем и статей. Желаем нашим потенциальным корреспондентам вдохновения и творческих удач!**

РЕДАКЦИЯ

Наш адрес: 129110, г. Москва, ул. Пантелевская, д. 26, редакция журнала «Локомотив»  
E-mail: [lokomotiv@css-rzd.ru](mailto:lokomotiv@css-rzd.ru)

Телефоны: (095) 262-12-32, 262-30-59, 262-44-03;

соответственно по железнодорожной связи — (911) 2-12-32, 2-30-59, 2-44-03.

Факсы: (095) 262-12-32, 262-34-12 (ж.д. 2-12-32, 2-34-12).

**Читайте  
в ближайших  
номерах:**

- ⇒ Сход подвижного состава на Забайкальской дороге — итог несогласованных действий локомотивщиков и движущих
- ⇒ Восстановить утраченные позиции (опыт работы депо Сольвычегодск)
- ⇒ Торжества в Волгограде (к юбилею тепловозной тяги)
- ⇒ Роль маршрута машиниста в системе управления локомотивным хозяйством
- ⇒ Больше внимания тяговым двигателям
- ⇒ История и перспективы развития газотурбинной тяги
- ⇒ Система питания газодизельного двигателя
- ⇒ Как снизить износ колесных пар



# ПУТЬ ДЛИНОЙ 55 ЛЕТ

ПАРК ПОБЕДЫ



Поезд прибывает на ст. Парк Победы



Электрики комплексной бригады (третий справа — мастер В.Б. Гиль)

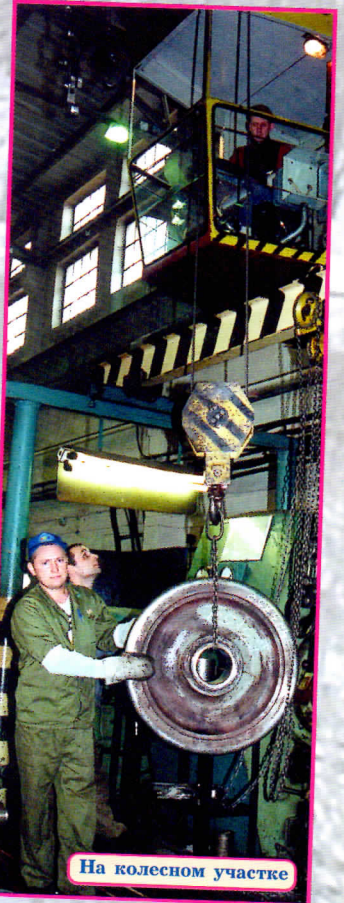
Электродепо Измайлово Московского метрополитена введено в действие 1 января 1950 г. для обслуживания Арбатско-Покровской линии, которая имеет сегодня протяженность 23,3 км. Она соединяет восточные границы Москвы с ее западными районами. Максимальные размеры движения на линии — 38 пар электропоездов в час. Месячная программа ремонта цеха ТР-3 составляет 6 вагонов типа Е и его разновидностей, колесного участка — свыше 170 колесных пар, из которых более 20 — по заказу ЗАО «Метро-вагонмаш».

Коллектив работает слаженно. Почти все места среднего звена в цехе ремонта и производственно-техническом отделе заняты специалистами моложе 30 лет. Овладеть профессиональным мастерством им помогают инженер по обучению Л.Д. Михайлова, наставники Б.М. Ганеев, Ю.А. Вахнин и Т.А. Кузнецова. В цехе эксплу-

тации своим опытом делятся ветераны труда В.М. Лобанов, С.В. Барсуков и А.Н. Измайлов.

Молодежь — застрельщик и участник всех культурно-массовых и спортивных мероприятий. Традиционное увлечение деповчан — футбол. С 1961 г. на бывшей подземной ст. Первомайская работает клуб, где проходят торжественные встречи и праздничные вечера. Под руководством В.В. Вороновского многие годы выступал вокально-инструментальный ансамбль «Голубой экспресс». Инженер цеха эксплуатации Т.И. Елисеева регулярно организует семьям деповчан поездки на базы отдыха Московского метрополитена, экскурсии по городам России и другие культурно-массовые мероприятия.

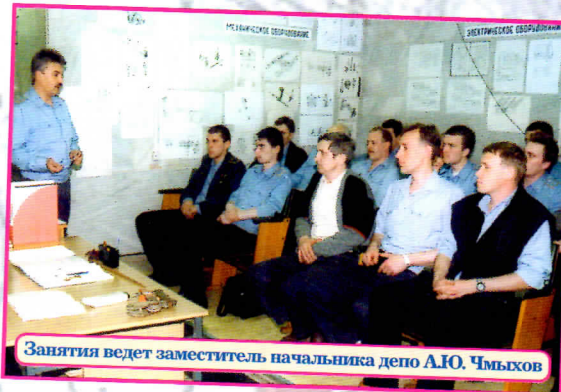
В перспективе Арбатско-Покровская линия в своих границах, безусловно, изменится, появится еще более совершенный подвижной состав, а значит, продолжатся реконструкция и развитие электродепо. Подробнее о его истории — на с. 37.



