



# ЛОКОМОТИВ

ISSN 0869 - 8147

Ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал

## В номере:

**Парад новой техники  
в Санкт-Петербурге**

**Кабина машиниста:  
какой ей быть?**

**ОАО «НИИТКД»  
на острие прогресса**

**Работа объединенным  
парком: проблемы  
и решения**

**Подготовке  
машинистов —  
неослабное  
внимание**

**Схемы цепей  
управления  
электровоза  
ВЛ80С**

**Как готовить  
тепловозы  
к работе в зиму**

**Советы машинистам  
электропоездов**

**Школа молодого  
машиниста:  
мощность дизеля**

**Новые полимеры  
для транспорта**

**9**

**2006**

**Макет  
высокоскоростного  
электропоезда  
Москва — Санкт-Петербург**

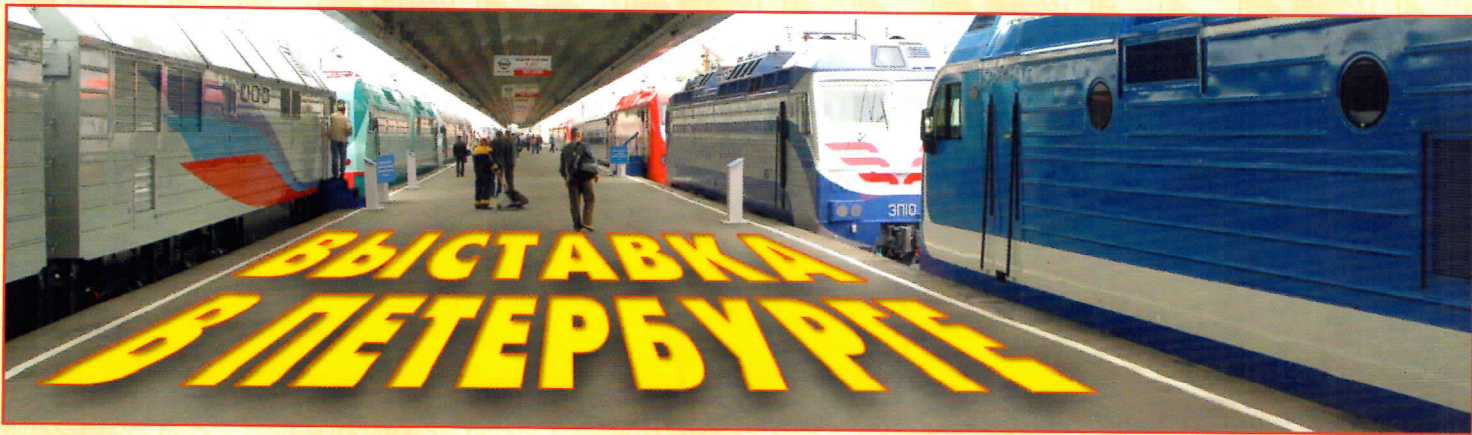
ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >

SIEMENS





Железнодорожников тепло поздравил мэр Москвы Ю.М. Лужков



Заместитель генерального директора НЗВЗ В.С. Кириллов получил отраслевую награду от президента ОАО «РЖД» В.И. Якунина

Ранним августовским утром пассажиры, прибывавшие на Московский вокзал Санкт-Петербурга, были приятно удивлены: вдоль центрального перрона, как на параде, выстроились новейшие отечественные локомотивы. Даже своим внешним дизайном они словно бы демонстрировали мощь локомотивного хозяйства железнодорожной державы.

Выставка была приурочена ко Дню железнодорожника. По этому знаменательному случаю в город на Неве прибыла представительная официальная делегация. Из вагона скоростного электропоезда ЭР200, впервые промчавшегося с пассажирами от Москвы до Санкт-Петербурга за 3 ч 55 мин, вышли президент ОАО «РЖД» В.И. Якунин, мэр Москвы Ю.М. Лужков, полномочный представитель президента России в Северо-Западном округе И.И. Клебанов, депутаты Государственной думы В.В. Язев и П.Н. Рубежанский, генеральный директор Государственной администрации железнодорожного транспорта Украины В.И. Гладких, многие другие. Встречали их вице-президент — главный инженер ОАО «РЖД» В.А. Гапанович, начальник Октябрьской дороги В.В. Степов, представители мэрии Санкт-Петербурга, ведущие специалисты отрасли.

После торжественного митинга почетные гости и многочисленные посетители осмотрели представленную на выставке локомотивную технику. Внимание многих специалистов привлекли новые кабины электровозов и тепловозов, комфортные и функциональные, с современным дизайном, оборудованные новейшими приборами (см. с. 4 — 7 журнала и 4-ю с. обложки).

Особый интерес вызвал установленный в центре вокзала макет высокоскоростного электропоезда (типа «Velaro RUS»), создаваемого специалистами немецкой фирмы «Сименс» и российских организаций. В недалеком будущем именно эти машины со скоростями до 250 км/ч будут курсировать между двумя российскими столицами.



Вице-президент ОАО «РЖД» В.А. Гапанович (второй справа) рассказал высоким гостям об особенностях новых локомотивов



Новый подвижной состав внимательно изучали начальники служб локомотивного хозяйства В.В. Костюк (Северо-Кавказская дорога), М.В. Вясёлкин (Восточно-Сибирская), А.Н. Ходакевич (Октябрьская), М.В. Холяпин (Московская), В.Л. Балдин (Свердловская), В.Д. Чекед (Северная), С.Д. Шиняев (Южно-Уральская)



Макет головного вагона высокоскоростного электропоезда «Velaro RUS»



**Ежемесячный  
производственно-  
технический и научно-  
популярный журнал**

**СЕНТЯБРЬ 2006 г.  
№ 9 (597)**

Издается с января 1957 г.  
г. Москва

#### 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.

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.

ШАБАЛИН Н.Г.

#### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Иоффе А.Г. (Москва)

Коссов В.С. (Коломна)

Коссов Е.Е. (Москва)

Кузьмич В.Д. (Москва)

Лозюк В.Н. (Ярославль)

Овчинников В.М. (Гомель)

Ожигин В.И. (Минск)

Орлов Ю.А. (Новочеркасск)

Осяев А.Т. (Москва)

Ридель Э.Э. (Москва)

Савченко В.А. (Москва)

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.: (495) 262-26-20

## В НОМЕРЕ:

Кабина машиниста: какой ей быть? .....	2
ГОЛОВАШ А.Н. На острие научно-технического прогресса .....	8
БУХАРИН Е.Н. Позвольте не согласиться .....	12
Награды президента Российской Федерации .....	13
МОСОЛ С.А. Работа объединенным парком: проблемы и решения .....	14
Вам предлагают новые учебные пособия .....	16, 32

### НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

КРАСНОГОРОВ Е.А. Вопросов больше, чем ответов .....	17
ПОТАНИН А.А. Подготовка машинистов — неослабное внимание .....	18
СТАРЫХ Н.И. На первом месте — человеческий фактор .....	19
ЕРМИШИН В.А. Родники (очерк о В.Г. Кроневальде) .....	20
КОМИССАРОВА Л.В. Руслан Созинов — лучший машинист-инструк- тор России .....	23

### В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ПОТАНИН А.А. Схемы цепей управления линейными контакторами электровоза ВЛ80С .....	24
ШОШИН В.И. Подготовка, эксплуатация и обслуживание тепловозов и дизель-поездов в зимних условиях .....	26
СИГУТКИН А.П. Несколько советов машинистам электропоезда .....	30
РУДНЕВ В.С. Мощность тепловозного дизеля (школа молодого маши- ниста) .....	33
ЖИТЕНЁВ Ю.А. Новое поколение полимеров для транспорта .....	37

### НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

ОСЯЕВ А.Т., СМИРНОВ В.А. Перспективы вибродиагностики .....	40
---	----

### НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ВАШНИН И.Е. Как принимают на работу .....	42
---	----

### ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

БОГДАНОВ Ю.В., КАРМАНОВ П.Н. Внедрять дистанционную диагнос- тику устройств контактной сети .....	44
САВЧЕНКО В.А. Сварка проводов повышает надежность контактной сети .....	45

### ЗА РУБЕЖОМ

КУПЦОВ Ю.Е. Новости стальных магистралей .....	46
--	----

На 1-й с. обложки: макет высокоскоростного электропоезда типа «Velaro RUS», создаваемого фирмой «Сименс» и российскими организация-ми, представленный на выставке в Санкт-Петербурге в День железнодорожника. Фото В.И. СЫЧЁВА

#### РЕДАКЦИЯ:

ЕРМИШИН В.А.

(безопасность движения)

ВИЛЕНСКАЯ О.Я.

(электрическая тяга)

ЖИТЕНЁВ Ю.А. (экономика)

ЗАЙЧЕНКО Н.З. (орг. отдел)

ЛАЗАРЕНКО С.В.

(компьютерная верстка)

СИВЕНКОВ Д.П.

(компьютерный набор)

#### Адрес редакции:

129110, г. Москва,  
ул. Пантелеевская, 26,  
редакция журнала «Локомотив»

Тел./факс: (495) 262-12-32;

тел: 262-30-59, 262-44-03

Подписано в печать 29.08.06 г. Офсетная печать

Усл.-печ. л. 5,04 Усл. кр.-отт. 20,16  
Уч.-изд. л. 10,2

Формат 84×108/16

Цена 50 руб., организациям — 100 руб.

Тираж 12359 экз.

Отпечатано в типографии «Финтрекс»

Телефон: (495) 325-21-66

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-21834 от 07.09.05 г.



# КАБИНА МАШИНИСТА: КАКОЙ ЕЙ БЫТЬ?

**Какой должна быть современная кабина машиниста? Ответ на этот вопрос десятки лет с переменным успехом ищут конструкторы, ученые, медики, дизайнеры, другие специалисты. Новые решения воплощаются на появляющихся образцах перспективных локомотивов. А что делать деповчанам с огромным парком, эксплуатирующимся на пределе своего срока?**

**Сделать кабины локомотивов по-настоящему комфортными и безопасными призваны Технические требования на кабины управления тягового подвижного состава, разработанные специалистами железнодорожного транспорта и утвержденные в 2002 г. руководством нашей отрасли. Их применяют при постройке и модернизации локомотивного парка.**

**При совершенствовании кабин внимательно учитывают замечания локомотивных бригад. Так, по требо-**

**ванию отраслевого профсоюза был подготовлен План работ по организации переоборудования и дооснащения кабин локомотивов в базовых локомотивных депо, утвержденный вице-президентом ОАО «РЖД» В.А. Гапановичем в прошлом году, предусматривающий модернизацию кабин массовых серий электровозов и тепловозов. Существует ряд других документов, направленных на улучшение условий работы машинистов и их помощников.**

**В этом и последующих номерах журнала редакция публикует цикл статей, посвященных проблемам совершенствования кабин локомотивов. При этом рассчитываем на откровенный диалог с читателями. Сегодня знакомим с основными положениями упомянутых Технические требований на кабины управления подвижного состава.**

**Т**ехнические требования распространяются на кабины управления вновь строящегося и модернизируемого тягового подвижного состава (локомотивы и моторвагонный подвижной состав, далее ТПС), предназначенного для эксплуатации на дорогах России. Конструкция кабин управления ТПС должна отвечать соответствующим ГОСТам, техническим и эргономическим требованиям, сертификатам, нормативам пожаро- и взрывобезопасности, санитарным нормам и правилам, другой нормативной документации.

Основное комплектующее оборудование кабин управления различных типов ТПС должно быть унифицировано, кабины вновь строящегося ТПС — иметь модульную конструкцию.

Прочность несущих элементов кабин должна отвечать требованиям норм. Лобовая часть кабины ниже проема окон имеет усиливающий пояс для защиты обслуживающего персонала при соударении подвижного состава. Конструкция кабины исключает воздействие вредных и опасных производственных факторов, имеет необходимый объем и геометрические параметры.

Расположение и конструкция дверей кабины должны обеспечивать безопасный вход и выход из нее. Входные двери оборудуются устройствами, фиксирующими их в открытом и закрытом положениях, а также указателем закрытого положения. Конструкция с кузовом вагонного типа должна предусматривать подножки и поручни для подъема и протирки лобовой части кабины, установленные по условиям вписывания в габарит подвижного состава.

Кабины управления оборудуются необходимыми средствами пожаротушения и эвакуации, звуковой и световой сигнализацией о возникновении пожара. Для внутренней обшивки кабины применяются токсикологически безопасные материалы.

В каждой кабине должны быть размещены электрические и пневматические схемы. Со стороны машиниста и его помощника предусматривается местное освещение для расписания движения и бланков предупреждений.

Кабина моторвагонного подвижного состава должна иметь маршрутные указатели (внешние управляемые трафареты). Трафареты выполняются на светоизлучающих приборах или на отражательных блинкерах с подсветом в темное время суток. По согласованию с заказчиком кабина может быть оборудована средствами видеонаблюдения салонов и средствами управления визуальной речевой информацией.

Конструкция с кузовом вагонного типа должна обеспечивать возможность фокусировки лобовых прожекторов, а также замены ламп прожекторов из кабины.

В кабине предусматриваются место для хранения комплектов сигнальных принадлежностей, документов и инструмента, шкаф-отсек для одежды и личных вещей, а также места (гнезда) для разме-

щения термосов и аптечки. В кабине должны быть установлены: холодильник для хранения продуктов питания (в одной из кабин), электроплитка для подогрева пищи, пепельница.

Кабина, оборудование и материалы рассчитываются на воздействие механических факторов по группе М25 ГОСТ 17.516.1 и климатических факторов по группе У2, ГОСТ 15150 при рабочем верхнем значении температуры окружающего воздуха +55 °С. Оборудование, размещаемое в кабине, должно допускать возможность выпадения инея с последующим оттаиванием.

Габариты кабины управления должны находиться в пределах габарита вписывания ТПС. Размеры кабины и размещение оборудования рассчитываются на одновременное присутствие трех лиц: машиниста, помощника машиниста и машиниста-инструктора (для него предусматривается отдельное сиденье).

При управлении ТПС одним машинистом кабина должна быть оборудована дополнительными средствами и устройствами, согласованными с заказчиком.

Внутренние геометрические размеры кабины, просветы лобовых и боковых окон, основные размеры пульта и кресла устанавливаются из расчета создания оптимальных условий управления в позе сидя и стоя для машинистов ростом от 165 до 190 см.

Кабины управления должны быть оборудованы лобовыми и боковыми окнами. Уровни верхней и нижней кромок лобовых стекол обеспечивают необходимые параметры видимости и обзорности.

Стекла лобовых и боковых окон должны искажать восприятие цветности сигналов. Коэффициент пропускания видимой части спектра безопасных закаленных стекол по ГОСТ 5727 — не менее 75 %, а высокопрочных электрообогреваемых стекол — не менее 70 %.

Стекла лобовых и боковых окон должны выдерживать энергию удара до 10 кДж. При этом не допускается сквозного пробоя. Лобовые и боковые окна оборудуются обогревателями и солнцезащитными шторками. Кабины оснащаются автоматическим регулятором, предотвращающим перегрев стекол.

Лобовые окна имеют стеклоочистители с электрическим приводом и омывателями наружной поверхности стекол. Размеры зоны очистки — не менее 75 % с размещением центра зоны очистки по оси кресел. Бачок с жидкостью должен быть антикоррозионным, удобным для пополнения жидкостью и обеспечивающим возможность слива жидкости. Подвижные элементы стеклоочистителя в отключенном положении не мешают обзору пути.

Боковые окна кабины открываются перемещением плоскости боковой стенки в горизонтальном направлении. Проем открытого окна должен иметь ширину не менее 520 мм при кузове капотного типа и не менее 450 мм — вагонного. Середина проема бокового окна при капотном типе соответствует центру кресла машиниста (помощника), установленного в среднее положение. Для



обеспечения аварийного выхода из кабины площадь открытого окна должна быть не менее 0,25 м<sup>2</sup>.

Боковые окна оборудуются поворотными предохранительными щитками из безопасного закаленного или органического стекла, устанавливаемыми спереди по ходу движения. Снаружи кабины ТПС с кузовом вагонного типа со стороны машиниста и помощника должны быть смонтированы поворотные зеркала обратного вида, не выходящие за габариты предохранительных щитков. Форма и размеры зеркала, возможности его регулировки и обогрева, складывания или съема согласовываются между разработчиком и заказчиком.

По нижнему краю открывающихся боковых окон устанавливают подлокотники. Над боковыми окнами и дверями должны предусматриваться желобки для стока воды.

Стекла окон в площади обзора машиниста и помощника не должны создавать зеркального отражения приборов, горящих ламп сигнализации и ламп подсветки приборов в темное время суток при включенных прожекторах и буферных фонарях.

Пульт управления, его формообразование, органы управления (ОУ), средства отображения информации (СОИ) и их размещение должны соответствовать санитарным нормам и эргономическим требованиям. Конструктивно пульт управления должен соответствовать типу кабины ТПС. Конструкцией пульта предусматривается удобный и быстрый доступ обслуживающего персонала к элементам внутреннего монтажа.

Кабины должны быть оборудованы унифицированным пультом машиниста, содержащим ОУ и СОИ:

- ➔ направления движения и тяги;
- ➔ тормозного оборудования;
- ➔ вспомогательных цепей;
- ➔ интегрированных систем обеспечения безопасности движения, контроля бдительности и уровня бодрствования машиниста;
- ➔ системы автоведения поезда;
- ➔ регистратора параметров движения;
- ➔ встроенной системы диагностики технического состояния ТПС с регистрацией его параметров;
- ➔ систем связи.

Материалы, применяемые для изготовления панелей пульта управления, должны быть теплостойкими, без отблесков, устойчивыми к механическим повреждениям, воздействию масел, легко чиститься. Под пультом машиниста предусматриваются ниши для ног.

В конструкции пульта предусматриваются рукоятки управления. Рукоятка реверсора должна быть выполнена в виде одноплечевого рычага. Перемещение рукоятки реверсора «вперед» или «назад» должно определять направление движения.

Изменение развиваемой скорости (реализуемой мощности) осуществляется перемещением рукоятки контроллера в направлении «вперед–назад». Усилие перемещения рукоятки с фиксированной позиции должно быть таким, чтобы обеспечивать четкость фиксации при переходах с позиции на позицию. Рукоятки контроллера машиниста и реверсора располагают в зоне легкой досягаемости с рабочего места машиниста.

Контроллер машиниста должен исключать возможность включения рабочей позиции при нахождении рукоятки реверсора в нейтральном положении и поворота рукоятки реверсора (выдачу команд на изменение направления движения) при нахождении главной рукоятки контроллера машиниста в одной из рабочих позиций. Рукоятку реверсора можно снимать только тогда, когда он находится в нерабочем положении.

Должна быть обеспечена защита от несанкционированного доступа к управлению, допускается совмещение этой защиты с блокировкой управления тормозами. Рукоятки управления автотормозами и вспомогательным тормозом устанавливают, как правило, с правой стороны пульта управления в зоне легкой досягаемости с рабочего места машиниста.

В кабине должно быть установлено устройство блокирования управления тормозами, защищенное от несанкционированного доступа, обеспечивающее правильное управление тормозами и невозможность включения тяги при отключенном управлении тормозами.

Форма и размеры рукояток управления должны быть удобны для захвата и надежной фиксации на ней кисти руки. Рукоятки управления изготавливают из материалов с малой теплопроводностью.

Управление песочницей предусматривается либо педалью, установленной в нише посередине наклонной площадки для ног под пультом управления, либо ручным клапаном (кнопкой), расположенным в зоне легкой досягаемости моторного поля рабочего места машиниста.

Органы управления должны быть сгруппированы по назначению. На пульте управления размещают минимально необходимое количество СОИ (индикаторов и сигнализаторов). Не допускается дублирование однотипной информации, за исключением резервирования, необходимого для обеспечения безопасности движения и живучести.

СОИ систем безопасности движения, основные индикаторы работы тормозного оборудования и тяговых двигателей располагаются в оптимальной зоне информационного поля рабочего места машиниста. Редко используемые ОУ и СОИ допускается размещать вне пульта управления в зоне видимости и досягаемости с рабочего места.

Пульты управления системами связи устанавливают таким образом, чтобы машинист имел возможность вести переговоры со своего рабочего места и читать поступающую информацию.

Сигнализаторы аварийно-предупредительной сигнализации выполняют в виде светоизлучателей или текстовых световых таблиц. Аварийно-предупредительная сигнализация должна быть комбинированной с применением средств визуального, звукового и речевого оповещения.

Сигнальные излучатели аварийной сигнализации должны иметь рассеиватели красного цвета с рифленной или матовой поверхностью. Для предупредительной сигнализации допускается применять излучатели с рассеивателями белого и зеленого цветов, подающие сигнал непрерывного или мигающего свечения.

Светоизлучатели предупредительной сигнализации должны подавать прерывистый сигнал с интервалом 2 — 5 с, а аварийной сигнализации — сигнал непрерывного свечения. Необходимо обеспечить четкую видимость сигнализаторов и удобную смену светоизлучателей.

Устройства для включения тифона и свистка должны располагаться в зоне легкой досягаемости с рабочих мест машиниста и помощника. Устанавливаются также ножные педали включения тифона и свистка.

Кабины оборудуются унифицированными креслами машиниста, имеющими сертификат соответствия, выданный Регистром сертификации на федеральном железнодорожном транспорте. Кресло должно вращаться вокруг своей оси, перемещаться по горизонтали (в продольном направлении) и вертикали. Подвеска кресла, положение сиденья и спинки, положение и угол наклона подлокотников регулируются. Кресло обеспечивает удобную посадку машиниста, быстрый уход с рабочего места и не мешает работе стоя.

Кабина должна быть оборудована системой местного, рабочего и аварийного освещения с номинальным напряжением питания переменным током не более 42 В, а постоянным — не более 110 В. Светильники в кабине располагают так, чтобы прямой и отраженный от зеркальных поверхностей световой поток ламп не попадал в глаза машиниста и его помощника при управлении в положениях сидя и стоя.

Кабина должна быть оборудована климатическими устройствами (отопления и кондиционирования воздуха) с ручным и автоматическим регулированием. В вынужденном режиме должно быть предусмотрено ручное управление. Допускается совмещение установки кондиционирования воздуха с отопительной системой кабины. Тип устройства обогрева согласовывается с заказчиком. Системы подогрева и охлаждения помещений должны иметь ручное (ступенчатое и плавное) и автоматическое управление температурой воздуха.

Температура нагретого воздуха, подаваемого в зону нахождения обслуживающего персонала, — не более 35 °С. Подпор воздуха (избыточное давление) в кабине управления — не менее 30 Па (3 мм вод. ст.).

Все примененные в конструкции и отделке неметаллические материалы должны соответствовать требованиям токсикологической безопасности, иметь гигиенические заключения и пожарные сертификаты.

**Пульты машинистов и помощников нового подвижного состава представлены на с. 4 — 7.**

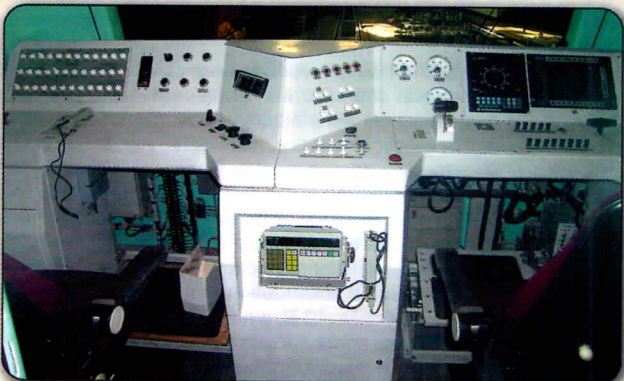




**Грузовой электровоз переменного тока 2ЭС5К «Ермак»**



**Грузовой электровоз постоянного тока 2ЭС4К**



**Грузовой тепловоз 2ТЭ25К «Пересвет»**



Фото В.И. Сычёва, В.Н. Бжицкого, В.А. Ермилина





**Пассажирский электровоз переменного тока ЭП1М-320**



**Пассажирский электровоз постоянного тока ЭП2К**



**Грузовой тепловоз с асинхронными тяговыми двигателями 2Т325А «Витязь»**



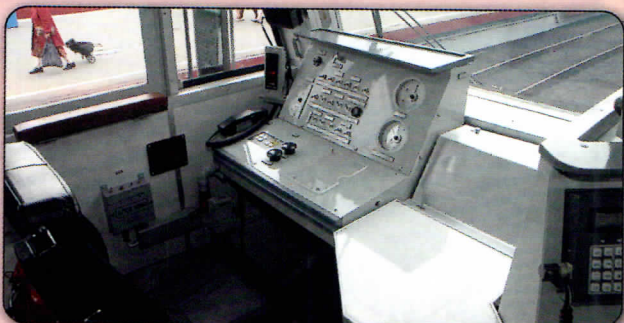




**Пассажирский электро-  
воз двойного питания  
ЭП10-004 «Вукса»**



**Маневровый тепловоз  
ТЭM18ДМ-088**



**Грузовой тепловоз  
2Т370**







**Макет высокоскоростного электропоезда, создаваемого фирмой «Сименс» для линии Москва — Санкт-Петербург**



**Электропоезд повышенной комфортности ЭД4МКМ-0155**



**Электропоезд повышенной комфортности ЭД4МКУ**







# НА ОСТРИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

*Во многих локомотивных депо хорошо знают продукцию омского Центра «Транспорт». Недавно он преобразован в Научно-исследовательский институт технологии, контроля и диагностики железнодорожного транспорта. По просьбе редакции о творческой работе коллектива рассказывает генеральный директор института А.Н. ГОЛОВАШ.*

Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт технологии, контроля и диагностики железнодорожного транспорта» (ОАО «НИИТКД») ведет отсчет своей истории с конца 1994 г., когда указанием Министерства путей сообщения России от 12.12.1994 № М-981у в Омске было создано государственное унитарное предприятие «Центр внедрения новой техники и технологий «Транспорт». Первоначально основными направлениями его деятельности являлись проектирование и внедрение средств технического контроля и диагностирования при эксплуатации железнодорожной техники.

В соответствии с решением совета директоров ОАО «РЖД» от 28 декабря 2005 г. на базе Центра «Транспорт» было учреждено ОАО «НИИТКД». В связи с изменением статуса основными видами деятельности института стали:

- 1 проведение фундаментальных и прикладных исследований в области технического контроля и диагностирования подвижного состава и оборудования;
- 2 разработка технологий и технологического оборудования для использования железнодорожной техники по назначению, технического обслуживания и ремонта;
- 3 оказание всех видов инженерно-технических услуг в области метрологии, в том числе проведение метрологической сертификации соответствия специализированных средств измерения геометрических величин и средств технической диагностики в целях добровольной сертификации;
- 4 выполнение комплекса работ по реализации мероприятий ресурсосбережения;
- 5 ремонт и модернизация подвижного состава и другой железнодорожной техники;

6 обучение, переподготовка и повышение квалификации работников железнодорожного транспорта.

Специалисты ОАО «НИИТКД» основные усилия сосредотачивают на создании новых научных продуктов, результатом чего становятся новая техника и технологии, имеющие коммерческую ценность.

Не менее важным направлением деятельности института является участие в реализации отраслевых программ ОАО «РЖД» по ресурсосбережению, безопасности движения поездов, информатизации, экологической безопасности, экономии материально-технических средств, созданию нового подвижного состава и продлению срока службы эксплуатируемого. Специалисты НИИТКД направляют свою деятельность на решение комплексных, наукоёмких проблем, что позволяет достичь значительного технического и экономического эффекта.

Для выполнения этих задач институт обладает:

- квалифицированным научным потенциалом (3 доктора наук, 12 кандидатов наук, 4 профессора, 5 доцентов);
- большим опытом и возможностями выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (разработано и выпускается свыше 400 наименований продукции);
- научно-исследовательскими лабораториями, конструкторскими бюро, экспериментальной базой, типографией и видеостудией.

Институт имеет большой опыт работы с подразделениями ОАО «РЖД» и проявил себя надежным партнером в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). Мы готовы вести и решать как концептуальные научно-технические проблемы, так и выполнять прикладные разработки.

Для решения сложных научных проблем ОАО «НИИТКД» работает в тесном сотрудничестве с ведущими учеными вузов Омска, других городов России и СНГ. Кооперация с фундаментальной наукой крайне необходима, чтобы всегда быть на острие научно-технического прогресса, а также для разработки и создания оборудования и технологий, обладающих мировой научной новизной и эффективностью.

Коллектив института в своей научной деятельности использует наступательную стра-



Система «Суховей» с сушильной камерой



тегию (поиск и разработка новых средств и технологий, закрывающих «белые пятна» в технических регламентах ОАО «РЖД»). При выполнении НИОКР используется системный подход, предполагающий полный цикл мероприятий «разработка — изготовление — внедрение — сервисное обслуживание — модернизация». Часть работ ОАО «НИИТКД» выполняет по договорам с руководством дорог, что позволяет оперативно решать проблемные задачи непосредственно при эксплуатации и ремонте железнодорожной техники.

Поставленные задачи решают следующие подразделения института:

- научно-исследовательские;
- проектно-конструкторские;
- экспериментальное производство;
- испытательная лаборатория;
- центр сервисного обслуживания.

Среди приоритетных направлений деятельности института в последнее время стали разработка, производство, внедрение и ремонт средств измерения, выполнение калибровочных работ и сертификация средств измерения. В результате создано и внедрено более двухсот наименований специальных средств измерения и допускающего контроля.

НИИТКД имеет лицензию № 000519-ИР на право изготовления и ремонта средств измерений вне сфер распространения государственного метрологического контроля и надзора. Метрологическая служба аккредитована на право выполнения калибровочных работ согласно заявленной области. Кроме того, институт аккредитован в системе добровольной сертификации средств измерений Госстандарта России в качестве Органа по сертификации средств измерений РОСС RU.00.04 и Испытательной лаборатории средств измерений РОСС RU.00.005.

Одним из достижений ОАО «НИИТКД» в области развития теории эксплуатации железнодорожной техники стала разработка основных положений Комплексной системы управления надежностью железнодорожной техники (КСУНЖТ). Эти положения были доложены и одобрены в декабре 2005 г. на совещании главных инженеров железных дорог. В сложившейся ситуации целесообразно принятие административного решения о внедрении этой системы.

Организационной и материально-технической основой КСУНЖТ является Трехуровневая система контроля качества и управления техническим состоянием железнодорожной техники. Для реализации этого положения основные усилия были направлены на разработку и внедрение технологий, средств технологического оснащения, контрольного и диагностического оборудования, средств измерений и допускающего контроля для всех уровней системы.

В рамках выполнения программ ресурсосбережения институт предлагает включить в план научно-технических работ ОАО «РЖД» развитие и внедрение Комплексной системы управления надежностью железнодорожной техники.

Другое направление исследований — повышение надежности электрических машин. Она во многом зависит от состояния их изоляции. При обнаружении дефектов изоляции двигатель подвергается ремонту, стоимость которого зависит от своевременности его проведения. К числу основных операций, как правило, относятся мойка электрической машины, предварительная сушка перед пропиткой, пропитка лаком и сушка после пропитки.

Учитывая потребности рынка, специалисты института разработали систему управления сушильными печами с контролем сопротивления изоляции «Суховой». Эта система предназначена для управления сушильными камерами, устанавливаемыми в сушильно-пропиточных отделениях депо и локомотиворемонтных заводов.



Пропиточно-сушильное отделение

Помимо системы управления «Суховой», создана сушильная камера для якорей тяговых двигателей, рассчитанная на один якорь. В сочетании с системой «Суховой» эта камера дает значительную экономию электроэнергии. Во-первых, она потребляет всего 27 кВт·ч в отличие от распространенных в настоящее время сушильных печей СДОС-16, потребление которых составляет 147 кВт·ч. Во-вторых, практика показывает, что использование системы «Суховой» позволяет сократить время сушки на 60 %.

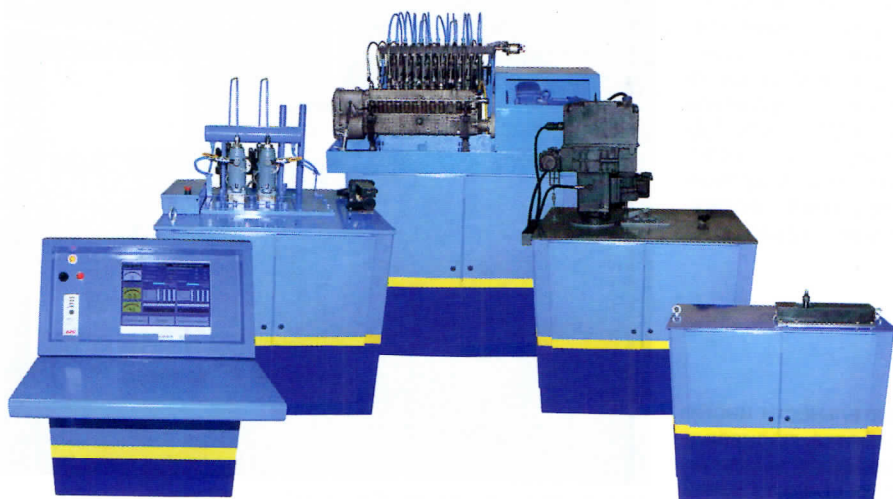
Одним из наиболее эффективных способов пропитки изоляции электрических машин лаком является пропитка с применением ультразвука. Поэтому специалисты института и Уссурийского локомотиворемонтного завода изготовили и запустили в эксплуатацию ультразвуковую технологическую установку для пропитки якорей электрических машин.

Опыт эксплуатации новой установки с ноября 2002 г. показал, что она обеспечивает высокое качество работ. Продолжительность технологического цикла пропитки и сушки значительно сокращается. Снижается трудоемкость за счет сокращения вспомогательных операций на 30 — 40 %, что, в свою очередь, увеличивает пропускную способность пропиточно-сушильного отделения, уменьшает потребность в оборудовании для создания вакуума.



Ультразвуковые установки серии УМ





**Автоматизированный комплекс для проверки и настройки топливной аппаратуры дизелей**

На пропитке одного якоря электрической машины экономится 0,8 кг лака, 2,5 кг азота, 166 кВт·ч электроэнергии. С учетом снижения материальных затрат и высвобождения оборудования годовой экономический эффект от внедрения установки превышает 1 млн. руб., срок ее окупаемости составляет около полугода.

Система «Суховей» позволяет поддерживать заданную температуру при окончательной сушке с точностью до одного градуса. Это исключает ухудшение изоляционных свойств лака и увеличение продолжительности процесса сушки после пропитки.

Основное влияние на показатели расхода топлива оказывает техническое состояние цилиндропоршневой группы, топливной аппаратуры, систем смазки, охлаждения, управления дизелем и возбуждения тягового генератора. Чтобы обеспечить надежную работу этих систем, необходимы контроль и диагностирование на всех этапах эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Анализ результатов эксплуатации тепловозов и работы ремонтных отделений депо показывает, что качество ремонта дизель-генераторных установок (ДГУ) остается низким. В результате проделанной научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы в ОАО «НИИТКД» спроектирован, испытан и внедрен ряд комплексов, способствующих совершенствованию учета топлива, сокращению его расхода и затрат на содержание ДГУ.

К такому оборудованию, в первую очередь, относятся средства технологического контроля и диагностирования ДГУ во время ремонта. В частности, пооперационный и выходной контроль качества ремонта ДГУ позволяют осуществлять автоматизированный комплекс испытания и регулирования топливной аппаратуры, система контроля и диагностики электрооборудования «Доктор-030М», комплект измерительного инструмента.

Для совершенствования технологии ремонта систем и конструктивных элементов ДГУ применяются ультразвуковые установки очистки фильтров, топливной аппаратуры и т.п. Они позволяют наряду с повышением качества ремонта и увеличением производительности труда сокращать расход топлива в эксплуатации и при ремонте.

Наибольший интерес среди средств периодического контроля и диагностирования представляет «Комплекс интеллектуальный производственный автоматизированных реостатных испытаний» («КИПАРИС»). Он позволяет проводить реостатные испытания полностью в автоматизированном режиме с управлением нагрузочным реостатом и теп-

ловозом. В настоящее время на сети дорог эксплуатируется более 120 комплексов «КИПАРИС».

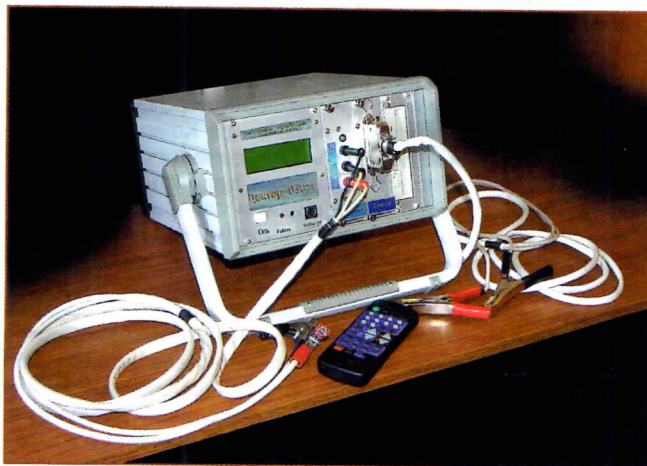
Для диагностирования топливной аппаратуры дизелей безреостатным способом создано устройство ППРФ-3 «Деста».

К бортовым системам контроля и диагностирования, в первую очередь, относится аппаратно-программный комплекс (АПК) «Борт». Он предназначен для диагностирования ДГУ тепловозов и управления его теплотехническим состоянием. В настоящее время разработаны и используются на дорогах АПК для тепловозов серий ЧМЭЗ, ЧМЭЗТ, ЧМЭЗЭ, ТЭМ2, ТЭМ17, 2ТЭ10.

При технически грамотной эксплуатации АПК является универсальным инструментом для достижения номинальных режимов работы локо-

мотивов и контроля расхода топливно-энергетических ресурсов. По итогам работы в депо Новосибирск за год достигнута экономия дизельного топлива на тепловозах, оборудованных АПК «Борт», на 7,39 % больше по сравнению с необорудованным парком.

Модернизированная система «Борт» обеспечивает сбор оперативной информации о режимах работы локомотива. Сбор ведется как из основных пунктов явки ло-



**Система «Доктор 030М»**



**Аппаратно-программный комплекс «Борт»**



комотивных бригад, так с и удаленных станций. Анализ этой информации показал, что данные о весе состава зачастую искажаются.

Благодаря контролю уровня топлива и предельного уровня подтоварной воды система позволяет фиксировать несанкционированные сливы топлива с тепловоза. Кроме того, обеспечена возможность регистрации длительной работы двигателя на холостом ходу и основных параметров работы ДГУ.

Результаты эксплуатации АПК «Борт» показывают, что получаемая информация позволяет перейти к системе технического обслуживания и ремонта ДГУ по фактическому техническому состоянию. Однако для этого необходимо изменять, а в некоторых случаях и разрабатывать новую нормативно-техническую документацию.

С 1997 г. выпущено 275 диагностических комплексов типа «Прогноз». Они предназначены для определения технического состояния подшипниковых и редукторных узлов без их разборки. Глубокое диагностирование дает возможность прогнозировать время безаварийной работы узлов. Комплексы эксплуатируются в локомотивных и вагонных депо, на ремонтных заводах. Создан и проходит испытания новый вариант комплекса — «Прогноз-1М». Эту разработку с полным правом можно назвать революционной. Комплекс позволяет одновременно снимать информацию по четырем каналам, что в совокупности с разработанными алгоритмами снижает время диагностирования в 8 раз по сравнению с предыдущей моделью. Базовое программное обеспечение не требует покупки лицензии.

Это переносное устройство, обладающее свойствами промышленного компьютера, может эксплуатироваться в температурных условиях от  $-20$  до  $+70$  °С. Комплекс сам себя тестирует перед работой, составляет отчеты не только по результатам диагностирования, но и анализа накопленной информации за месяц, выдает обобщенные сведения о состоянии парка в депо.

В настоящее время специалисты ОАО «НИИТКД» разрабатывают комплексную систему учета топлива в депо. Система обеспечит:

- объективный учет горюче-смазочных материалов при поступлении на склад и их нахождении на складе;
- оперативный учет расхода топлива по факту расхода в депо по каждому локомотиву и машинисту;
- прозрачность информации о расходе топлива;
- формирование баланса расхода топливных ресурсов;
- создание аналитическо-информационной базы для принятия решений.

Анализ использования перечисленного оборудования показывает, что максимальный эффект от их применения зависит от степени подготовленности персонала. В настоящее время системы подготовки специалистов по ремонту, настройке топливной аппаратуры и проведению реостатных испытаний нет. Институт при соответствующей поддержке ОАО «РЖД» способен организовать обучение таких специалистов. Проблемой в использовании оборудования для контроля и диагностирования является не налаженная в рамках Компании система сервисного обслуживания.

Большое внимание работники ОАО «НИИТКД» уделяют всестороннему метрологическому обеспечению НИОКР. Поэтому институт должен войти в метрологическую службу Компании. Однако попытки решить эту задачу не принесли результата. Специалисты НИИТКД нуждаются в поддержке руководства ОАО «РЖД» в этом вопросе.

Учитывая накопленный опыт и наработки в области создания АСУ ТП, институт может организовать сбор, обработку, хранение информации по качеству выполнения тех-



Комплекс «Прогноз-1М»

нологических процессов ремонта железнодорожной техники. Для этого следует организовать обратную связь производителя технологического оборудования и пользователей на местах эксплуатации.

Работники ОАО «НИИТКД» способны выполнять анализ применяемых технологий ремонта и технического обслуживания железнодорожной техники, проводить экспертизу новых разработок, участвовать в разработке технологических инструкций и других нормативно-технических документов. Современная технология ремонта подвижного состава должна быть гибкой, приспособляемой к новым средствам и условиям.

Нормативно-техническая документация нуждается в постоянном мониторинге. Часть ее требует совершенствования. Для объективности мониторинга необходимо узаконить участие минимум двух организаций в экспертизе принимаемых решений.

Чтобы повысить качество научных исследований, апробации, обкатки предлагаемых решений и комплексной оценки технико-экономических показателей, следует создать научно-исследовательскую и экспериментальную базу на основе одного из ремонтных предприятий ОАО «РЖД». Учитывая территориальное расположение НИИТКД, можно было бы организовать такую базу на Омском филиале локомотивного ремонтного депо Московка Западно-Сибирской дороги.

По мнению специалистов института, следует провести мониторинг обеспечения технологическими средствами предприятий ОАО «РЖД» и разработать мероприятия по обеспечению их полным комплектом таких средств. Для повышения качества ремонта подвижного состава необходимо аккумулировать все достижения в этой области в одной организации с возможным доступом к этой информации причастных к разработкам лиц.

В связи с интенсивным внедрением наукоемких технологий и оборудования происходит существенное отставание профессионального уровня специалистов линейных предприятий в области технологии ремонта, технической диагностики и контроля. Предлагаем создать для организации подготовки соответствующих специалистов специализированный учебный комбинат в г. Омске с общежитием для проживания обучаемых.

Выше перечислены лишь основные разработки и проблемы, над которыми трудятся специалисты института. Задумок у коллектива немало, и при соответствующей поддержке ОАО «РЖД» институт внесет достойную лепту в улучшение работы железнодорожного транспорта.