На колесном участке

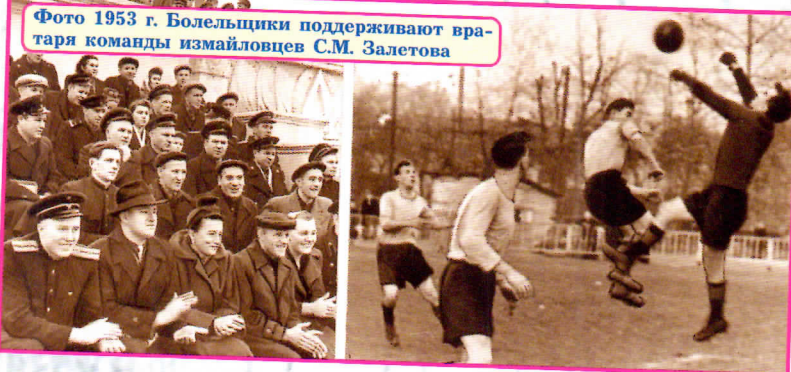


Восстановительная бригада на дежурстве



Занятия ведет заместитель начальника депо А.Ю. Чмыхов

Фото 1953 г. Болельщики поддерживают вратаря команды измайловцев С.М. Залетова



В ожидании старта



# В ДОБРЫЙ ПУТЬ, «ЕРМАК»!



В конце декабря 2004 г. новочеркасские конструкторы и электровозостроители выпустили новый грузовой двухсекционный восьмиосный электровоз переменного тока 2ЭС5К, которого назвали «Ермаком». В ближайшие годы эта машина придет на смену электровозам типа ВЛ80.

Локомотив имеет максимальную скорость в эксплуатации 110 км/ч, массу с  $\frac{2}{3}$  запаса песка 192 т, нагрузку от оси на рельсы 235 кН (24 тс). Тяговый привод — с опорно-осевым подвешиванием коллекторных двигателей. В часовом режиме электровоз развивает мощность 6560 кВт, силу тяги 464 кН (47,3 тс), скорость 49,9 км/ч.

«Ермак» оборудован микропроцессорной системой управления режимами тяги и рекуперативного торможения, комплексным локомотивным устройством безопасности. Локомотив может работать по системе многих единиц в сплотке из двух электровозов или в трехсекционном варианте. Имеется немало других конструктивных новшеств, о которых будет рассказываться в очередных номерах журнала.

В рамках подписанного соглашения между ОАО «РЖД» и ЗАО «Трансмашхолдинг» намечено выпустить более 200 электровозов 2ЭС5К.

На снимках — рабочие моменты сборки первого «Ермака» на НЭВЗе.

Цена по подписке — 40 руб., организациям — 80 руб.

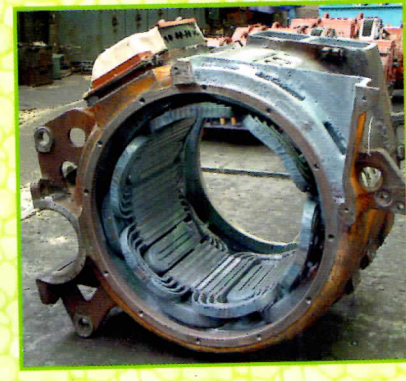
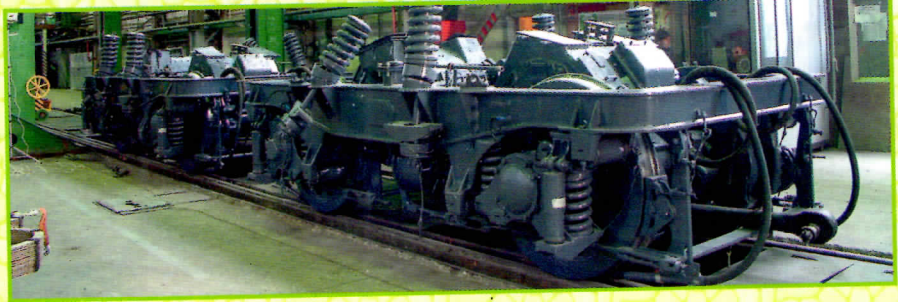
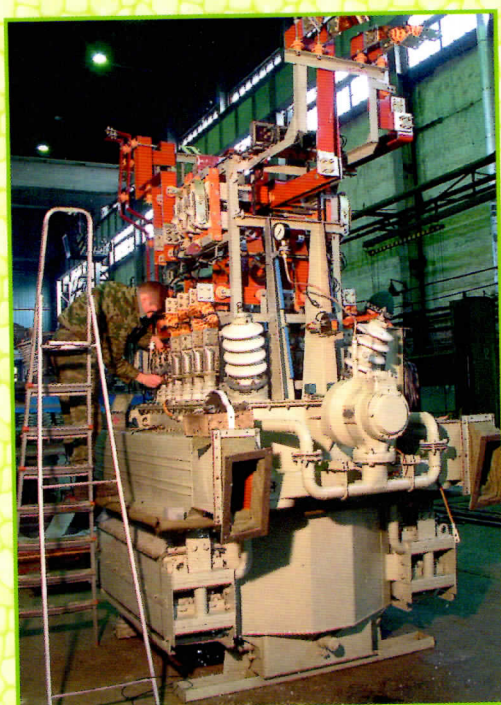


ФОТО В.И. СЫЧЕВА И А.В. ОМЕЛЬЧЕНКО

Индекс 71103  
(для организаций — 73559)

ISSN 0869 — 8147. Локомотив, 2005, № 1, 1 — 48 (1 вкладка)