# ПОЗВОЛЬТЕ НЕ СОГЛАСИТЬСЯ

**В современных условиях нужны не разногласия различных ведомств ОАО «РЖД», а общий подход к решению стоящих проблем. Требуется и единые показатели работы заводов по качеству ремонта локомотивов**

По данным ЦТ ОАО «РЖД», до 2010 г. выработают установленный срок службы 67,8 % грузовых электровозов постоянного тока, 90,3 % — грузовых магистральных тепловозов. Из сложившейся ситуации автор статьи делает три вывода:

- 1 необходимо обновлять парк локомотивов;
- 2 строительство новых локомотивов требует значительных затрат и не может быть реализовано в короткие сроки;
- 3 выполнение задач по обеспечению возрастающего объема перевозок невозможно без системного повышения надежности существующего парка локомотивов путем их оздоровления на заводах Дирекции «Желдорреммаш».

В связи с этими выводами возникает несколько вопросов.

В советские времена локомотивы выпускали два ответственных завода — Новочеркасский электровозостроительный (НЭВЗ) с мощностью 400 электровозов в год и Тбилисский электровозостроительный (ТЭВЗ) — 275 электровозов в год. Кроме того, электровозы поставляла Чехословакия. Сейчас в России остался один НЭВЗ — красавец-завод советских времен, который все 1990-е годы от МПС практически не имел заказов на магистральные электровозы, растерял кадры и мощности.

Я далек от мысли, что этого никто кроме меня не видел и не понимал. Большинство локомотивщиков наверняка задумывалось над тем, к каким последствиям приведет отсутствие подпитки железных дорог новыми локомотивами в течение 15 лет. А сейчас уже четко просматривается перспектива, что по электровозам постоянного тока этот период продлится до 2008 — 2010 гг.

Более того, в 1990-е годы значительная часть локомотивов была изъята из эксплуатации и находилась в отстое без соответствующей охраны, что привело к их окончательному разграблению.

В июне 2006 г. я участвовал в составе комиссии, обследовавшей по заданию Дирекции «Желдорреммаш» техническое состояние электровозов ВЛ10 приписки депо Волховстрой Октябрьской дороги. Состояние их удручающее: заржавевшие, с облупившейся внутри и снаружи эмалью кузова, в ВВК и кабине — разбитые остатки аппаратов и приборов, половина электрических машин на них вообще отсутствует. А ведь намечается программа восстановления этих электровозов силами ремонтных заводов.

В связи с этим зададимся вопросами. Если состояние с обеспечением дорог локомотивами таково, почему не приняты своевременных мер по их сохранности? Ведь даже самый никудышный хозяин, если у него валится потолок, займется ремонтом дома, а не будет думать о покупке иномарки для парадных выездов. А прежние руководители МПС строили проекты высокоскоростной магистрали между Москвой и Санкт-Петербургом, получали на это немалые средства, но так ничего и не создали.

Сейчас утверждают, что средств на обновление локомотивного парка нет. Но если денег в ОАО «РЖД» на приобретение нового ТПС нет, то возможно ли повышение надежности существующего парка локомотивов, построенных 40 лет назад, физически и морально устаревших, фактически трещащих по всем несущим узлам, путем их оздоровления на заводах Дирекции «Желдорреммаш» при нынешнем бюджетном финансировании? Ответ один — нет. Окриками, разносами, выдачей заданий на снижение брака при ремонте и эксплуатации локомотивов их надежности не повысить.

Приведу только один пример. Согласно многолетней статистике, всем известно, что для выполнения в соответствии с нормативной технической документацией заводского ремонта тяговых двигателей необходимо иметь материальные и трудовые ресурсы на ремонт двигателей капитальным и средним ремонтом в соотношении КР:СР = 65:35. Но завод

получает циркуляр — соотношение КР:СР должно быть 50:50, так как только на эти цифры бюджетом обеспечивается финансирование.

Где взять заводу деньги еще на 15 % тяговых двигателей, которые требуют капитального ре-

монта по техническим нормативам? Заводы вынуждены идти на всевозможные ухищрения, чтобы тяговый двигатель отремонтировать средним ремонтом. А доходит ли он до следующего заводского ремонта? Чаще всего — нет.

Официально считается, что выполнение заводами капитального ремонта повышенного объема — КРП — приводит к восстановлению его ресурса на 15 лет. Но это же очередной миф! На электровозах ВЛ10, ВЛ10У при заводском ремонте практически на половине рам тележек выявляются трещины шкворневых балок, полное разрушение остовов тяговых двигателей, втулок коллекторов.

Ни один завод даже при повышенном объеме ремонта не меняет эти ответственные корпусные детали на новые, а только заваривает выявленные на них трещины, которые возникают на этих же деталях в других местах уже на первых тысячах километров в период гарантийного пробега, так как эти узлы уже выработали свой ресурс. Возникновение новых усталостных трещин закономерно и неизбежно.

Другой вывод автора статьи, по которому мне хотелось бы изложить свою точку зрения, — это оценка качества ремонта локомотивов на заводах.

Проработав в общей сложности 45 лет, я достаточно хорошо знаю практически все локомотиворемонтные заводы России. Считаю и считаю, что лучшим по ремонту тепловозов является Уссурийский ЛРЗ, а по ремонту электровозов — Челябинский ЭРЗ.

А как это выглядит в отчетах? По данным ЦТ ОАО «РЖД» за I квартал 2006 г., наихудшее положение по качеству ремонта тепловозов отмечается на Уссурийском ЛРЗ, электровозов постоянного тока — на Челябинском ЭРЗ. По оценке Дирекции «Желдорреммаш», за этот же период Челябинский ЭРЗ добился улучшения показателей качества ремонта локомотивов, Уссурийский завод находится в золотой середине.

Анализ состояния работы по обеспечению качества ремонта локомотивов на заводах, подписанный начальником центра по контролю качества и приемке ОАО «РЖД» С.В. Палкиным, который, на мой взгляд, по своему содержанию только один имеет право быть названным инженерным анализом из всех трех перечисленных документов, дает свою оценку: по результатам работы в I квартале 2006 г. к группе с хорошим количеством баллов относится Челябинский ЭРЗ.

Так как же все-таки работает ЧЭРЗ? Вопрос далеко не праздный. Все анализы перечисленных мной организаций имеют общие недостатки. Во-первых, нет общепризнанных, обязательных для всех заводов и вышестоящих организаций показателей оценки заводов в работе по качеству — каждая организация изобретает свои. Во-вторых, все вышестоящие организации пользуются почему-то абсолютными цифрами, а не процентами. По данным ЦТ ОАО «РЖД» (статья А.В. Карякина), наихудшее положение по качеству ремонта элект-

*В журнале «Локомотив» № 7 за 2006 г. опубликована статья заместителя начальника Департамента локомотивного хозяйства (ЦТ) ОАО «РЖД» А.В. Карякина «Повышать надежность парка локомотивов». Редакция пригласила читателей к обсуждению поднятых в ней проблем. Вот и я, надеясь, что буду услышан, решил высказать свое мнение по некоторым положениям статьи.*



рических машин — на Челябинском ЭРЗ (59 претензий), Екатеринбургском ЭРЗ (41 претензия). Но ЧЭРЗ отремонтировал в I квартале 44 электровоза и 22 ремкомплекта, а ЕЭРЗ — 33 электровоза и 11 ремкомплектов.

Табель о рангах заводов в вопросах качества ремонта, если оперировать абсолютным количеством претензий, на мой взгляд, устанавливать некорректно. На ЧЭРЗ сектором надежности ОТК подобный сравнительный анализ ведется уже десяток лет. О чем же он свидетельствует?

Динамика показателей качества положительная: в 2000 г. процент принятых отказов на 1 электровоз (в приведенных единицах) составлял 10,8 %, за 6 мес. 2006 г. — 3,1 %, по электрическим машинам (в натуральных единицах) — соответственно 3,09 и 1,67 %, по колесным парам (в натуральных единицах) — соответственно 2,07 и 0,084 %.

На Челябинском ЭРЗ всегда честно относились к подобного рода анализам работы завода по показателям качества, чтобы на основании этих данных иметь действительную, а не умозрительную основу для организационных и технических мероприятий. Поэтому до 2005 г. его доля претензий в общем показателе по отрасли была более 50 %.

С 2005 г., благодаря настойчивой работе Дирекции «Желдорремаш», отчеты многих заводов стали приближаться к истине. Неслучайно, даже по сравнению с прошлым годом, по данным ЦТ ОАО «РЖД», количество претензий в I квартале 2006 г. на Екатеринбургском ЭРЗ возросло в 3,2 раза, на Новочеркасском ЭРЗ — в 4,7 раза, на Ростовском ЭРЗ — в 2,6 раза. Хотя повторяю, что фактические отчеты Челябинского ЭРЗ не совпадают с данными ЦТ ОАО «РЖД»: на нашем заводе общее количество претензий за I квартал 2006 г. — 57 ед., а по электрическим машинам — 59 ед. Очевидно, что подобная картина и по другим заводам.

**И** последней вывод автора статьи, о котором мне хотелось бы высказаться: «особые мнения» представителей заводов на предъявленные претензии зачастую необъективны и не связаны с причиной отказа оборудования.

Через мои руки проходят все рекламационные документы завода, и я могу достоверно заявить, что в 100 % актов-рекламаций, составляемых депо, причину брака даже и не пытаются установить, так как везде стоит дежурная фраза: «некачественный ремонт на заводе». Интересно было бы посмотреть реакцию ЦТ ОАО «РЖД», если бы в 100 % «особых мнений» стояла такая же дежурная фраза: «некачественная эксплуатация и текущее содержание электровоза».

Представители ЧЭРЗ перед командировкой всегда получают от меня инструктаж, где всем выдаю для работы в

депо «Положение по организации ведения рекламационной работы на заводах Дирекции «Желдорремаш» ОАО «РЖД» РД103.11.408—2005, основные условия ЦТ-ЦТВР-409, выполнение положений которых обязательно для обеих сторон — завода и депо.

Почему представитель завода должен доказывать, что необходимо:

- соблюдать сроки вызова представителя завода (3 рабочих дня плюс время в дороге);
- подготовить весь комплект документов для расследования, предусмотренный основными условиями (ОУ) ЦТ-ЦТВР-409;
- соблюдать сроки проведения технических осмотров и текущих ремонтов, установленные распоряжением ОАО «РЖД»;
- соблюдать расчетные весовые нормы поезда, режимные карты вождения поездов;
- после трехкратного отключения защиты электровоза поставить на неплановый ремонт, а не включать БВП-5 до тех пор, пока не сгорит тяговый двигатель.

И этих «почему» я могу задавать еще множество.

Если плохи ОУ ЦТ-ЦТВР-409, десятки инструкций, утвержденные руководством отрасли, давайте их изменим, а пока будем выполнять существующие, как это всегда было принято в МПС.

При подобной логике никогда в эксплуатации не будет наведен должный порядок. Да и на любом заводе найдутся специалисты, которые способны разобраться, что объективнее и ближе к истине — «особое мнение» исполнителя или пояснение по существу «особого мнения» заказчика, которое предусмотрено п. 6.12 ОУ ЦТ-ЦТВР-409 и, как правило, заказчиком не составляется.

**К**онечно, решать накопившиеся проблемы необходимо. Но если заводы и депо, вышестоящее руководство не найдут общего языка и не придут к единому мнению, многие вопросы так и останутся на бумаге. Благие намерения нужно подтверждать практическими делами, реально оценивая сложившуюся ситуацию.

Если у кого-то имеются на этот счет конкретные предложения, пусть выскажутся на страницах журнала «Локомотив». Это будет полезно не только ЦТ ОАО «РЖД» и Дирекции «Желдорремаш», но и отрасли в целом. Ведь задачи у нас общие — обеспечивать перевозки и высокий уровень безопасности движения поездов.

**Е.Н. БУХАРИН,**

начальник сектора надежности ОТК Челябинского ЭРЗ

## НАГРАДЫ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В канун 70-летия профессионального праздника миллионов тружеников стальных магистралей президент Российской Федерации В.В. ПУТИН наградил большую группу работников локомотивного хозяйства и хозяйства электроснабжения высокими государственными наградами за достигнутые трудовые успехи и многолетнюю добросовестную работу:

медалью ордена

«За заслуги перед Отечеством» I степени

**ПАНЧЕНКО Николая Павловича** — директора Уссурийского локомотиворемонтного завода

медалью ордена

«За заслуги перед Отечеством» II степени

**АНДРЕЕВА Александра Ивановича** — электромонтажника-схемщика локомотивосборочного цеха Оренбургского локомотиворемонтного завода

**ГУЙО Виктора Александровича** — машиниста электровоза депо Барнаул

**ЗЛОБИНА Николая Григорьевича** — машиниста тепловоза депо Сосногорск

За заслуги в области транспорта и энергетики, многолетний добросовестный труд присвоил почетные звания:

«Заслуженный работник транспорта Российской Федерации»

**БЕКУРИНУ Сергею Федоровичу** — старшему мастеру ремонтного депо Алтайская

«Заслуженный энергетик Российской Федерации»

**БОРИСОВУ Николаю Ивановичу** — старшему электромеханику тяговой подстанции Рязанской дистанции электроснабжения  
**МАТУСЕВИЧУ Анатолию Зигмундовичу** — начальнику района контактной сети Свободненской дистанции электроснабжения  
**ЧЕЛОМИНУ Владимиру Ивановичу** — начальнику района контактной сети Лобненской дистанции электроснабжения

**ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЕННЫХ!**



# РАБОТА ОБЪЕДИНЕННЫМ ПАРКОМ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

**П**редполагаемая в обозримом будущем работа объединенным корпоративным парком электровозов грузового движения на общем полигоне трех дорог (Западно-Сибирская, Южно-Уральская и Свердловская) имеет свою предысторию.

На первом этапе (2001 г.) организовали совместную эксплуатацию электровозов ВЛ10 приписки депо Курган и Петропавловск Южно-Уральской дороги на полигоне Свердловск — Курган — Петропавловск — Исилькуль — Входная (Московка) — Иртышское. При этом удлиннили плечо обслуживания локомотивными бригадами из депо Петропавловск от Исилькуля до Входной, а также ликвидировали оборотное депо и ПТОЛ Исилькуль.

На втором этапе (2002 г.) организовали работу электровозов ВЛ10 приписки депо Омск с обслуживанием их бригадами Западно-Сибирской и Свердловской дорог на участке Входная (Московка) — Ишим — Войновка, удлиннив плечо обслуживания до Ишима. Одновременно ликвидировали оборотное депо и ПТОЛ Называевская. Вместо двух ПТОЛ Исилькуль и Называевская на ст. Входная построили и ввели в эксплуатацию ПТОЛ для ТО-2 и экипажировки электровозов ВЛ10 Западно-Сибирской и Южно-Уральской дорог.

Со второй половины 2005 г. на полигоне Челябинск — Курган — Петропавловск — Входная — Иртышское также обращаются электровозы ВЛ10 приписки депо Златоуст Южно-Уральской дороги. Началась опытная эксплуатация электровозов ВЛ11, ВЛ11М Свердловской магистрали (депо приписки Свердловск-Сортировочный, Пермь-Сортировочная, Смычка, Серов-Сортировочный).

Электровозы ВЛ10 приписки депо Златоуст Южно-Уральской дороги обращаются также на Куйбышевской дороге до Пензы, а с отдельными поездами выходят на Московскую магистраль. С марта 2006 г. началась совместная эксплуатация электровозов ВЛ11, ВЛ11М приписки депо Свердловской дороги на полигонах Свердловск — Курган — Петропавловск — Входная — Иртышское, Челябинск — Каменск-Уральский — Богданович — Войновка.

Далее следует, очевидно, организация совместной эксплуатации по Тюменскому ходу электровозов ВЛ10 приписки депо Омск Западно-Сибирской дороги на участке Войновка — Свердловск и электровозов ВЛ11, ВЛ11М на участках Войновка — Входная — Инская.

Завершающим этапом в организации работы объединенным парком на полигоне трех дорог станет, видимо, пропуск с поездами электровозов ВЛ10 Западно-Сибирской дороги по направлению Свердловск — Курган — Петропавловск — Входная, а электровозов ВЛ10 Южно-Уральской магистрали — по направлению Свердловск — Войновка — Ишим — Входная — Инская.

**В** эксплуатируемом парке Западно-Сибирской и Южно-Уральской дорог становится все больше электровозов ВЛ10К, прошедших капитальный ремонт с продлением срока службы (КРП). Конструкция таких электровозов позволяет использовать их в трех секциях по системе СМЕТ, что в перспективе увеличит унифицированные массы грузовых поездов на предполагаемом полигоне обращения практически в 1,2 — 1,5 раза (при условии перевода эксплуатируемого парка электровозов ВЛ10К и ВЛ11, ВЛ11М на работу в три секции). Для решения этой задачи требуется еще и улучшение состояния пути, реконструкция отдельных ПТОЛ и соответствующее повышение уровня квалификации локомотивных бригад.

Таким образом, предполагается организация обслуживания грузовых поездов объединенным парком электровозов ВЛ10, ВЛ10К, ВЛ11, ВЛ11М приписки Западно-Сибирской, Южно-Ураль-

ской и Свердловской дорог в безцепочном варианте на полигоне общей протяженностью около 3200 км. При этом с транзитными поездами возможен пропуск электровозов с выходом на внешние стыки Свердловской дороги — Дружинино (стык Свердловской с Горьковской) и Балезино (стык Горьковской со Свердловской), а также на ст. Кропачево (стык Южно-Уральской с Куйбышевской). Протяженность предполагаемого безцепочного следования электровозов с грузовыми поездами от Балезина, Дружинина, Кропачева до Инской, Иртышского и обратно составит от 1298 км (Кропачево — Иртышское) до 2198 км (Инская — Балезино).

**В**ышеуказанный полигон обращения электровозов имеет сложную конфигурацию, обусловленную магистральными ходами Иртышское — Входная — Челябинск — Кропачево и Инская —

Московка — Войновка — Свердловск — Балезино. Оба связаны соединительными электрифицированными однопутными рокадными линиями. Размеры грузового движения на основных направлениях данного полигона, соединяющих Дальний Восток, Забайкалье, Восточную Сибирь и Кузбасс с Центром и Северо-Западом через Западную Сибирь и Урал, выше среднесетевых. Кроме того, полигон характеризуется значительными размерами пассажирского (особенно в летнее время), а также пригородного движения в железнодорожных узлах Новосибирска, Омска, Челябинска, Екатеринбург, Перми и вблизи Тюмени, Петропавловска, Кургана.

Сортировочные станции Инская, Московка, Входная, Челябинск-Главный, Свердловск-Сортировочный, Пермь-Сортировочная, Войновка, перерабатывающие основной грузопоток Транссиба в регионе Урала и Западной Сибири, позволяют пропускать грузовые электровозы объединенного парка трех дорог в любых направлениях, заданных конфигурацией полигона, в соответствии с оставшимся временем до следующего ТО-2.

Кроме того, возможны несанкционированные «захваты» электровозов на «чужие» участки как на дорогах данного полигона, так и с выходом на Куйбышевскую магистраль. Вследствие этого решение вопросов регулировки локомотивных парков трех дорог, своевременной постановки электровозов на ТО-2, подгонки их в депо приписки на ТР-1 и более крупные виды ремонта значительно усложняется.

Предполагаемый полигон обращения грузовых электровозов трех дорог располагает сетевыми ПТОЛ, расположенными на конечных станциях: Инская и Иртышское (Западно-Сибирская дорога), Челябинск-Главный (Южно-Уральская), Свердловск-Сортировочный (Свердловская). На этом полигоне расположены также ПТОЛ Входная (Западно-Сибирская), Петропавловск и Курган (Южно-Уральская), Войновка и Каменск-Уральский (Свердловская).

Их техническое оборудование и производственная мощность, уровень квалификации локомотивных бригад и ремонтного персонала, техническое состояние ТПС трех дорог и его оснащение приборами безопасности во многом различаются. При этом значительно усложняются условия эксплуатации грузовых электровозов с учетом более тяжелого профиля пути на Свердловской магистрали и сложного участка Челябинск — Кропачево Южно-Уральской дороги.

**Р**ост длины плеч обслуживания в грузовом движении до 300 — 400 км с сокращением времени на их смену под поездами до 20 — 30 мин на участковых станциях при дальнейшем длительном безостановочном следовании до очередного пункта смены может ухудшить качество ТО-1 из-за недостатка времени. Это

**Эксплуатация локомотивов нескольких дорог объединенным парком с удлинением тяговых плеч обслуживания позволяет значительно экономить время на стыках, существенно повышать производительность и среднесуточный пробег тягового подвижного состава (ТПС). В то же время, существенно возрастают интенсивность эксплуатации локомотивов, программы ТР-1, ТО-2, а также расход запасных частей.**



обстоятельство, с учетом некоторых особенностей конструкции электровозов ВЛ10, приводит к снижению их надежности в пути следования из-за ухудшения работы пневматического и тормозного оборудования.

Например, расположение главных резервуаров под кузовом и склонность выпускных клапанов к замерзанию в осенне-зимний период из-за скопления влаги, во-первых, делают невозможным продувку главных резервуаров на ходу поезда. Во-вторых, при их продувке во время стоянки электровоза выпускные клапаны довольно часто становятся на дутье и не закрываются ни при включении электрообогрева (если он исправен), ни при разогреве их факелом.

Увеличение длины грузовых поездов до 80 — 100 условных вагонов требует дополнительного расхода сжатого воздуха на работу тормозов, песочницы, электрической аппаратуры. А это, в свою очередь, приводит к интенсивной работе компрессоров КТ-6Эл, вызывающей повышенное содержание влаги в сжатом воздухе с последующим замерзанием пневматических аппаратов, пневматических приводов электрических аппаратов и тормозного оборудования. Особенно тяжелые последствия этих явлений бывают в период сильных морозов, когда отказы электровозов в пути следования по этим причинам носят массовый характер.

Также последствиями усложняющихся условий эксплуатации электровозов являются:

- ➔ резкое увеличение расхода песка из-за предполагаемого пропуска их по участкам более тяжелого профиля пути, а также значительного увеличения среднесуточного пробега и среднесуточной производительности из-за пропуска с транзитными поездами критической массы без отцепки на значительные расстояния;

- ➔ вероятность выхода из строя тяговых двигателей из-за увеличенных токовых нагрузок на затяжных подъемах, повышенного износа щеток электрических машин и связанной с этими факторами запыленностью коллекторно-щеточного аппарата;

- ➔ увеличение износа, числа потерь и изломов сменных элементов механической части электровозов из-за повышения интенсивности воздействия динамических нагрузок в пути следования (тормозных колодок и тормозных башмаков тормозной рычажной передачи, страховочных тросиков, регулировочных болтов, болтов кожухов, сочленения КЗП, шапочных болтов МОП, песочных труб и др.);

- ➔ снижение надежности работы электрической аппаратуры и электрических машин из-за увеличения интенсивности эксплуатации электровозов и возможных значительных суточных перепадов влажности и температуры наружного воздуха (при пропуске электровозов с поездами в направлении Северо-Запад — Юго-Восток между различающимися по климату регионами Урала и Западной Сибири);

- ➔ снижение надежности работы МОП, КЗП и ползцов токоприемников из-за длительного безостановочного одностороннего следования электровозов с поездами от начальной до конечной станции полигона.

**В**ышеизложенные явления требуют повышенного расхода запасных частей практически по всей номенклатуре электроаппаратной, автоматной группы и механического оборудования электровозов. Отсюда следует, что для обеспечения надежной работы ТПС на удлинненном полигоне обращения потребуется, очевидно, пересмотреть отдельные нормативы технологических процессов ТР-1, ТО-2 в сторону ужесточения и расширения зоны охвата осматриваемого и обслуживаемого оборудования (с соответствующим увеличением трудоемкости).

Так, необходимо внедрить следующие основные мероприятия, повышающие надежность электровозов ВЛ10, ВЛ11 в эксплуатации:

- ▶ полная заливка МОП и КЗП колесно-моторных блоков осевым маслом и осерненной смазкой на каждом ТО-2;

- ▶ увеличение норматива толщины тормозных колодок при выдаче электровоза с ТР-1, ТО-2 до 18 мм и снижение этого норматива для поездных локомотивов в эксплуатации до 10 мм. Это

позволит избежать отцепок электровозов от транзитных поездов для замены изношенных тормозных колодок на попутных ПТОЛ;

- ▶ постановка частично изношенных тормозных колодок с толщиной менее 18 мм (снятых с поездных локомотивов при ТР-1, ТО-2) на маневровые и вывозные локомотивы, что позволит использовать их до полного износа в эксплуатации;

- ▶ регулирование выходов штоков тормозных цилиндров при выдаче с ТР-1, ТО-2 под размер 100 мм на основании заводского «Руководства по эксплуатации электровозов ВЛ10». Это значительно снизит количество проворотов бандажей и ползунков на колесных парах электровозов, возникающих при использовании машинистами вспомогательного тормоза локомотива для ликвидации боксования или регулирования скорости движения поезда;

- ▶ увеличение браковочного размера высоты щеток тяговых двигателей и электродвигателей вспомогательных машин до оптимального, определяемого опытным путем на основе анализа случаев отказов и брака по неисправностям электрических машин электровозов;

- ▶ увеличение браковочного размера толщины металлокерамических накладок ползцов токоприемников до оптимального на основе анализа случаев отказов и брака по неисправностям токоприемников электровозов, а также преждевременной замены ползцов по износу или изломам накладок;

- ▶ заправка песочных бункеров электровозов до полной емкости на оба хода при каждом ТО-2;

- ▶ заправка компрессоров КТ-6Эл электровозов маслом до верхнего уровня по щупу при каждом ТО-2;

- ▶ круглогодичная полная продувка пневматической системы электровоза с разъединением рукавов межсекционных соединений ТМ, ПМ при сдаче и приемке локомотивными бригадами на путях отстоя станций и ПТОЛ, а также при смене под поездами (с разъединением рукавов ТМ между локомотивом и составом).

**В** связи со значительным увеличением полигона обращения электровозов, возможно, потребуется на уровне Департамента локомотивного хозяйства (ЦТ) ОАО «РЖД» решить вопрос замены модусного оборудования на электровозах приписки других депо и дорог при возникновении различных неисправностей, неустраняемых на ПТОЛ. Например, при необходимости замены токоприемника, колесной пары, тягового двигателя, колесно-моторного блока, мотор-вентилятора, мотор-компрессора, преобразователя и др.

Постановка этого вопроса правомочна, так как в настоящее время электровозы с подобными неисправностями, как правило, пересылают для ремонта в депо приписки. При организации работы объединенным парком такая практика чревата ощутимыми финансовыми потерями. Например, для пересылки резервом «большого» электровоза ВЛ11 из ПТОЛ Иртышское в депо приписки потребуется дополнительно семь-восемь локомотивных бригад (без учета сопутствующих потерь от «невывезенного» поезда и занятия отдельной «нитки» графика).

Своевременное пополнение запасных частей по основным позициям для электровозов одной дороги на ПТОЛ другой магистрали из депо приписки при работе объединенным парком трех дорог превращается практически в неразрешимую задачу. Так, в настоящее время для ПТОЛ Иртышское и Входная депо Петропавловск ремонтирует и заменяет лишь скоростемеры и ползцы токоприемников П-5, которые пересылаются в пределах одного-двух тяговых плеч по направлению следования с поездами в течение 8 — 12 ч. Однако трудно себе представить, как это будет выглядеть, например, при пересылке запасных частей из депо Москва на ПТОЛ Челябинск-Главный или из депо Свердловск-Сортировочный на ПТОЛ Инская.

С началом производства ТО-2 электровозов ВЛ11, ВЛ11М Свердловской дороги на ПТОЛ Входная и Иртышское достаточно остро стоит проблема обеспечения исправными скоростемерами, запасными блоками радиостанций и приборов безопасности. Проблема эта еще и в том, что по данным позициям требу-



ется поставка запасных приборов (блоков) только из депо приписки электровозов.

Задача создания и пополнения переходного запаса на ПТОЛ Входная и Иртышское для электровозов ВЛ11, ВЛ11М из депо Свердловской дороги усугубляется временным фактором: сроки доставки исправных запасных блоков (приборов) на ПТОЛ и неисправных на ремонт в депо приписки растягиваются до двух-трех суток при полном отсутствии гарантии сохранности.

Постановка запчастей переходного запаса ремонтного депо Москва на электровозы других дорог при производстве ТО-2 приводит к росту эксплуатационных расходов и «съедает» собственный оборотный ремонтный фонд, что со временем может «загнать» предприятие в сложное финансовое положение и приведет к существенным затруднениям по выполнению плана и программы текущего ремонта электровозов ВЛ10 собственной приписки.

**У**величение программы ТО-2 электровозов ВЛ10, ВЛ11 и ВЛ11М вынуждает изыскивать нетрадиционные способы ее освоения. Так, на ПТОЛ Входная организован ТО-2 электровозов ВЛ10 в дневное время на двух канавах цеха ТР-1 депо Москва. Из-за отсутствия устройств экипировки ТПС песком

здесь готовят временную открытую позицию экипировки с выжимными баками и раздаточными бункерами на деповских путях. Доставка сухого песка предусматривается цистернами со склада ПТОЛ Входная. Рассматриваются различные варианты усиления его производственной мощности. Как альтернатива, существует предложение по строительству мощного сетевого ПТОЛ на территории депо Москва и перепрофилированию ПТОЛ Входная под базу запаса локомотивов.

**В**се вышеизложенное лишь в малом приближении показывает, насколько усложняется задача содержания электровозов грузового движения в исправном состоянии при организации работы объединенным корпоративным парком трех дорог. Для дальнейшего совершенствования этой работы желательно использовать имеющийся опыт четырех дорог Восточного региона: Красноярской, Восточно-Сибирской, Забайкальской, Дальневосточной на полигонах Мариинск — Карымская и Карымская — Хабаровск общей протяженностью более 4850 км.

Инж. С.А. МОСОЛ,  
г. Омск

## ВАМ ПРЕДЛАГАЮТ НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

Государственное образовательное учреждение «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» («УМЦ ЖДТ») выпустило следующие издания.

### УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

**Тепловозы. Назначение и устройство.** Под редакцией О. Г. Куприенко. 2006. — 280 с.

В учебнике кратко изложена история создания отечественных тепловозов, приводятся технические характеристики тепловозов, эксплуатирующихся на российских железных дорогах. Описаны назначение, устройство и принципы действия оборудования тепловозов: дизелей, передач мощности, электрических машин, аппаратов и цепей, экипажной части, вспомогательных систем.

Учебник предназначен для подготовки машинистов и помощников машинистов тепловозов, а также работников локомотивных депо.

**Вовк А. А. Основы общей теории статистики.** 2006. — 240 с.

Цель данного издания — развить статистическое мышление на основе изучения ряда специальных правил, методов и приемов количественного анализа различной информации.

Учебник предназначен для студентов вузов железнодорожного транспорта, а также преподавателей, аспирантов, научных и практических работников. Может быть полезен экономистам, финансистам, менеджерам, бухгалтерам и людям других профессий, самостоятельно изучающим предмет.

**Поликарпов А. А., Вовк А. А. Статистика железнодорожного транспорта.** 2006. — 272 с.

В учебнике изложены основы общей теории статистики с использованием в качестве примеров информации о работе железных дорог. Освещены аспекты железнодорожной статистики перевозок грузов, пассажиров и багажа; наличия и использования перевозочных средств, основных средств и новой техники. Приведены данные материально-технического снабжения, работы промышленных предприятий транспорта, а также статистики труда, доходов, расходов и других финансовых показателей.

Учебник предназначен для учащихся техникумов и колледжей, может быть использован преподавателями, аспирантами, научными и практическими работниками, занимающимися вопросами оперативно-статистического учета и экономического анализа.

**Крупенио Н. Н. Экологический мониторинг и контроль транспортных систем.** 2006. — 133 с.

В пособии рассматриваются вопросы загрязнения окружающей среды транспортным комплексом России, организации и функционирования системы экологического мониторинга в этом комплек-

се. Приводятся данные о загрязнении окружающей природной среды за период 1995 — 1998 гг. (годы минимума функционирования промышленности России) и за 2002 г.

Учебное пособие предназначено для студентов вузов железнодорожного транспорта.

**Моторный И. Д. Антитеррористические памятки населению.** 2006. — 40 с.

В учебном пособии изложены основные отличительные и демаскирующие признаки взрывоопасных предметов, даны конкретные рекомендации по правилам поведения в чрезвычайных ситуациях при угрозе и во время совершения террористических акций. Описаны меры противодействия телефонному терроризму, меры защиты при угрозе химического, бактериологического и радиоактивного поражения.

Учебное пособие предназначено для образовательных учреждений и широкого круга читателей и должно способствовать реализации государственных мер, направленных на защиту населения от терроризма.

### МОНОГРАФИЯ

**Сидоров О. А. Системы контактного токосъема с жестким токопроводом.** 2006. — 119 с.

В монографии рассмотрены особенности систем токосъема с жестким токопроводом, обеспечивающих надежный, экономичный и экологичный токосъем для подвижного состава метрополитена, электрических монорельсовых транспортных систем (навесных, подвесных, с колесным и электромагнитным опиранием и линейными тяговыми двигателями); передвижных кранов, используемых на контейнерных терминалах для грузовых операций с вагонами-контейнерами магистральных железных дорог. Дана классификация подсистем и узлов жестких контактных подвесок и токоприемников, предложены новые методы расчета на ЭВМ систем их взаимодействия с учетом особенностей путевой структуры традиционных и новых эстакадных видов транспортных систем.

Рассмотрены методы определения и совершенствования экологических параметров токоприемников и элементов жестких проводов. Предложены новые и усовершенствованные конструкции устройств токосъема и методы определения их характеристик и параметров.

Монография рассчитана на специалистов, занимающихся проектированием, эксплуатацией и ремонтом электроподвижного состава и устройств токосъема, работающих с жесткими токопроводами. Может быть полезна студентам учебных заведений железнодорожного транспорта.

**Заявки на приобретение учебной литературы с указанием своего почтового адреса направляйте в ГОУ «УМЦ ЖДТ» по адресу:**

107078, г. Москва, Басманный пер., д. 6. Тел. (495) 262-81-20, тел./факс (495) 262-12-47.

E-mail: [marketing@umczdt.ru](mailto:marketing@umczdt.ru)





На конкурс!

# ВОПРОСОВ БОЛЬШЕ, ЧЕМ ОТВЕТОВ

**Д**авно не секрет, что вождение поездов — самое ответственное звено перевозочного процесса. Успех нередко определяют профессиональная подготовка и слаженность локомотивной бригады. Но это далеко не все. Есть и другие «компоненты», от которых в немалой степени зависит конечный результат той или иной поездки.

К сожалению, сегодня нельзя поручиться, что человек за правым крылом локомотива никогда не совершит ошибку. Примером этому могут служить проезды запрещающих сигналов даже машинистами I и II классов, хотя у них имеется достаточный жизненный опыт и, как правило, нормальные бытовые условия.

Специалистами доказано, что у любого машиниста, осознающего личную ответственность, в момент опасности происходит «заторможенность» сил и энергии, необходимых для преодоления ЧП. Ведь малейшая ошибка вызывает дополнительные «внутренние волнения». О них скажу чуть ниже.

Многочисленные анализы работы машиниста локомотива, выполненные психологами, физиологами и врачами, позволяют сделать вывод, что человек не застрахован от ошибок в поездке. Поэтому, наряду с совершенствованием традиционной подготовки машинистов и их помощников, нужно разрабатывать специальные мероприятия, помогающие локомотивным бригадам избегать ошибочных действий. В связи с выше сказанным предлагаю следующее.

Машинистам сегодня необходимо:

- ➔ быстро и точно определять путь торможения до остановки с учетом времени своей реакции перед наиболее опасными в отношении видимости и условий подъезда сигналами, переездами, обвальными местами и др.;
- ➔ снижать скорость до 20 км/ч на определенном расстоянии перед запрещающими сигналами;
- ➔ знать точный учет эффективности работы тормозных средств поезда в соответствии с их техническим состоянием и неблагоприятными погодными условиями, когда коэффициент трения между колодками и поверхностью катания колес снижается в 3 — 5 раз.

**Н**есмотря на то, что причины происшествий могут быть самыми разнообразными и включать в себя сотни различных воздействий, взаимно влияющих друг на друга и на исход самого происшествия, их можно и нужно обобщать и анализировать. Необходимо, чтобы горький опыт ошибок, пропущенный через собственное сознание, позволил человеку не совершать новые.

Очень важно изучать промахи других, чтобы, оказавшись в такой же ситуации, действовать грамотно и решительно. Это нужно, прежде всего, для выработки в себе мыслительных навыков, стереотипного поведения, умения сопоставлять факты. Другими словами, научиться за контроллером думать и делать все возможное, чтобы не попасть в опасную ситуацию, а не только о том, как потом выйти из нее с наименьшими потерями.

Некоторые машинисты с повышенной «самоуверенностью» (вместо уверенности в своих силах) считают, что подобные сведения для них не представляют интереса, так как у каждого в жизни — своя ситуация, а они обладают достаточным собственным опытом. Однако знакомство с опытом других позволит им по-новому взглянуть на известное и в ряде случаев задуматься.

Из анализов проездов запрещающих сигналов, аварий и крушений следует, что более 90 % этих ЧП происходило и происходит по вине локомотивных бригад. Среди виновников немало машинистов с высокой квалификацией, дисциплинированных и ответственных. Спрашивается, почему? Ответ не сложен. Им не хватило времени правильно оценить возникшую конкретную обстановку, влияние погодных условий, свои психофизические возможности, умения предвидеть дальнейшее развитие событий.



*Профессионализм — не всегда залог успеха. Как показывает практика, ошибки в поездках допускают и высококлассные машинисты. Стареющая техника, большое количество систем и приборов безопасности, слабая учебная база, неумение отдельных машинистов-инструкторов работать с локомотивными бригадами, падение престижа профессии — все это и многое другое негативно сказывается на уровне безопасности движения поездов. О том, как решить некоторые наболевшие проблемы, размышляет ветеран железнодорожного транспорта, машинист из депо Ачинск II Красноярской дороги, член ЦК Роспрофжела Е.А. КРАСНОГОРОВ.*

Одним из немаловажных аспектов обеспечения безопасности движения поездов и безаварийной работы, как правило, являются содержание, обслуживание, ремонт и эксплуатация парка магистральных и маневровых локомотивов. Статистические данные на сегодняшний день неутешительные: к 2010 г. на сети дорог полностью выработают срок службы 70 % электровозов постоянного тока, 40 % — электровозов переменного тока, 90 % — магистральных тепловозов, 70 % — маневровых тепловозов. Поэтому при эксплуатации локомотивов у машинистов очень часто возникают нештатные ситуации из-за отказа технических средств, что в конечном итоге приводит к бракам и задержкам в поездной работе.

Машинисту, имеющему права управления, нередко приходится работать на локомотивах разных серий. Определенные сложности возникают при смене вида тяги, особенно на период летних путевых работ, когда существует длительный перерыв в привычной езде.

У нас, например, много вопросов возникает при эксплуатации и ремонте корпоративного парка электровозов разных депо приписки: Боготол, Красноярск, Иланск, Тайшет, Абакан, Нижнеудинск, Улан-Удэ. Особого внимания заслуживают системы и приборы, установленные на локомотивах, обеспечивающие безопасность движения: АЛСН, УКБМ, КЛУБ, САУТ, ТСКБМ, КОН, КПД, Л-168, Л-159, Л-143.

Согласно действующей Инструкции № ЦТ-ЦМ-857, основной системой, направленной на обеспечение безопасности движения, является АЛСН, которая может дополняться устройствами, контролирующими бдительность машиниста, установленные скорости, самопроизвольный уход и управление ЭПК. Системы САУТ всех модификаций, ТСКБМ тоже являются дополнительными устройствами АЛСН.

После разработки и внедрения КЛУБ-У сегодня он является основным прибором по обеспечению безопасности движения поездов, вобравшим в себя все требования, предъявляемые к



АЛСН и ее дополнениям, но с САУТ он несовместим. Совмещение же этих систем на локомотивах приводит к удорожанию при оснащении кабины управления машиниста, дополнительным затратам при уходе и содержании, отвлекает внимание бригады от наблюдения за ведением поезда, вносит путаницу в действия машиниста в случае сбоя в работе как путевых устройств, так и локомотива.

Все это приводит к задержке поездов и угрозе безопасности движения. Здесь же можно отметить, что на локомотивах разных депо приписки кнопки ВК, РБ-1, РБ-5 и многие другие установлены в разных местах. Нет единой системы при монтаже кнопок и тумблеров приборов безопасности, что очень затрудняет работу локомотивной бригады.

**В**ажнейшим в обеспечении безопасности движения было и остается качественное проведение технических занятий, сдачи зачетов и экзаменов. Это является одним из сложнейших видов взаимодействия людей и требует от каждого человека соблюдения определенных норм общения, проявления соответствующих навыков и умений. Чтобы добиться высокого уровня усвоения знаний машинистами и помощниками на технических занятиях, машинисты-инструкторы должны:

- вызвать интерес к изучаемому предмету. С этой целью можно разобрать конкретные случаи из жизни депо, определить пути предотвращения нежелательных последствий рассматриваемого происшествия;
- создавать исследовательскую направленность занятий, упрощая и усложняя характер изучаемого вопроса в целом;
- упрощать задачи до уровня, на котором они становятся доступными пониманию каждого обучаемого, а затем их усложнять;
- излагать материал в такой последовательности, чтобы сформировать у слушателей умение быстро решать любые задачи обеспечения безопасности движения поездов;
- исследовать затруднения, испытываемые слушателями при обучении, и находить пути, приводящие к пониманию и успешному усвоению изучаемого материала.

Определенные сложности у локомотивных бригад и машинистов-инструкторов на технических занятиях вызывает большой поток информации. Это касается действующих и новых инструкций, приказов, указаний, распоряжений, телеграмм, поступающих из разных служб и подразделений.

Один из недостатков в процессе обучения — отсутствие тренажера с пультом управления, имитирующего движение поезда. На нем можно проверять работоспособность машиниста в условиях ограниченного времени, причем на тренажере он должен работать в присутствии своих коллег, которые, видя допускаемые им ошибки, более тщательно готовились бы к занятиям.

## ПОДГОТОВКЕ МАШИНИСТОВ — НЕОСЛАБНОЕ ВНИМАНИЕ

**А**нализ безопасности движения в локомотивном хозяйстве Юго-Восточной дороги за 2003 — 2005 гг. и первую половину 2006 г. свидетельствует о двух основных причинах слабой работы: низкое качество ремонта и технического обслуживания локомотивов (70 %) и нарушение режимов управления тяговым подвижным составом (30 %). Процентное распределение общего количества брака на электровозах по видам оборудования представлено в табл. 1.

Чаще всего случаи брака в работе электровозов происходили из-за неудовлетворительного содержания низковольтных цепей, короткого замыкания в цепях управления и отсутствия контактов в блокировках реле. Причина банальная — низкая технологическая дисциплина и недостаточный профессиональный уровень как ремонтников, так и локомотивных бригад.

Распределение брака по стажу и классу квалификации машинистов приведено в табл. 2. Анализ допущенных случаев брака в работе локомотивными бригадами показывает, что основное их количество приходится на машинистов со стажем работы от 1 года до 5 лет без класса квалификации, что можно

**И**звестно, что профессия машиниста, в силу своих специфических требований, которые она предъявляет к психологической сфере человека, была одной из первых, в отношении которой признана необходимость профотбора. Люди обладают различными психическими свойствами, а также физическими качествами. Некоторые сочетания таких свойств и качеств способствуют успешной работе в конкретных системах управления, другие могут даже препятствовать. Вследствие таких индивидуальных различий требуется предварительный психофизиологический отбор людей на должность машиниста или помощника.

Даже небольшая ошибка, обусловленная психическими особенностями человека, может привести к серьезной аварии или даже катастрофе. Поэтому к психологам, работающим с локомотивными бригадами, предъявляется ряд требований:

- совершенствование системы профессионального психофизиологического отбора локомотивных бригад, комплектование их по принципу совместимости;
- усовершенствование системы психологической диагностики личных деловых качеств локомотивных бригад;
- участие психологов депо в разработке рекомендаций и контроле за режимом труда и отдыха локомотивных бригад;
- участие психологов депо в работе комиссии по анализу причин ошибочных действий локомотивных бригад (случаев брака), связанных с человеческим фактором.

В связи с этим психологам депо целесообразно было бы больше времени уделять локомотивным бригадам, проводя с ними занятия.

Существует ряд профессиональных заболеваний у машинистов и помощников, связанных с нервной системой, опорно-двигательным аппаратом, пищеварительной системой и др. Поэтому для профилактики данных заболеваний каждый работник обязан проходить обследование и лечение в специализированных реабилитационных центрах. Нужно довести до сознания локомотивных бригад необходимость прохождения лечения и поддержания здорового образа жизни.

Этому будет способствовать профилактическая работа как с локомотивными бригадами, так и с членами их семей. Неплохо бы рассмотреть вопросы совместного прохождения профилактики и лечения заболеваний вместе с семьей в реабилитационном центре по бесплатной путевке.

**В** своем коротком материале я попробовал обозначить узкий круг вопросов, которые необходимо решать уже сегодня. Возможно, кто-то со мной не согласится, предложит нечто более интересное. Буду рад выслушать своих коллег. Ведь такое общение на страницах журнала «Локомотив» только способствует широкому обмену опытом, приводит к взаимопониманию. ■

объяснить недостатком практического опыта, и на машинистов, работающих свыше 10 лет, имеющих низкие технические знания.

**В** приложении к приказу МПС № 1Ц отмечено: «Безопасность движения на железнодорожном транспорте обеспечивается путем осуществления комплекса профилактических мер, одной из которых является организация технического обучения кадров и повышения их квалификации, отработка практических навыков действий в нестандартных ситуациях». В п. 33 Положения о локомотивной бригаде ОАО «РЖД» № ЦТ-40 записано: «Работники локомотивных бригад обязаны:

- повышать свою квалификацию и технические знания, профессиональное мастерство;

- машинисты с первым классом подтверждать квалификацию не реже одного раза в 5 лет, со вторым классом — не реже одного раза в 4 года, с третьим классом — не реже одного раза в 3 года.

При сроке работы машинистом без класса квалификации более трех лет комиссией депо рассматривается вопрос о его профессиональной пригодности к работе».



Таблица 1  
Процентное распределение общего количества брака на электровозах по видам оборудования

Наименование оборудования	Неисправности, %
Электрическое оборудование	60
Тяговые двигатели	8
Механическое оборудование	10
Пневматическое оборудование	8
Прочие	14
Всего	100

Воронежская техническая школа машинистов локомотивов — основное учебное заведение на Юго-Восточной дороге, где готовят машинистов электровозов и организуют курсы повышения квалификации. В учебных кабинетах-лабораториях установлены действующие электрические схемы электровозов ВЛ80С, ЧС4Т, ВЛ80К. В связи с заменой электровозов ЧС4 на ЭП1 приобретено новое оборудование, монтаж которого начнется осенью. Это позволяет не только улучшить качество обучения, но и отрабатывать практические навыки локомотивных бригад, их действия в нестандартных ситуациях.

Машинисты группы повышения квалификации депо Ртищево усваивают порядок обнаружения и устранения неисправностей в цепях управления электровоза ВЛ80С.

В школе обобщается опыт передовых депо, анализируются браки и причины, приведшие к их допущению, разрабатываются рекомендации по обнаружению и устранению неисправностей на эксплуатируемых сериях электровозов, которые востребованы не только в депо Юго-Восточной магистрали, но и на других дорогах. Преподаватели школы регулярно выезжают на предприятия для проведения занятий с локомотивными бригадами. Отработка практических навыков проводится на компьютерных тренажерных комплексах «Электровоз ВЛ80С» и «Электровоз ЧС4Т», которые позволяют имитировать ведение

Таблица 2  
Распределение брака по стажу и классу квалификации машинистов

Классность и стаж работы машинистов	Допущенный брак в работе, %	Классность и стаж работы машинистов	Допущенный брак в работе, %
I класс	17	Стаж до 1 года	18
II класс	18	От 1 до 5 лет	36
III класс	35	От 5 до 10 лет	10
Без класса	30	Свыше 10 лет	36
Всего	100	Всего	100

поездов разного веса и длины по перегонам, соответствующим реальному профилю пути и изображению на мониторе тренажера. Каждый учащийся группы подготовки машинистов электровозов закрепляет практические навыки ведения поезда.

Применение тренажерных комплексов и других технических средств, способствующих закреплению знаний и выработке навыков действий в нестандартных ситуациях, приносит свои плоды. Количество нарушений безопасности движения поездов хотя и медленно, но снижается.

На сетевом конкурсе локомотивных бригад, который проходил в Екатеринбурге, машинисты Юго-Восточной дороги заняли общекомандное второе место. Однако применение тренажеров подняло вопрос об увеличении часов на практические занятия, так как они ведутся индивидуально или с группой от двух до четырех человек, и проводить их надо вне сетки учебных часов. При корректировке программ по подготовке и повышению квалификации машинистов Учебно-методическому центру ОАО «РЖД», на наш взгляд, необходимо учитывать применение в учебном процессе новой техники и максимально загружать ее. Это позволит значительно повысить качество обучения.

**А.А. ПОТАНИН,**

преподаватель Воронежской школы машинистов локомотивов

## НА ПЕРВОМ МЕСТЕ — ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

В депо Елец Юго-Восточной дороги сложилась четкая система мероприятий, направленных на обеспечение безопасности движения поездов.

Лидером в этом важном и ответственном для коллектива направлении является пассажирская колонна, возглавляемая машинистом-инструктором В.Н. Юровым, который руководит ею с 1995 г. Члены локомотивных бригад колонны, в основном, имеют среднее профессиональное образование, скомплектованы в полном соответствии с требованиями профессионального отбора и психологической совместимости.

Так как обеспечение безопасности движения пассажирских поездов тесно связано с вопросами трудовой дисциплины, машинист-инструктор на первое место ставит человеческий фактор, ответственность каждого за конечный результат всей колонны.

Инициативная и целенаправленная работа В.Н. Юрова с коллективом в целом и каждым человеком в отдельности дает положительные результаты. В колонне обеспечивают необходимый технический уровень локомотивных бригад. Основной формой проверки их знаний является зачетная система по пройденному материалу. В этом плане машинист-инструктор уделяет особое внимание учебе своих подчиненных. Выявив слабые знания у локомотивных бригад во время контрольно-инструкторских поездов, инструкций по тормозам, движению, В.Н. Юров дает индивидуальные задания с обязательной их проверкой на технических занятиях колонны, тренажере или действующем локомотиве.

Основным критерием оценки технической учебы в колонне является недопущение случаев брака в работе, нарушений правил безопасности движения поездов, травматизма, снижение числа отказов в электрических цепях, работе узлов и агрегатов локомотива, повышение эффективности труда. Каждая локомотивная бригада имеет специальные выписки, благодаря которым можно быстро выйти из сложившейся ситуации, например, в случае отказа в работе участка электросхемы или какого-либо агрегата. В своей работе машинист-инструктор практикует выборочные проверки наличия этих выписок, знаний их применения.

Грамотный стиль руководства колонной говорит сам за себя. Здесь привыкли работать без малейших сбоев и нарушений, демонстрируя высокое мастерство. Так, на проходившем в Екатеринбурге сетевом конкурсе на звание «Лучший по профессии» победителем стал машинист электровоза депо Елец С.В. Холин, работающий в колонне машиниста-инструктора В.Н. Юрова. Сергей Владимирович показал глубокие знания ПТЭ, умение выявлять и быстро устранять неисправности действующего локомотива. В итоге компетентное жюри присвоило ему высокое звание «Лучший машинист России». В этом немалая заслуга и машиниста-инструктора В.Н. Юрова.

Сегодня коллектив депо Елец, работая в новых условиях, успешно справляется с планом перевозок, устойчиво обеспечивает один из главных видов показателей в работе — соблюдение безопасности движения поездов. В депо созданы все условия для изучения новейшей техники и повышения профессионального уровня локомотивных бригад. В учебном центре имеются компьютерные установки, действующие электрические схемы электровозов и тепловозов, основательно оборудован автотормозной кабинет. Максимально задействован и кабинет психологической разгрузки. Все вместе взятое позволяет успешно решать многие задачи.

Отрадно видеть, что в коллективе трудятся люди неравнодушные, нацеленные на решение поставленных задач. А в авангарде трудового соперничества — колонна машиниста-инструктора В.Н. Юрова, где человеческому фактору уделяют особое внимание.

**Н.И. СТАРЫХ,**

общественный инспектор по безопасности движения поездов Юго-Восточной дороги



# Р О Д Н И К И

## Владимиру Германовичу Кроневальд — 60 лет!

Очерк

Солнце скатилось к горизонту, и тени вагонов экспресса «Аврора» стремительно понеслись по откосу. В полосе отвода бежали кроны деревьев, чуть тронутые предосенним дыханием. Колеса пересчитывали стыки, затянув привычную песню дороги.

— Вот и моя осень не за горами, — первый заместитель начальника службы локомотивного хозяйства Октябрьской дороги Владимир Германович Кроневальд глубоко вздохнул. — Жизнь, как этот экспресс, пронеслась. И не заметил, хотя, образно говоря, станций и полустанков в ней хватало.

...Мы возвращались с разбора, где начальник Октябрьской дороги Виктор Васильевич Степов заслушивал руководителей служб Московского отделения магистральной. Спрос был взыскательным. По полной программе, что называется, досталось движущим, путевым, кадровикам... Солидные дяди в генеральских мундирах краснели и путались, напоминая школяров, не выучивших урока.

Дошла очередь и до службы локомотивного хозяйства. После краткого отчета начальник дороги поднял Кроневальда: «У вас есть вопросы, Владимир Германович?». Оказалось был не вопрос, а конкретное предложение. Заместитель начальника по эксплуатации одного депо не тянул. Два высших образования, а с работой не справлялся. Надо освобождать от должности. Кто-то из зала бросил реплику: дескать, так и кадров не напасешься. А тут — два высших образования...

Я умышленно, из этических соображений, не называю депо и фамилию человека. Может, найдет себя этот специалист в другой ипостаси. А вот позиция Кроневальда, жесткая и аргументированная, в памяти отпечаталась. Это было не простое решение, однако Владимир Германович твердо стоял на своем, предложив другую кандидатуру. В конце концов начальник дороги согласился, предупредив Кроневальда о личной ответственности за цех эксплуатации того самого депо.

После напряженного рабочего дня можно было позволить себе расслабиться в уютном купе. Разговор зашел о жизни, работе, складностях-нескладностях. Естественно, не обошлось и без обсуждения проблем локомотивного хозяйства. Куда от них денешься? Мало-помалу я, что называется, впользал в душу собеседника, выворачивая ее наизнанку. Ничего не поделаешь. Такова профессия журналиста. Постепенно вырисовывался портрет героя моего очерка.

Собеседник оказался интересным, и я внутренне чертыхался: почти два десятка лет знакомы, а что знаю о человеке? Фак-

тически ничего, если не считать его запоминающиеся выступления на сетевых школах и пристрастие к музыке. В разговоре время текло незаметно. Владимир Германович поражал своим кругозором и глубокими познаниями во многих областях жизни. Слушал его жадно, как будто пил ключевую воду в знойный день.

Уроженец Красноярского края, Владимир был старшим сыном у Германа Яковлевича и Раисы Давыдовны Кроневальдов — рядовых сельских тружеников, воспитывавших детей в строгости и справедливости. Как эти люди знатного древнего рода попали в глухую сибирскую де-



Владимир Германович Кроневальд

ревню, для меня осталось загадкой. Да и деревни Бережковой, где он родился и вырос, на карте уже нет. Затопили ее при строительстве ГЭС.

Жили бедно. Работали много и тяжело. Сказывались еще последствия военного лихолетья. Да ведь сельская жизнь, особенно в глуши, известно, не мед с патокой. Начальство из района бывало редко, однако каждому литру молока и десятку яиц учет вели строжайший. О белом хлебе понятия не имели. Мясо — по великим праздникам. Спасались грибами, ягодами и рыбой, водившимися в изобилии. Дары лета солили, сушили, вялили впрок.

После семилетки в той местности с дальнейшей учебой было туго. Ближайшая средняя школа находилась в сотнях километрах. Пришлось пятнадцатилетнему парнишке устроиваться на ферму, где мать трудилась телятницей. Довелось вывозить на поля навоз, бить кедрач, суровыми зимами доставлять по санному пути заготовленное летом сено. Да и по домашнему хозяйству хлопот было выше крыши: за младшими присмотреть, дров наготовить, воды натаскать...

Вот такая ему выпала юность. Еще запомнились острый взгляд отца и произнесенная им фраза: «Смотри, Володька, фамилия наша старинная, давным-давно рядом с Рюриком упоминалась. Знай и помни об этом всю жизнь...». Мать при этом добавила: «Заработанный хлеб, сыночек, всегда сладок, а легким куском и подавиться недолго».

Из детства вспомнился эпизод. Как-то засушливым летом шли они с матерью ложбиной. Жухлая трава потрескивала под ногами. И вдруг увидели маленький оазис. В звенящей тишине журчал родничок, вокруг которого все цвело и зеленело. Не так ли и возле человека светлого, наполненного добротой все живет и дышит свободно...

Жесткой вираж судьба сделала после армейской службы, проходить которую довелось на северо-западе страны. Демобилизовавшись, он устроился подсобным рабочим на одно из предприятий в городе Дно и поступил в вечернюю школу. Родители выбор одобрили, так как в деревне особых перспектив для сына не видели.

Окончив школу рабочей молодежи, Кроневальд поступил в Великолукский железнодорожный техникум, с головой окунувшись в доселе неведомый мир локомотивов. С дипломом тепловозника его приняли слесарем-электриком в депо Дно Октябрьской дороги. С этой магистралью он и связал всю свою жизнь.

Ах, какое славное было времечко! Разве можно забыть своих первых учителей, пестовавших из него будущего специалиста? С жадным любопытством он присматривался к виртуозной работе слесаря-ремонтника Ивана Петровича Тимофеева, машиниста тепловоза Николая Петровича Росенкова. Самую трудную неполадку мог устранить слесарь-автоматчик Алексей Григорьевич Иванов. Многословные и сосредоточенные, они в то же время охотно делились своим мастерством и житейским опытом. До сих пор памятно их наставление: «Творческий труд формирует мысли человека, способствует его становлению».

Самостоятельная и ответственная работа в дружном коллективе, строгие и заботливые отцы-наставники, приличная по тем временам зарплата, из которой он часть денег регулярно посылал родителям. Что еще нужно человеку для полного счастья? Живи — не хочу!

А хотелось большего. Может, поэтому в своем профессиональном росте Кроневальд опережал сверстников, быстро поднимаясь до старшего мастера электроаппаратного цеха. Практика у него была основательная, а вот знаний, полученных в



техникуме, явно не хватало. Он это нутром чувствовал. Да и в повседневном общении с инженерами-дипломниками порой терялся. Их общеобразовательный и теоретический уровень, особенно в техническом отношении, оказался значительно выше. Самолюбие требовало своего.

В отделе кадров состоялся короткий разговор. Кроневальд был уже, что называется, на виду у руководства депо. Обращались к молодому специалисту по имени-отчеству. В нем видели не только хорошего производственника, но и прочили дальнейший карьерный рост. А для этого нужно было учиться дальше.

**Ж** великолепному зданию Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта (ЛИИЖТа) старший мастер подходил с опаской: а как не сдюжит на вступительных экзаменах? Вот позору-то будет! Хоть в депо не возвращайся. И бессонные ночи, потраченные на подготовку, коту под хвост...

После непродолжительного собеседования в приемной комиссии Кроневальд долго бродил по аудиториям старейшего вуза-кузницы железнодорожных кадров, заглядывая в учебные классы и лаборатории. Воображение рисовало самую радужную картину, однако и червь сомнения точил изнутри: поступит или нет?

Тревоги остались позади, когда он, сдав экзамены, через несколько дней увидел себя в списках зачисленных на первый курс заочного отделения ЛИИЖТа. Вместе с работой началась интересная и напряженная учеба, захватившая его целиком. Во время сессий он чувствовал себя уверенно. Если многие студенты, вчерашние десятиклассники, изучали тот или иной локомотив по книгам и чертежам, то Кроневальд многие машины знал «вживую». Даром он, что ли, несколько лет их ремонтировал!

Однажды в депо увидел объявление: «Желающие учиться на курсах машинистов тепловозов могут пройти собеседование». Учеба в ЛИИЖТе Владимиру Германовичу давалась легко, и он решил, не теряя времени, получить права на управление локомотивом. Сложилось все как нельзя лучше. Заветные «корочки» получил, как говорится, без сучка и задоринки. Это была еще одна победа, в которую он истово верил.

**В** родной коллектив после успешной защиты Кроневальд вернулся с дипломом инженера-механика. Через месяц ему предложили должность заместителя начальника депо по эксплуатации. Что это за должность, специалистам объяснять не надо. Формирование колонн и локомотивных бригад, постоянные занятия с машинистами и помощниками — все требовало времени и неусыпного глаза.

Был такой случай. Пришел в депо молодой парень Васильев. Год послесарил, а затем к Кроневальду с просьбой: «На локомотив хочу. Отправьте учиться». Владимир Германович и сам видел: рвется парень в поездную работу! На деповских курсах подготовили его и разрешили

сдать экзамены экстерном на машиниста. В службе локомотивного хозяйства дороги посмотрели на «высочку» с определенным скептицизмом. Не бывало здесь такого!

Своеобразным гарантом выступил Кроневальд. Поверил в него. Сегодня Евгений Валентинович Васильев — машинист тепловоза I класса, почетный железнодорожник. Водит пассажирские поезда. Значит, не ошибся в нем Владимир Германович, почувствовал душу настоящего эксплуатационника. И таких, как Васильев, немало, кому за десять лет работы заместителем начальника по эксплуатации депо Дно Кроневальд вовремя подставил свое плечо.

А как не вспомнить машиниста-инструктора по тормозам Бронислава Алексеевича Ефремкина, который мог скоростемерную ленту взять домой, досконально во всем разобрать. У него Кроневальд, будучи руководителем, учился постигать тормозные системы, грамотно читать скоростемерные ленты. В будущем ему это очень пригодится.

**Ж** жизнь не стояла на месте. В 1992-м году Владимира Германовича назначили главным ревизором Псковского отделения, а в 1999-м — Санкт-Петербургского. Хлопот заметно прибавилось. Тогда же он приобрел колоссальный опыт общения с коллегами из других служб. Вникнуть в причины того или иного ЧП, выявить главного виновника, не обидеть при этом человека — целая наука, требующая не только глубоких знаний, но и аккуратности в обращении с людьми. Ведь «наковырять» недостатков, докладную в вышестоящую инстанцию направить — проще простого. Гораздо сложнее — вскрыть «нарыв», в деликатной форме объяснить промахи, предложить что-то реальное. Именно в этом он видел свое предназначение как главного ревизора.

В 2003-м году Кроневальд возглавил депо Санкт-Петербург-Финляндский — одно из слабых звеньев службы локомотивного хозяйства дороги. Многие там не ладилось. Владимир Германович пришел туда не в роли «новой метлы», однако с некоторыми разговор оказался жестким и нелицеприятным. В депо явно упустили работу с локомотивными бригадами, хромала дисциплина, профсоюз занял нейтральную позицию.

Владимир Германович собрал своих замов, перед каждым поставил конкретную задачу, установил жесткие сроки. Заодно объяснил, что работу необходимо планировать посуточно, расписав каждый час, идти от расчетного, а не от достигнутого результата.

Это, как объяснил мне Кроневальд, не его идея. Ее раньше озвучил В.И. Якунин, будучи еще первым вице-президентом ОАО «РЖД». Сегодня на одних «тонно-брутто-километрах» далеко не уедешь. Можно, допустим, везти длиннооставный поезд с металлом, а можно — несколько десятков вагонов дорогостоящей техники. Ну и что важнее? Где тут «золотая середина» выработки локомотивной

бригады? Значит, за выгодные грузы нужно бороться, искать подходящую клиентуру. Именно это сегодня диктуют рыночные условия и жесточайшая конкуренция среди перевозчиков.

Но самое главное, считает Кроневальд (а он не одинок в своем мнении) — готовить и беречь кадры. Демографическая ситуация в стране такова, что в ближайшие годы специалистов придется днем с огнем искать. Сегодня появилось немало «приватников», новых хозяев вагонов и локомотивов, ряды их множатся. Деловые и разворотливые, смекалистые и напористые, они переманивают специалистов из депо, суля хорошую зарплату. Не решая проблему стимулирования, можно остаться без опытных машинистов и ремонтников. Об этом, кстати, постоянно идет разговор на Правлении ОАО «РЖД». Мой собеседник только лишний раз подчеркивает остроту вопроса.

**Ж** онец 2003 года ознаменовался для Кроневальда новым назначением — он стал первым заместителем начальника службы локомотивного хозяйства Октябрьской магистрали. «Генеральскую» форму заказал в ателье. Кто-то иронично, возможно, и бросит: дескать, фасонит Владимиру Германович. Да нет, тут другое. Ладный костюм с золотыми шевронами дисциплинирует человека, вызывает в нем нескрываемую гордость за принадлежность к железнодорожной элите. Стесняться здесь нечего и некого.

Возглавив одно из важнейших направлений в работе (эксплуатацию), Кроневальд взял под неослабный контроль безопасность движения поездов, деятельность машинистов-инструкторов, членов локомотивных бригад, техников-расшифровщиков скоростемерных лент, инструкторов по тормозам. Одно дело — заниматься этим в конкретном депо, и совсем другое — в масштабах всей дороги.

Собрав единомышленников, он приступил к разработке Положения о машинисте-инструкторе, в котором четко расписал не только классность каждого (они все с первым классом!), но и категорию, а это — солидная надбавка к зарплате. Практически все машинисты получили мобильные телефоны. В службе разработали и Положение о технике-расшифровщике скоростемерных лент, где предусмотрена классность, что способствует профессиональному росту. Заинтересовать человека перспективой заработка — дело нужное и важное.

А чего стоило разработать Технический формуляр машиниста! Только на его издание потребовались полтора миллиона рублей. Даже для дороги — сумма немалая. Зато теперь каждый машинист имеет это важное пособие и охотно пользуется им в своей практической деятельности.

Кстати, о подготовке локомотивных бригад. Только в прошлом году на Октябрьской «обкатали» более шестисот машинистов и помощников. В текущем будет не меньше. И еще. Сегодня в каждом депо магистрали имеется машинист-инструктор по приборам безопасности,



а это значительно упрощает решение многих проблем.

Разработали на Октябрьской и Инструкцию для работы машиниста в одно лицо. Пока для такой езды подготовили 17 человек, которые обслуживают участок Петрозаводск — Свирь. По заданию вице-президента — главного инженера ОАО «РЖД» В.А. Гапановича на НЭВЗе специалисты оборудовали локомотивы именно для работы в одно лицо.

Не оставляет Владимир Германович заботу и о рационализаторах. У самого-то технических разработок — десятки. Только от внедрения стенда зарядки термореле, на разработку которого Кроневальд потребовалась не одна неделя, локомотивщики Октябрьской имеют экономический эффект в десятки тысяч рублей.

Немало сил и нервов потратил Кроневальд, чтобы упорядочить работу реабилитационных центров локомотивных бригад. Ну никак не хотели машинисты и помощники ехать в санатории Мельничный Ручей и Маево. Даже бесплатные путевки их не завлекали! А ведь отпуска эти десять дней не касались. Сегодня, обеспечиваемые бесплатным проездом, питанием и многочисленными услугами, там ежегодно восстанавливают здоровье 90 локомотивщиков. Конечно, затраты большие, но и отдача весомая. Здоровый человек будет надежен и востребован, а больной в любой момент может «сломаться», да еще не дай Бог — в поездке.

Приходом на Октябрьскую заместителем начальника дороги Валерия Фаритовича Танаева многое изменилось в службе локомотивного хозяйства. Приехал он в город на Неве из Сибири, пройдя там нелегкий путь профессионального становления — от помощника машиниста тепловоза до заместителя начальника Западно-Сибирской дороги. Магистраль известная и знаменитая во всех планах. Именно на ее полигонах внедряют многие новшества, обкатывают современные технологии. Танаев приехал на Октябрьскую не с пустыми руками. Привез с собой богатый опыт.

Что очень важно — санкт-петербургские локомотивщики начали оптимизацию депо. В них исчезла многосерийность тягового подвижного состава, а это значительно облегчило работу как локомотивных бригад, так и ремонтников. Появилась специализация. Например, для тепловозов ТЭП70 определили два базовых депо — Великие Луки и Санкт-Петербург-Варшавский. В других депо также сосредоточили конкретные серии локомотивов. Обошлось это дороге в копейчку, зато сегодня о затратах никто не жалеет.

Есть еще много чего интересного и поучительного. Например, спутниковая система контроля за действиями локомотивных бригад и отслеживания тепловозов, из которых можно было запросто слить дизельное топливо. Сегодня эта лазейка закрыта напрочь, а опыт специалистов Октябрьской магистрали получил одобрение на недавней сетевой школе и в Департаменте локомотивного хозяйства.

Собственно, обо всех новшествах не расскажешь, да и цель у меня другая — написать о Владимире Германовиче Кроневальде, который 16 октября отметит свой 60-летний юбилей. Тридцать восемь лет из сорока пяти непрерывного рабочего стажа на одной магистрали. Это, согласитесь, дорогого стоит.

Однако что-то уж очень идеальный получается мой герой. Все-то у него гладко, как говорится, чин-чинарем. Однако не все так просто, уважаемый читатель. Существует народная мудрость: один человек вырастает в колос, а другой — в солому. Условия жизни у них, вроде бы, одинаковые, а вот поди ж ты! Ответ тут простой: человек пытливый и настойчивый, знающий цену себе и окружающим, обязательно добьется успехов в жизни, станет авторитетным и уважаемым. А бездарно потраченная энергия другого прорастет толстым стеблем, годным только на солому.

Может, и мудрено я выразился, но это так. В подтверждение моим мыслям Владимир Германович процитировал известные строки:

*Я знаю — время растяжимо.  
Оно зависит от того,  
Какого рода содержимым  
Вы наполняете его...*

Собственно, хватало в его жизни и курьезов. Был на Октябрьской случай, о котором Кроневальд сегодня вспоминает с иронией. А тогда ему было не до смеха. Происходило все аккурат накануне 300-летия Санкт-Петербурга. Дело в том, что прямо при подъезде к северной столице уцелела с давних времен часть стены здания толщиной в полтора метра. Что с ней делать — городские власти не знали. А глаза она пассажирам явно мозолила. Будучи в то время главным инженером Октябрьской дороги, нынешний вице-президент Компании «РЖД», Валентин Александрович Гапанович дал задание Кроневальду: «Убери ты эту руину, Владимир Германович, Христа ради! Я наводил справки. Никакой исторической и архитектурной ценности она не представляет».

Сказано — сделано. Так думалось и Кроневальду, взявшемуся с путейцами за снос «достопримечательности». День провозились. Не поддается стена! Видно, кладка кирпичная на яичном белке была замешана. Тогда Владимир Германович обратился к знакомому полковнику: взорвать ее — и дело с концом. Заложили необходимый тротильный эквивалент — не помогло! За столетия часть стены прочно вросла в землю.

Пришлось вызвать экскаватор, а потом еще раз рвануть. Только чуть накренился монолит, как Пизанская башня. Пригнали три танка, зацепили тросами, все-таки одолели! Свалилась руина в подготовленный для этого случая котлован. Землей ее присыпали, на том месте пышную клумбу разбили.

— Куда же ты эту махину дел? — спросил при очередной встрече Гапанович. — Её же разбить невозможно, а целиком никаким транспортом не увезешь.

— Повалил и закопал, — ответил Кроневальд. — Теперь на ее основе хоть новое здание строй. А пока пусть клумба цветет, глаз пассажиру радует...

В разговоре время нашей поездки текло незаметно. Да и шестьсот пятьдесят километров — для скоростного поезда расстояние не бог весть какое. Потянулись пригороды Санкт-Петербурга, а я все расспрашивал, вникая в малейшие подробности его жизни. Не один раз слышал хорошо поставленный баритон Владимира Германовича, знал о его давнем увлечении классической музыкой, что дома собрана уникальная коллекция русских романсов. А он мечтает профессионально сыграть на баяне «Полет шмеля» и «Чардаш». Вот только времени на это не остается. Работа «съедает» все. Ею он и наполняет свою жизнь.

А еще преданной любовью к единственной и неповторимой во всем мире женщине. Светлана — вот его надежда, вера и путеводная звезда, на которую он молится про себя. Видятся-то они не так часто. Она, кстати, начальник военно-учетного бюро Санкт-Петербургского отделения Октябрьской дороги, и хлопот у нее хватает. Да и Кроневальд дома бывает от случая к случаю. А так — сплошные командировки. Десять тысяч с лишним километров — такова протяженность самой большой стальной магистрали России. Много на ней локомотивных депо, и в каждом нужно успеть побывать, разобраться в проблемах, решить накопившиеся вопросы. В кабинете-то много не наработаешь.

У Кроневальдов есть дом в деревне. За триста километров на Псковщине. Особо не наездишься. Владимир Германович вздохнул, а потом признался, что подзабыл, как выглядит его «фазенда».

Подросли и дети. Дочь Инна, юрист по образованию, работает в прокуратуре. Сыновья выбрали себе железнодорожную стезю. Герман заканчивает Петербургский государственный университет путей сообщения. Аркадий получил диплом. Первый имеет II класс машиниста тепловоза. Трудится в депо Санкт-Петербург-Финляндский. Второй твердо решил стать путейцем. Им дальше нести эстафету родителей.

Экспресс «Аврора» плавно вкатился под крышу перрона Московского вокзала. Мы собрались и пошли к выходу. Встречавшая нас Светлана Витальевна смотрела строго, а глаза ее при виде мужа излучали тепло и ласку.

Шестнадцатое октября не за горами. В этот день будут пламенеть грозды рябин, скупое солнце посылать на землю остатки тепла. В его кабинете «раскалятся» от бесконечных звонков телефоны. Поздравления придут из самых отдаленных уголков страны, где за многие годы работы ему довелось побывать. К этим поздравлениям присоединимся и мы.

**С 60-летием Вас, Владимир Германович, крепкого здоровья и личного благополучия!**



# РУСЛАН СОЗИНОВ — ЛУЧШИЙ МАШИНИСТ-ИНСТРУКТОР РОССИИ

**И**мя машиниста-инструктора из депо Шарья Северной дороги Руслана Созинова в последнее время стало широко известно на сети дорог. Его фото замелькало на страницах отраслевых газет и журналов. Благодаря глубоким и обширным знаниям, стремлению к победе, находчивости Руслан Александрович занял первое место на сетевом конкурсе, проходившем в Екатеринбурге среди машинистов-инструкторов, машинистов и техников-расшифровщиков скоростемерных лент.

Сделать это было непросто, потому как на конкурс собрались подлинны асы своего дела. Особенно выделялись представители Западно-Сибирской магистрали, занявшие в общем зачете первое место. По словам начальника Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» С.А. Кобзева, у них «наиболее действенная и эффективная система подготовки кадров и контроля знаний».

Тем труднее и престижнее было победить в личном зачете. Созинов порадовал и одновременно удивил руководство службы локомотивного хозяйства Северной дороги, которое в последние годы не выходило из зоны критики. Руслан Александрович сумел доказать, что здесь не все так плохо обстоит с организацией перевозочного процесса, безопасностью движения поездов. Есть на кого равняться. Проще говоря, машинист-инструктор поднял престиж дороги.

После достойной победы руководство депо Шарья ходатайствовало перед службой локомотивного хозяйства Северной магистрали об установлении для Р.А. Созинова более высокого разряда оплаты труда. Надо думать, решение этого вопроса — дело времени.

**У**роженец Шарья, Руслан после восьмилетки поступил в ГПТУ № 4, чтобы стать помощником машиниста электровоза. До сих пор памятен первый вопрос, услышанный пятнадцатилетним подростком в приемной комиссии, и который в дальнейшем Созинову зададут еще не раз: «А ты не из железнодорожной династии?».

К сожалению, а может, к счастью, Руслан оказался первым из Созиновых, кто решил осваивать эту нелегкую, но интересную профессию. А стальная колея, особенно локомотивы, мальчишку притягивали всегда.

За три года учебы в ГПТУ юноша повзрослел и получил основательные теоретические знания. Высококласные преподаватели, почетные железнодорожники Александр Александрович Пресников, Александр Павлович Махов и другие увлекли Руслана. После их лекций и практических занятий относиться к выбранной профессии без должного уважения было невозможно, за что Руслан Александрович благодарен первым наставникам и по сей день.

**В**озвращаясь с армейской службы, Руслан с вокзала поспешил в депо, хотя дома ждали родные и близкие. Видно, тянуло парня в цех эксплуатации, на локомотив. Хотелось посмотреть, что изменилось за два года его службы в армии.

Помощником машиниста электровоза Созинов проездил недолго. Руководство депо направило его в Ярославский центр производственного обучения, где вскоре он получил не толь-

ко права управления электровозом, но и оказался единственным из выпуска, награжденным Почетной грамотой за высокую трудовую дисциплину и успехи в учебе. Спустя некоторое время Созинов экстерном сдал экзамены на права управления тепловозом. Но и этого Руслану показалось мало. Он весьма успешно совмещает работу с заочной учебой в Ростовском государственном университете путей сообщения.

За правым крылом локомотива Созинов отработал пять лет. В 1999-м году, после получения диплома о высшем техническом образовании, Руслана Александровича утвердили в должности машиниста-инструктора пассажирской колонны. 30-летний руководитель посчитал, что ему негоже иметь второй класс квалификации, в то время как у некоторых его подчиненных — первый.

Экзамены принимал тогдашний руководитель службы локомотивного хозяйства Северной дороги Вячеслав Николаевич Лозюк, ныне почетный железнодорожник, заслуженный работник транспорта РФ. Его любимым коньком были вопросы по тяговым расчетам. В результате Созинов оказался единственным машинистом-инструктором, сдавшим экзамены на присвоение первого класса квалификации. Это дорогого стоило — так «пройти» Лозюка, че-



*Руслан Александрович Созинов всегда готов повести локомотив и продемонстрировать свое мастерство*

ловека строгого и бескомпромиссного, удавалось немногим.

**В** течение последних трех лет Руслан Александрович при производственной необходимости исполняет обязанности заместителя начальника депо Шарья по эксплуатации. Не секрет, что заботы в колонне и в кресле зама — различны. Поэтому Созинову не привыкать быстро перестраиваться и выполнять необходимую работу, если надо, за счет личного времени.

По мнению руководства депо и коллег, он требователен к подчиненным, уделяет особое внимание практическим знаниям. Что касается самого Созинова в повышении им знаний и уровня квалификации, то целеустремленности, работоспособности этого специалиста можно только позавидовать. В его колонне в течение последних трех лет не было случаев брака в поездной работе. Это ли не свидетельство высокого мастерства как командира, так и подчиненных!

**У** Руслана Александровича крепкая и дружная семья. Созинов надеется, что железнодорожная профессия на нем не закончится. Ее обязательно продолжит сын, Максим, которому одиннадцать лет. Пока же мальчик больше всего любит заниматься вместе с отцом теннисом и волейболом. Но, по словам Созинова, Максимка не равнодушен к стальной магистрали, особенно к локомотивам.

Конкурс профессионального мастерства в Екатеринбурге памятен Руслану Александровичу и сегодня. Конкуренция была жесточайшая. Победа досталась в сложнейшей обстановке, особенно если учесть, что ближайшего преследователя Созинов опередил всего лишь на один балл. Тем приятнее сознавать себя фаворитом среди машинистов-инструкторов сети дорог. Впереди ждут другие конкурсы, а значит, и новые победы.

**Л.В. КОМИССАРОВА**





# СХЕМЫ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЛИНЕЙНЫМИ КОНТАКТОРАМИ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80С

**УСЛОВИЯ  
ВКЛЮЧЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ  
КОНТАКТОРОВ 51 — 54**

Перед тем как включать данные аппараты, необходимо выполнить ряд условий. ЭКГ надо установить на нулевую позицию, должны работать мотор-вентиляторы МВ3, МВ4 и мотор-насос МН. Если МН отключен, то следует включить кнопку «Низкая температура масла». Должны быть заряжены тормозная магистраль и ЭПК, повернут его ключ. При этом промежуточное реле 267 (панель № 3) отключается размыкающим контактом (р.к.) ЭПКпневм., замыкающие контакты (з.к.) ЭПКключ. замыкаются.

*В Воронежской дорожной технической школе накоплен большой опыт подготовки машинистов электровозов переменного тока. Один из ее преподавателей — А.А. ПОТАНИН — подготовил по просьбе редакции подборку учебных материалов с описанием схем цепей управления электровозом ВЛ80С. Предлагаем вниманию читателей первую статью, в которой рассмотрены цепи управления линейными контакторами 51 — 54.*

Промежуточное реле 271 находится в выключенном состоянии при плотной тормозной магистрали, кран машиниста может находиться в любом положении, кроме шестого. В передней кабине переводят

вниз рукоятку тормозной блокировки № 367. При этом замыкаются з.к. 213 в цепи кнопки «Управление».

Переключатели потока воздуха 251 — 254, тормозные переключатели 49 — 50 и блокировочные переключатели БП устанавливаются в положение «Тяга». Включают автоматический выключатель ВА2 «Цепи управления» на щите 215 и кнопку «Цепи управления» на пульте управления ПУ 223. Реверсивную руко-

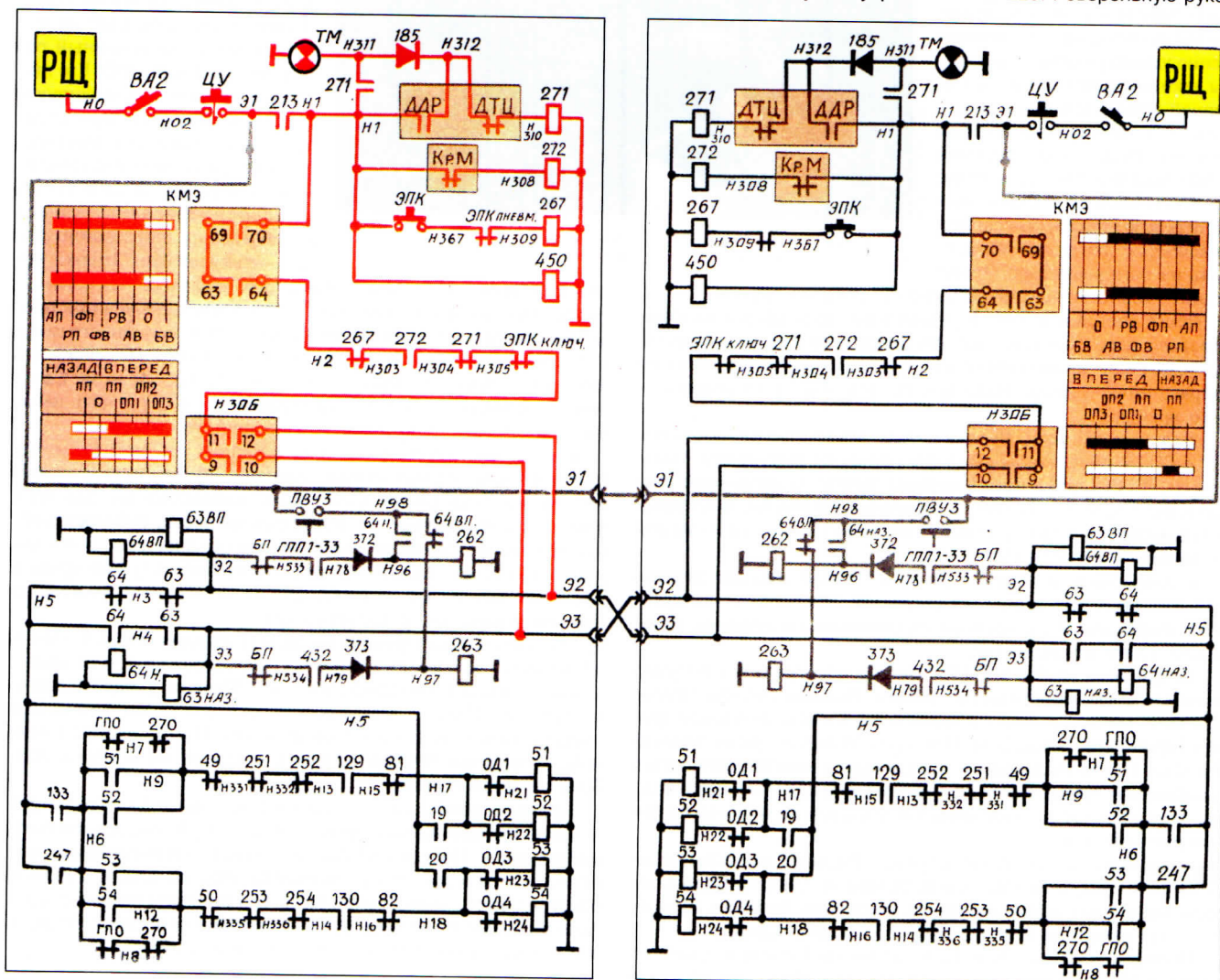


Рис. 1. Цепь включения линейных контакторов



ятку КМЭ следует установить в положение «ПП вперед» или «ПП назад», а главную рукоятку вывести из положения «0».

## ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ КОНТАКТОРОВ

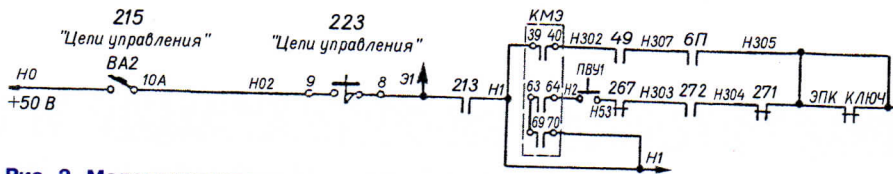


Рис. 2. Модернизация цепи включения контакторов 51 — 54

После нажатия кнопки «Цепи управления» создается цепь: провод Н2 или К2 передней секции, провод Н0, автомат ВА2 «Цепи управления» щита 215, провод Н02, кнопка «Цепи управления» ПУ 223, провод Э1, з.к. 213, провод Н1. От провода Н1 на передней секции включаются промежуточное реле 450, реле 272, так как контакты крана машиниста замкнуты во всех положениях, кроме шестого.

Промежуточное реле 267 будет выключено при заряженном ЭПК, так как контакты ЭПКпневм. разомкнуты. Реле 271 на передней секции обесточено при плотной тормозной магистрали. После установки реверсивной рукоятки КМЭ в «ПП вперед» и включенном автомате ВА5 «Переключатели» на щите 215 создается цепь: провод Н2 или К2 передней секции, провод Н0, автомат ВА5 «Переключатели», провод Н05. От последнего получают питание провода: Э119 — через з.к. КМЭ 15—16, Н414 — через з.к. КМЭ 13—14.

При установке главной рукоятки КМЭ в положение «АВ» происходит следующее. От провода Н414 через контакты КМЭ 67—68, провод Э115 запитывается электропневматический вентиль «БПтяга». Блокировочный переключатель фиксируется в положении «Тяга». Р.к. блокировочного переключателя от провода Э119 включит вентили 49, 50 «Тяга» и переключатели 251 — 254 «Тяга». Тормозные переключатели 49, 50 и переключатели потока воздуха 251 — 254 зафиксируются в режиме «Тяга».

Создается цепь тока на линейные контакторы 51 — 54: провод Н2 или К2 передней секции, провод Н1, з.к. КМЭ 69—70, 63—64, Н2, р.к. 267, провод Н303, з.к. 272, провод Н304, р.к. 271, провод Н305, р.к. ЭПК КЛЮЧ, провод Н306, з.к. КМЭ 11—12, провод Э2, электропневматические вентили 63Вп и 64Вп, провода Ж, К2 или Н2 передней секции.

Реверсоры 63, 64 переключаются или фиксируются в положении «Вперед». Начиная с позиции П1, от провода Э2 через з.к. ГПП1 включается электропневматический клапан 262, подавая в цилиндр противоразгрузочного устройства воздух давлением 2 — 2,5 кгс/см<sup>2</sup>. На передней секции создается цепь: провод Н2 или К2, провод Э2, р.к. 63, провод Н3, р.к. 64, провод Н5, з.к. 133 или з.к. 247, провод Н6.

Далее цепь разветвляется:

1-я цепь — р.к. ГП0, провод Н7, р.к. 270, провод Н9, р.к. 49, провод Н331, р.к. 251, Н332, р.к. 252, Н13, з.к. 129, Н15, р.к. 81, провод Н17, р.к. ОД1, ОД2, электропневматические вентили 51, 52, провод Ж, К2 или Н2;

2-я цепь — р.к. ГП0, провод Н8, р.к. 270, провод Н12, р.к. 50, провод Н335, р.к. 253, провод Н336, р.к. 254, провод Н14, з.к. 130, провод Н16, р.к. 82, провод Н18, р.к. ОД3, ОД4, электропневматические вентили 53 и 54, провод Ж, К2 или Н2.

Провод Э2 передней секции переходит на вторую секцию как провод Э3, от которого включаются переключатели 63Наз., 64Наз., электропневматический клапан ПРУ 263, контакторы 51 — 54. Если электровоз подготовлен для работы по системе многих единиц, и третья секция находится в задней части электровоза, то провод Э3 второй секции соединен с проводом Э3 третьей секции, на которой включаются те же аппараты, что и на второй.

Линейные контакторы 51 — 54 включаются на всех секциях. При этом происходит следующее:

⇒ силовые з.к. 51 — 54 подключают силовую цепь тяговых двигателей;

⇒ з.к. 51 — 54, шунтируя р.к. ГП0, ставят контакторы 51 — 54 на самоподпитку, предупреждая их включение на рабочих позициях ЭКГ;

⇒ р.к. 51 — 54, размыкаясь, выключают сигнальные лампы «С» на ПУ и «ТД» на сигнальном табло (обесточивается провод Н56);

⇒ р.к. 51 и 53 в цепи контактора 208 разрывают цепь сброса позиций положением «0».

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ КОНТАКТОРОВ

С электровоза № 1753 пневматический выключатель управления ПВУ-1 удален из цепи катушки электропневматического клапана ВР и установлен в цепь катушек линейных контакторов 51 — 54 в режиме тяги. Этим исключена возможность сброса схемы в тяге при незаряженной тормозной магистрали (давление в ней ниже 4,5 кгс/см<sup>2</sup>).

## НЕИСПРАВНОСТИ В ЦЕПЯХ УПРАВЛЕНИЯ ЛИНЕЙНЫМИ КОНТАКТОРАМИ

**После включения кнопки пульта машиниста «Цепи управления» и постановки главной рукоятки контроллера в положение «АВ» линейные контакторы 51 — 54 не подключаются.** На стоянке можно сделать следующее. Главную рукоятку КМЭ вначале возвращают в положение «0», реверсивную переводят на позицию «ПП назад». Затем главную вновь устанавливают в «АВ» и проверяют, развернулись ли реверсоры на блоке БСА. После этого надо перевести реверсоры в положение «ПП вперед».

Если они не развернулись, то неисправность — на участке цепи от кнопки «Цепи управления» и провода Н02 до провода Э2. Чтобы выйти из положения, можно поставить перемычку в пульте машиниста Н2 — Н306 и при отправлении поезда включить ЭПК. Подобным образом действуют при езде двойной тягой (вторым электровозом), но не включают ЭПК. Если установка перемычки Н2 — Н306 не дала результата, то соединяют временным проводником провода Н03, Н306 в пульте. Линейные контакторы включают автоматом ВА3 «Цепи торможения» на щите 215.

**В пути следования на всех секциях отключаются контакторы 51 — 54 и на пульте загораются красные лампы «С», а при включении табло, кроме того, — лампа «ТД».**

Целесообразно в пульте машиниста поставить перемычку Н2 — Н306 или Н03 — Н306. Если реверсоры разворачиваются или линейные контакторы не включаются только на одной секции, то неисправность от провода Э2 до катушек вентиля контакторов 51 — 54. Убедившись, что реверсоры находятся по направлению движения и включены МВ, на каждой секции, где не включились аппараты 51 — 54, следует поставить перемычку на третьей панели от провода Н403 или Э50 блокировок реле 269 на провода Н9 — Н12 блокировок реле 270. Контактторы включают кнопкой «Сигнализация» или «Автоматическая подсыпка песка» соответственно.

Если они после этого не включаются, то на каждом блоке БСА, где отказали линейные контакторы, можно поставить перемычку от провода Н171 их блокировок на «плюс» катушки вентиля соответствующего линейного контактора. Можно также соединить перемычкой провод Э50 блокировок реле боксования 43 или 44 и «плюс» катушки вентиля отказавшего аппарата. Включают линейные контакторы кнопками «Сигнализация» или «Автоматическая подсыпка песка» соответственно.





Внимание: зима!

# ПОДГОТОВКА, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕПЛОВОЗОВ И ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

В соответствии с Техническими указаниями, утвержденными ЦТ МПС России 30 декабря 1997 г. № ЦТРТ-14/97, по подготовке, эксплуатации и обслуживанию тепловозов и дизель-поездов в зимних условиях в зависимости от климатических условий железные дороги Российской Федерации подразделяются на две группы. К дорогам первой группы относятся Забайкальская, Приволжская, Горьковская, Куйбышевская, Северная, Восточно-Сибирская, Свердловская, Южно-Уральская, Западно-Сибирская, Красноярская, Дальневосточная, Сахалинская и северные участки Октябрьской магистрали. Ко второй группе относятся Московская, Калининградская, Северо-Кавказская, Юго-Восточная и южные участки Октябрьской дороги.

План подготовки тепловозов и дизель-поездов к зиме составляется с расчетом окончания основных работ по дорогам первой группы не позднее 1 октября, второй — 1 ноября. Сроки выполнения работ по подготовке тепловозов и дизель-поездов каждого конкретного депо для работы в зимний период утверждает служба локомотивного хозяйства в зависимости от местных климатических условий. Перевод узлов локомотивов для работы в зимних условиях и монтаж снегозащитных устройств на вентиляционные окна тяговых двигателей тепловозов выполняют в зависимости от установившихся погодных условий (температуры воздуха, наличия снежного покрова, метелей и др.).

План депо по подготовке тепловозов и дизель-поездов к зиме содержит график выполнения работ по каждой единице подвижного состава с указанием сроков проведения, вида ремонта, к которому они приурочиваются, и ответственных должностных лиц.

Порядок эксплуатации, обслуживания и ремонта тепловозов и дизель-поездов в зимний период отражается в приказах по дороге, отделению и депо. Приказы доводят до причастных должностных лиц и ответственных исполнителей под роспись. Выписки из приказов и другой документации оформляют в виде наглядных пособий в учебных классах, ремонтных столах, мастерских, помещении дежурного по депо, комнате инструкторов и других помещениях с учетом их назначения.

## ПОДГОТОВКА ТЕПЛОВОЗОВ И ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ К РАБОТЕ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

**Перевод тепловозов и дизель-поездов на зимние сорта смазочных материалов и топлива.** Замену летних смазочных материалов на зимние выполняют в соответствии с действующей Инструкцией по применению смазочных материалов на локомотивах и моторвагонном подвижном составе, а также руководством по эксплуатации подвижного состава соответствующей серии. Сроки замены смазок устанавливает начальник депо в зависимости от климатических условий и утверждает начальник службы локомотивного хозяйства дороги. В зависимости от погодных условий сроки замены смазок допускается корректировать.

Смазку заменяют на очередном текущем ремонте или техническом обслуживании ТО-3, ТО-2, как правило, в основном депо. Работа организуется таким образом, чтобы при техническом обслуживании подвижного состава на участке обращения исключить смешивание смазок разных марок. В журнале ТУ-152 и в книге ремонта ТУ-28 мастер делает отметку о переводе узлов на зимнюю смазку. Отметка в книге ТУ-28 сопровождается подписью работника депо химлаборатории.

В зимнее время тепловозы и дизель-поезда в зависимости от температуры воздуха рекомендуется заправлять зимним или арктическим топливом (марки ДЗ и ДА). Смешение этих сортов топлива допускается.

**Утепление, уплотнение и проверка узлов тепловозов и дизель-поездов.** Работы по утеплению, уплотнению и проверке узлов выполняют на очередном текущем ремонте или техническом обслуживании ТО-3. Их, как правило, приурочивают к осеннему комиссионному осмотру. К участию в нем на закрепленных тепловозах и дизель-поездах также привлекают локомотивные бригады. О выполнении работ мастер делает запись в книге ремонта формы ТУ-28.

Работы выполняются в соответствии с технологией ремонта и в следующих объемах.

По кузову и его оборудованию необходимо:

- привести в исправное состояние двери, открывающиеся окна кабины управления и машинного помещения, проверить исправность замков и уплотнений. Заделать все щели и неплотности в кабине и кузове тепловоза. Проверить плотность закрытия жалюзи вентиляции машинного помещения, при необходимости установить картонную заглушку. Уплотнить места прокладки труб через настильный лист и стенки. На тепловозах ТЭ10Л уложить технический войлок на обшивку кузова под пультом в районе бункеров песочниц. Отремонтировать и подогнать монтажные люки кузова (капота), поставить недостающие замки;

- привести в исправное состояние межсекционные и межвагонные переходы на многосекционных тепловозах и дизель-поездах. Отремонтировать двери, переходные мостики;

- проверить и при необходимости отремонтировать уплотнения, предотвращающие попадание снега в отсеки аккумуляторных батарей. Очистить вентиляционные отверстия. На тепловозах ТЭ10 и М62 всех индексов и дизель-поездах Д1 закрыть мешковиной вентиляционные каналы аккумуляторного отсека;

- восстановить неисправные ветрозащитные щитки (парованы);

- проверить и при необходимости отремонтировать стеклоочистители и антиобледенители окон кабины управления;

- слить воду из бака для обмыва лобовых стекол, промыть бак;

- проверить работу отопительно-вентиляционной установки при заборе воздуха снаружи и изнутри.

По водяной, масляной, топливной системам и вспомогательным механизмам:

- ▶ проверяют и при необходимости ремонтируют грелки ног и калориферы. Секции калориферов очищают, при необходимости — со снятием с тепловоза;

- ▶ проверяют и восстанавливают утепление трубопроводов, предусмотренное чертежами. Особое внимание надо обратить на утепление топливного трубопровода от топливного бака до настильного листа рамы тепловоза, а также водяного трубопровода от коллектора к калориферу и грелкам ног, к автомату охлаждения. Перед утеплением надо проверить отсутствие течи и подсоса воздуха в трубопроводах. Трубопроводы насухо протереть, обернуть техническим войлоком, стянуть шпагатом, обернуть лентой и надежно забандажировать мягкой проволокой. Во избежание пропитывания теплоизоляции маслом и топливом утепленные участки труб покрывают эмалью ПФ68 или А12;



- ▶ проверяют работу котла-подогревателя на тепловозах ТЭП60 до № 0502, ТГ16, дизель-поездах типа Д1 и ДР1, а также эффективность прогрева дизеля при подаче извне горячей воды в водяную систему и включенном маслопрокачивающем агрегате от внешнего источника питания на тепловозах ТЭМ7, 2ТЭ10У (УТ) и других, оборудованных подобной системой. Испытывают эффективность прогрева остановленного дизеля от работающего на тепловозах, оборудованных подобной системой;

- ▶ проверяют исправность топливopодогpевателя, системы подогрева резервуара пеногасительной установки и бака санузла;

- ▶ очищают секции радиатора холодильника и всей водяной системы дизеля в целом;

- ▶ снабжают утеплительными чехлами и щитками весь парк тепловозов и дизель-поездов;

- ▶ приводят в исправное состояние жалюзи холодильника, обратив особое внимание на плотность прилегания створок друг к другу и состояние войлочного уплотнения (если оно предусмотрено конструкцией);

- ▶ устанавливают щиты механического зачехления, предварительно очистив цепи и подвижные соединения от антикоррозионной смазки. Согласно карте смазки их промазывают. Проверяют легкость перемещения заслонок утеплительных щитов, натяжение канатов, цепей, исправность барабанов и роликов, механизма ограничения подъема заслонок;

- ▶ проверяют устройство перепуска теплого воздуха от холодильника дизеля для подогрева дизельного помещения и тамбуров;

- ▶ автоматический привод гидромолоты вентилятора холодильника тепловозов ТЭ10 и М62 разбирают в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации и обслуживанию;

- ▶ на тепловозах ТЭП70 проверяют состояние и надежность крепления брезентовых рукавов и патрубков в системе ЦВС;

- ▶ проверяют исправность механизма переключения забора воздуха изнутри и снаружи кузова для охлаждения главного генератора и тяговых электродвигателей. Очищают сетки на люках. Осматривают трубопроводы воды, масла и топлива в местах расположения люков. При обнаружении течи ее устраняют.

#### По электрооборудованию надо:

- проверить действие термореле, электротермометров, электроманометров и других устройств, контролирующих температуру и давление воды и масла. Осмотреть штепсельные разъемы этих устройств и неисправные заменить;

- осмотреть тяговые и вспомогательные электромашины, при этом проверить и в случае необходимости отремонтировать или заменить:

- ⇒ проверить уплотнение крышек смотровых люков тяговых электродвигателей, главных генераторов и вспомогательных электромашин, состояние их замков;

- ⇒ проверить исправность гибких воздухоподводящих рукавов, плотность прилегания их к остову и к кузову, отсутствие складок, перекрывающих канал подвода воздуха;

- ⇒ осмотреть наружную изоляцию (чехлы) кабелей. Проверить качество изоляции выводных кабелей тяговых электромашин, наличие страховочных цепей подвески кабелей, надежность крепления в клицах. Закрепление в клицах не должно допускать натяжение кабелей и перетирание их изоляции;

- на многосекционных тепловозах, а также тепловозах, работающих по системе многих единиц, и дизель-поездах проверить состояние межтепловозных и межвагонных соединений. Обратить внимание на состояние штепсельных разъемов, изоляции кабелей;

- проверить работу электропневматических приводов контакторов и реверсоров на четкость срабатывания и отсутствие утечки воздуха. Неисправные манжеты заменить;

- провести очистку фильтра воздушной системы управления.

#### По тормозному оборудованию:

- а) проверить работу системы осушки воздуха.
- б) провести ревизию спускных кранов главных воздушных резервуаров управления и влагосборников, а также концевых кранов.

#### По механическому оборудованию:

- ★ проверяют исправность песочных бункеров, уплотнение крышек, наличие и исправность сеток. Регулируют подачу песка и расположение песочных труб, наконечников;

- ★ проверяют исправность уплотнений опорно-возвращающих устройств кузова;

- ★ снимают гидравлические гасители колебаний. При применении сезонной жидкости гаситель разбирают, сменяют жидкость на зимнюю, собирают, испытывают на стенде и устанавливают на место. Если применяется всесезонная жидкость (масло ВМГЗ и др.), то гаситель испытывают на стенде, при удовлетворительных характеристиках устанавливают на место. В случае, если во время испытания на стенде гаситель не дает удовлетворительных характеристик, его разбирают, ремонтируют, собирают и испытывают на стенде повторно.

- При подготовке дизель-поездов и автомотрис дополнительно необходимо выполнить следующие работы:

- осмотреть обшивку стен, пола, потолка. Поврежденные панели, листы пластика и линолеума заменить. Осмотреть, при необходимости отремонтировать и уплотнить люки в полу и потолке;

- проверить окна пассажирских салонов, уплотнить рамы, заменить поврежденные стекла. Вставить и уплотнить зимние рамы. У окон с двойным остеклением проверить плотность прилегания открывающейся части окна к неподвижной. На дизель-поездах Д1 прочистить сливные каналы оконных карманов;

- выполнить ревизию механизма открывания автоматических дверей. Заменить поврежденные стекла и резиновые уплотнения;

- осмотреть раздвижные двери пассажирских салонов. Заменить поврежденные стекла и резиновые уплотнения. Отрегулировать двери на закрывание под действием собственного веса;

- продуть сжатым воздухом чердачные помещения вагонов, потолочные и стеновые каналы, калориферы;

- выполнить ревизию отопительно-вентиляционной установки. Особое внимание обратить на состояние межвагонных воздушных рукавов, электродвигателей вентиляторов, исправность термореле. Проверить эффективность работы установки при летнем и зимнем режимах, а также при питании от внешнего источника тока и работающем котле-подогревателе.

**Перевод узлов тепловозов и дизель-поездов на зимний режим работы.** Тепловозы и дизель-поезда на зимний режим работы и обратно переводят в зависимости от установившихся среднесуточных температур и иных погодных условий. Данные работы выполняют во время текущего ремонта, технического обслуживания ТО-1, ТО-2 или (при необходимости) локомотивной бригадой самостоятельно. О выполнении работы делают отметку в журнале ТУ-152.

При установлении среднесуточной температуры 15 °С и ниже необходимо выполнить следующее:

- ★ открыв вентиль, заполнить калорифер водой и удалить из него воздух через водоспускной кран, а также заглушить картонном канал забора наружного воздуха, расположенный на передней стенке кабины;

- ★ перевести на зимний режим работы систему обогрева салонов, дизель-поездов, закрыть вентиляционные заслонки автоматических дверей на дизель-поездах ДР1;

- ★ включить в работу топливopодогpеватели (кроме тепловозов с дизелями Д49), установить трехходовой кран или вентиль в положение, обеспечивающее слив топлива в раструб заборного устройства.



Если температура опускается до 8 °С и ниже, необходимо, открыв подачу воды, включить в работу топливоподогревателя на тепловозах с дизелями Д49.

При среднесуточной температуре 5 °С и ниже выполняют следующие работы:

- устанавливают утеплительные маты на жалюзи холодильника, предусмотренные конструкцией тепловоза;
- на тепловозах ТЭП70 и ТЭП60 выключают шесть секций холодильника дизеля второго контура, для чего на трубопроводе воды устанавливают заглушки, предварительно слив воду из водяной системы и раскрепив фланцевые соединения трубопровода, а также отключают нижний ряд створок боковых жалюзи;
- на тепловозах ТЭ10, оборудованных безвзрывными жалюзи холодильника, ограничивают открытие створок жалюзи на угол не более 30°, вставив фиксатор;
- включают подогрев бака санузла и резервуара установки пенного пожаротушения;
- закрепляют в открытом положении заслонки выпускного канала главного генератора для выброса части нагретого воздуха в дизельное помещение;
- открывают люки на всасывающих каналах вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей для забора воздуха из кузова, предварительно убедившись в отсутствии течи масла и топлива в месте расположения люков. Дверцы люков и рукоятки заслонок закрепляют в положении, обеспечивающем забор воздуха из кузова через полное сечение люков.

При отрицательных температурах, включая 0 °С, надо:

- на тепловозах типа ТЭ10 и М62 установить выход регулирующей рейки гидромурфы 30 мм для снижения максимальной частоты вращения вентилятора холодильника;
- открыть люки для забора воздуха воздухоподводкой из дизельного помещения и закрепить их в полукрытом положении, исключая самопроизвольное закрытие;
- на дизель-поездах Д1 первых номеров закрыть верхнюю шахту холодильника теплоизоляционным материалом.

**Защита тяговых двигателей тепловоза от снега.** Установку снегозащитных устройств на вентиляционные окна тяговых двигателей выполняют для дорог первой группы до 20 ноября, второй — до 10 декабря. Работы производят на текущем ремонте, техническом обслуживании ТО-3 или ТО-2. Конкретные сроки работ по каждому депо устанавливают в зависимости от климатических условий и их можно корректировать в соответствии с установившейся погодой: наличием снежного покрова, метелей и др.

На фильтры охлаждающего воздуха тяговых двигателей необходимо установить предусмотренные конструкцией чехлы из льняной упаковочной ткани ГОСТ 5530—81 или мешковины. На дорогах первой группы устанавливают чехлы из двух слоев упаковочной ткани. На дорогах второй группы, а также Восточно-Сибирской, Красноярской, Забайкальской, Дальневосточной можно устанавливать чехлы из одного слоя ткани. При этом окна на всасывающих каналах вентиляторов для забора воздуха из кузова должны быть открыты.

На нижнее выпускное окно тяговых двигателей всех типов надо установить снегозащитный щиток (заглушку). На дорогах первой группы дополнительно на типовой козырек верхнего выпускного окна всех ТЭД устанавливают шторки из брезента (хлопушки). На остальных дорогах на верхних выпускных окнах оставляют защитные устройства — сетку и козырек. На боковой люк под металлическую сетку ставят один слой упаковочной ткани.

После установки снегозащитных устройств на всасывающие фильтры и выпускные окна тяговых двигателей при номинальной частоте вращения коленчатого вала дизеля проверяют величину статического напора воздуха в коллекторной камере. Она должна быть: для тяговых двигателей ЭДТ-200Б не менее 80 мм вод. столба, для тяговых двигателей ЭД-107А, ЭД-118А, ЭД-118Б — не менее 190 мм вод. столба. Результаты проверки напора регистрируют в книге ремонта тепловоза.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОВОЗОВ И ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

При низких температурах воздуха необходимо перевести отопительно-вентиляционную установку на забор воздуха из кабины. Во избежание температурных напряжений деталей дизеля не рекомендуется допускать понижение температуры воздуха в дизельном помещении ниже 5 °С. Для поддержания ее в рекомендованных пределах закрывают вентиляционные жалюзи и включают систему перепуска воздуха из шахты холодильной камеры. Для этого:

- на тепловозах ТЭЗ снимают заслонки диффузора вентилятора холодильника, обеспечив их сохранность;
- на тепловозах типа М62 и 2ТЭ10Л(В,М,У) открывают 4 лючка на диффузоре холодильной камеры, при этом дополнительно можно рычаг механического управления верхним жалюзи зафиксировать в верхнем положении, обеспечивающем удержание жалюзи в закрытом состоянии;
- на тепловозах ТЭП70 открывают люки в районе диффузора на стенке задней шахты и боковых стенках холодильника.

Во избежание замораживания жидкости дифференциального манометра, приборов управления и трубопроводов вентиляторы калориферов надо включить во всех кабинах тепловоза (дизель-поезда).

Отопление пассажирских салонов дизель-поездов должно включаться при температуре окружающего воздуха 15 °С и ниже. Перед выдачей дизель-поезда под посадку пассажиров салоны прогревают до температуры не ниже 13 °С. Прогрев может осуществляться от внешней электрической сети, от котла-подогревателя или при запущенном дизеле. При этом прогрев салонов можно начинать с температуры воды охлаждающей системы в 70 °С.

Особое внимание в пути следования, на стоянках, во время отстоя в депо и пунктах оборота, а также во время экипировки уделяют поддержанию требуемого температурного режима дизеля. Ответственность за правильное выполнение связанных с этим операций в пути следования лежит на локомотивной бригаде, во время отстоя и экипировки — на дежурных по депо, маневровых машинистах, прогревальщиках и экипировщиках.

В зимнее время экипировку тепловоза производят горячей водой и маслом непосредственно перед пуском дизеля. При этом вода должна быть подогрета до температуры 40—60 °С, масло — до 60—90 °С (нагревать масло свыше 100 °С запрещается). Во время экипировки следят за заполнением системы, проверяя на ощупь нагрев ее частей: блока, насосов, трубопроводов, секций холодильника и т.д. Запускать дизель при неполном заполнении водяной или масляной системы категорически запрещается.

Дизель разрешается запускать при температуре воды и масла не ниже 20 °С. В случае, если температура воды или масла ниже установленного предела, систему прогревают котлом-прогревателем. При его отсутствии дизель прогревают, наливая в систему и сливая из нее горячую воду. После запуска дизеля его прогрев осуществляют постепенно последовательным увеличением позиций контроллера. При прогреве надо избегать быстрого повышения температуры и длительной (более 20 мин непрерывно) работы на нулевой позиции, так как это приводит к повышенному износу узлов трения дизеля и закоксуванию газовоздушного тракта и может вызвать повреждение турбокомпрессора.

Перед отправлением тепловоза с поездом температуру охлаждающей воды и масла доводят у дизелей Д100 и Д50 — до 40 °С, Д49 и Д45 — до 45 °С, у дизелей 12VFE17/24 фирмы «Ганц-Маваг» и производства АО «Звезда» — до 60 °С.

В пути следования и при работе без нагрузки температуру воды и масла поддерживают в пределах и способом, установленным руководством по эксплуатации тепловоза. При ручном регулировании температуры нельзя допускать



снижения ее за один прием более чем на 5 °С. Зачехление холодильника, выключение из работы жалюзи производят в зависимости от температуры наружного воздуха в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации тепловоза.

Во время работы и при остановках дизеля понижение температуры воды и масла ниже 20 °С не допускается.

При низкой температуре воздуха и сильном боковом ветре для предупреждения замораживания холодильника останавливать дизель разрешается только при смене локомотивных бригад. Прогрев дизелей осуществляют на позиции контроллера не ниже четвертой.

В случае, если при работающем вентиляторе холодильника температура воды или масла не понижается, а растет, это может означать замерзание секций холодильника. В этом случае немедленно закрывают жалюзи, выключают вентилятор и убеждаются в том, что секции действительно замерзли, а водяной насос исправен. Отогревание секций определяют на ощупь. Переходить на нормальный режим регулирования температуры можно лишь после полного отогревания секций холодильника.

В аварийной ситуации, т.е. когда дизель невозможно запустить, а температура воды упала ниже 20 °С, при отсутствии или неисправности на тепловозе (дизель-поезде) устройств для подогрева водяной и масляной систем дизель расхлаживают, для чего необходимо:

- немедленно слить воду из охлаждающей системы дизеля порядком, предусмотренным руководством по эксплуатации тепловоза (дизель-поезда), и продуть ее сжатым воздухом, после чего оставить все вентили и краники открытыми;
- разрядить установку пенного пожаротушения и продуть сжатым воздухом до удаления остатков жидкости из трубопроводов;
- слить воду из бака санузла;
- слить масло из масляных секций холодильника, открыть вентили и атмосферные краники;
- перенести пенные огнетушители в работающую секцию, а при невозможности этого — разрядить их.

Производить расхлаживание во время движения категорически воспрещается.

В случае отсутствия необходимости держать тепловоз в готовности к работе следует произвести расхлаживание как при аварийной ситуации. При этом слив воды из охлаждающей системы нельзя начинать, если ее температура выше 50 °С.

При температуре наружного воздуха -40 °С и ниже, снегопадах, метелях, а также в случае дождя, града, снежной, песчаной, пылевой бури необходимо переходить на забор воздуха из кузова для дизеля и для охлаждения главного генератора, тяговых двигателей. В таких условиях во избежание попадания снега в тяговые двигатели запрещается остановка дизелей на стоянках, кроме случаев смены локомотивных бригад.

Выдавая тепловоз под поезд после длительного отстоя, необходимо проверить состояние изоляции и выборочно коллекторы электрических машин. а если надо, то прогреть электромашины и высушить изоляцию.

При пересылке тепловозов и дизель-поездов из одного депо в другое руководствуются действующей Инструкцией о порядке пересылки локомотивов и моторвагонного подвижного состава. В случае пересылки в холодном состоянии закрывают все окна для забора воздуха, а также все выпускные окна на тяговых двигателях, вынимают щетки тяговых двигателей, а пенные огнетушители переносят в отапливаемую кабину. При пересылке тепловозов в рабочем состоянии каждый тепловоз сопровождает лицо, обеспечивающее правильный тепловой режим дизелей и контроль за состоянием локомотива.

На тепловозах с моторно-осевыми подшипниками, имеющими шерстяную подбивку, для предотвращения затягивания подбивки в подшипники перед выездом под поезд

тепловоз необходимо переместить на короткое расстояние вперед-назад 2 — 3 раза.

Чтобы предупредить отказ песочниц, заправка бункеров горячим песком не допускается. После набора песка крышки бункеров плотно закрывают. При приемке тепловоза (дизель-поезда) и смене направления движения следует проверить подачу песка под все колесные пары. Локомотивная бригада обязана прочищать наконечники песочных труб, обращая особое внимание на наконечники, встречные по ходу движения поезда.

Для предупреждения повреждения стекла и зеркала прожектора перед включением яркого света прожектор прогревают при тусклом свете в течение 1 — 2 мин.

Эксплуатация автоматических тормозов в зимних условиях осуществляется в соответствии с действующей Инструкцией по эксплуатации тормозов подвижного состава. Во время стоянок и при отстое тепловозов в пунктах оборота главные резервуары, влагосборники и концевые краны продувают не реже чем через каждые 20 мин.

При приемке тепловоза (дизель-поезда) следует обратить особое внимание на четкость работы регулятора давления (системы холостого хода или отключения тормозного компрессора) и исправность предохранительного клапана. В случае замерзания регулятора давления в пути следования переходят на ручное управление работой компрессоров или управление от другого регулятора, а при невозможности этого — приоткрывают кран отстойника компрессора для сброса излишнего воздуха в атмосферу и в зависимости от положения, в котором замерз регулятор, заглушают трубку подвода воздуха. Неисправность на ближайшей станции необходимо устранить.

Чтобы предотвратить загустевание масла в системе пускового масляного насоса дизель-поездов Д1 при температуре ниже -10 °С, необходимо периодически прокачивать им масло. На дизель-поездах Д1 в пути следования периодически на один-два перегона надо включать водяной насос котла обогрева.

На дизель-поездах и тепловозах с гидропередачей не рекомендуется начинать движение при холодном масле гидропередачи. Его надо подогреть, пользуясь внешним источником. Допускается применять подогрев масла в столовом режиме работы гидропередачи. Для этого применяют полное служебное торможение тепловоза (дизель-поезда) и включают гидропередачу в режим движения. Степень гидропередачи и обороты дизеля устанавливают в соответствии с руководством по эксплуатации. Например, для прогрева масла гидропередачи дизель-поезда ДР1 включают второй гидротрансформатор, а обороты дизеля устанавливают не более 850 об/мин. Масло нагревают до 50 — 90 °С.

## ПОДГОТОВКА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕПЛОВОЗОВ, РАБОТАЮЩИХ СО СНЕГООЧИСТИТЕЛЯМИ

У тепловозов во время работы со снегоочистителями всасывающие фильтры кузова закрывают металлическими заслонками, двери кузова также необходимо закрыть. При этом воздух для охлаждения тяговых двигателей и генератора забирается из кузова.

После окончания работы тепловоза со снегоочистителем его отправляют резервом в ближайшее локомотивное депо, имеющее цех ТО-3 или ТО-2. Там его очищают от снега, продувают сжатым воздухом тяговые электродвигатели, осматривают электрические цепи и электромашины с замером сопротивления изоляции. При необходимости изоляцию сушат с доведением сопротивления до нормы, а также сливают конденсат из шاپок моторно-осевых подшипников с добавлением подогретой смазки. О выполненной работе мастер делает отметку в журнале формы ТУ-152.

Инж. **В.И. ШОШИН**,  
г. Москва





# НЕСКОЛЬКО СОВЕТОВ МАШИНИСТАМ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА

**В пути следования отключается БВ, при включенном контроллере машиниста загораются лампа «БВ» и «ЛК». Это свидетельствует о срабатывании быстродействующего выключателя (БВ) или неисправности генератора управления и аккумуляторной батареи одновременно на одной секции.** По сигнальной лампе «БВ» в моторных вагонах и работе вспомогательных машин надо определить, где отключилась защита.

Допускается ее двукратное восстановление без предварительного осмотра тяговых двигателей. Если подобное

происходит при переходе на последовательно-параллельное соединение двигателей или езде на нем, то в неисправном моторном вагоне следует заизолировать контакт провода 3 на РУМе. После третьего отключения защиты запрещается

восстанавливать БВ, не выяснив причину срабатывания.

В пути следования на неисправном моторном вагоне надо отключить кнопку БВ и заизолировать провод 61 на РУМе. В пункте оборота определяют причину срабатывания защиты. Вначале проверяют положение дифференциального реле. Затем контролируют состояние тяговых двигателей, силового контроллера, реверсора, мостового, переходного и линейного контакторов, пусковых резисторов.

При осмотре следует помнить, что на последовательном соединении тяговых двигателей БВ будет срабатывать только при коротком замыкании (к.з.) в начале цепи, а дифференциальное реле — при к.з. в конце цепи (например, в третьем или четвертом тяговом двигателе).

Если осмотр тяговых двигателей и аппаратов не дал результатов, то срабатывания защиты вызваны неисправной работой БВ или дифференциального реле.

Причинами могут быть загрязнение якоря механизма возврата КВ, неправильная регулировка БВ (ток уставки ниже 500... 550 А), ослабление пружины дифференциального реле, удерживающей якорь в среднем положении.

В последнем случае наблюдаются срабатывания дифференциального реле и БВ в момент трогания поезда, так как толчок вагонов заставляет смещаться якорь реле. Это приводит к нарушению магнитных зазоров дифференциального реле (якорь перемещается по направлению вдоль вагона).

Кроме того, возможно, неправильно отрегулировано дифференциальное реле, т.е. нарушена установка якоря, когда в среднем положении магнитные зазоры не равны. Рекомендуется протереть якорь механизма возврата БВ чистой ветошью, не используя металлические предметы (например, отвертку), так как можно повредить поверхность якоря. Необходимо следить за тем, чтобы на поверхности якоря не

остались нитки. При ослаблении пружины якоря дифференциального реле ее усиливают, подложив шайбу.

Если срабатывания продолжаются, то соответствующий моторный вагон отключают кнопкой БВ и изолируют провод 61 на РУМ, так как выключение РУМ полностью отключает все цепи, в том числе цепь сигнальной лампы «Напряжение сети».

Ни в коем случае нельзя блокировать размыкающую блокировку 20А — 20Б дифференциального реле, поскольку оно выйдет из строя, что может привести к тяжелым поврежде-

ниям в силовой цепи.

**При выключении контроллера машиниста из маневрового, первого или второго положения отключаются БВ и РП.** Причина — замедленное отключение линейных контакторов (только мостовой

контактор разрывает силовую цепь). Следуют на втором или третьем положении главной рукоятки. При наличии времени надо осмотреть линейный контактор, смазать манжету в цилиндре и проверить его работу.

**После установки рукоятки контроллера машиниста в маневровое положение электропоезд не приходит в движение, лампа «ЛК» не загорается, лампа «БВ» гаснет после его включения.** Возможные причины: нарушена цепь размыкающего контакта кнопки «Возврат БВ и РП», нет контакта в кулачковых контакторах К-4 реверсивного и К-5 главного валов контроллера машиниста. Чтобы отыскать неисправность, тщательно осматривают данные аппараты. Если ее устранить не удастся или на это нет времени, необходимо продолжить следование, предварительно поставив временную перемычку от провода П-8 (за 45-амперным низковольтным предохранителем ВУ) на контакт кулачкового контактора К-5.

**После установки рукоятки контроллера машиниста в маневровое положение электропоезд не приходит в движение, лампа «БВ» гаснет после включения БВ, лампа «ЛК» горит постоянно.**

Причины: нарушена цепь провода 2 на кулачковом контакторе К-1 (контакторе безопасности) реверсивного вала контроллера машиниста (первый сверху), нет контакта в блокировке электропневматического клапана ЭПК, обрыв цепи провода 2 в междвагонном соединении головного и первого моторного вагонов, нет контакта в цепи провода 9 на кулачковом контакторе К-4 головного вагона (второй снизу на главном валу контроллера машиниста).

После проверки включения блокировки ЭПК следует определить, из-за неисправности какого провода (2 или 9) не включаются линейные контакторы моторных вагонов на всем поезде. Для этого на рейке зажимов первого моторного вагона надо поставить временную перемычку между проводами 9 и 30.

*Ежегодно сотни выпускников дорожных технических школ приходят в локомотивное хозяйство страны. Многие из них получили основательные знания в области электрической тяги. Итоговой проверкой их готовности к управлению тяговым электроподвижным составом становятся выпускные экзамены. По просьбе редакции преподаватель Екатеринбургской дорожной технической школы № 1 А.П. СИГУТКИН подготовил серию статей, в которой обобщил экзаменационные вопросы о работе электрических схем электропоездов постоянного тока и рекомендации по устранению неисправностей в пути следования. Предлагаем их вниманию наших читателей.*



Начало движения укажет на неисправность в цепи провода 9. Если она не устранена, необходимо снять временную перемычку и перенести ее на провода 11 и 2. Начало движения указывает на нарушение цепи провода 2 на ЭПК или в межвагонном соединении.

Когда пересоединение не дает результата, повреждение в цепи провода 2 на контакторе безопасности К-1 реверсивного вала контроллера машиниста. При недостатке времени на отыскание неисправности необходимо продолжать движение, предварительно соединив провода 2 и 22 временной перемычкой на рейке зажимов первого моторного вагона.

В пути следования и на стоянках с поднятыми токоприемниками машинист должен помнить об установленных перемычках, возможности самопроизвольного трогания поезда и быть готовым к применению автоматического тормоза.

**После перевода рукоятки контроллера машиниста в маневровое положение электропоезд не приходит в движение. Лампа «БВ» гаснет после включения выключателя, лампа «ЛК» загорается и гаснет. При опущенных токоприемниках схема не собирается.**

Возможны следующие причины.

1 Во всех моторных вагонах не включились мостовые контакторы из-за обесточивания провода 11 на кулачковом контакторе К-3 реверсивного вала контроллера машиниста (третий сверху), обрыв или потеря питания в соединении между головным и первым моторным вагонами. Если нет времени на отыскание неисправности, то за местом обрыва (на рейке зажимов в служебном помещении, радиорубке или низковольтном шкафу первого моторного вагона) необходимо соединить перемычкой провода 11 и 2.

При смене направления движения поезда указанная перемычка должна быть снята, так как при ее наличии реверсоры моторных вагонов не переключаются, и двигатели будут работать с контртоком. При этом состав не будет набирать скорость, возможно заклинивание колесных пар и загорание лампы «РБ», срабатывание дифференциального реле и БВ.

2 Появилось постороннее питание на проводе 7 (цепь вентилей «Возврат БВ»). Необходимо разъединить межвагонные соединения и попробовать тронуться головной частью. Если это не удастся, то помощник управляет из хвостовой кабины движением, а машинист из головной — тормозами.

**После перевода главной рукоятки контроллера из 2-го в 3-е положение неоднократно на 3 — 4 с загорается лампа «ЛК». При включении контроллера машиниста в маневровое, 1-е, 2-е положения схема цепей управления работает нормально, а при установке рукоятки в 3-е или 4-е положение загорается лампа «ЛК», через некоторое время (1,5 — 2 с) она гаснет и вновь загорается (на 2,5 — 3 с).** Это — признаки неисправности блокировки 9А—9Б переходного контактора П1-2. Если позволяет расписание движения, продолжают вести поезд на последовательном соединении тяговых двигателей.

В случае возможного опоздания необходимо подложить изоляцию под контакты провода 3 на РУМе неисправного моторного вагона. Поезд продолжают вести на всех соединениях тяговых двигателей. Неисправный моторный вагон будет работать только на последовательном соединении двигателей с ослабленным полем возбуждения.

При переходе со 2-го на 3-е положение контроллера машиниста возможно срабатывание БВ и реле перегрузки РП2 на одном из моторных вагонов. Причина — замедленное выключение мостового контактора или износ (неправильная установка) блокировочного пальца 11Ж переходного контактора П1-2. В обоих случаях мостовой и переходной контакторы остаются одновременно замкнутыми, а кулачковый вал силового контроллера продолжает поворачиваться с 11-й до 16-й позиции.

На 16-й позиции произойдет полное короткое замыкание в силовой цепи по контуру: токоприемник — главный разъединитель — быстродействующий выключатель — линейный контактор — реле РП2 — переходной контактор П-1 — контакторы 8 — 10 силового контроллера — мостовой контактор — контакторы 7 — 9 силового контроллера — переходной контактор П-2 — заземляющее устройство.

Чтобы устранить неисправность, необходимо добиться четкой работы мостового контактора: смазать манжеты его привода (кожаную — смазкой МВП, резиновую — составом из спирта и глицерина), отрегулировать блокировочный палец 11Ж (он должен полностью сходить на изоляцию в момент завершения притирания силовых контактов при включении переходного контактора П1-2). До устранения неисправности переходить со 2-го на 3-е положение контроллера машиниста можно ручным пуском с выдержкой времени 1,5 — 2 с между положениями 2А и 3А.

**На маневровой позиции лампа «ЛК» загорается и не гаснет, поезд разгоняется толчками.** Причина — не включились линейные контакторы на одном или нескольких моторных вагонах. Число моторных вагонов, на которых это произошло, машинист может определить по оттяжкам в поезде при трогании с места и нарастающей скорости.

Помощник машинист должен пройти по составу и определить неисправный вагон по показаниям силовых амперметров в высоковольтных шкафах. Одновременно на выявленной секции (ее моторном и прицепном вагонах) он обязан проверить:

- наличие напряжения по киловольтметру в высоковольтном шкафу моторного вагона;
- показания ламп сигнализации (желтая — «БВ», красная — «РП», синие — «РПД» и «К»);
- работу динамотора по показанию синей лампы и положению контактов реле обратного тока на панели управления в низковольтном шкафу прицепного вагона;
- наличие сжатого воздуха в резервуаре по манометру цепи управления в низковольтном шкафу моторного вагона;
- правильность включения разъединителя цепей управления РУМ в низковольтном шкафу моторного вагона.

Кроме того, он должен замкнуть контакторы автоматического выключателя управления (АВУ). Если появится искрение, значит, причина невключения линейного контактора — неисправность АВУ.

Напомним, что на электропоездах ЭР2 АВУ работают нечетко (возможно нарушение цепи провода 2). Это происходит после длительных отстоев поездов, когда давление воздуха в магистрали падало до нуля, после экстренного торможения, торможения пневматическими тормозами и даже после торможения электропневматическим тормозом.

Чтобы восстановить работу АВУ, на стоянке необходимо завысить давление в тормозной магистрали до 5 — 5,5 кгс/см<sup>2</sup> и перейти на нормальное зарядное давление, перетормозив электропневматическими тормозами. Если это не удастся, то можно закоротить контакты АВУ перемычкой до возвращения в депо. Выезжать после ремонта с закороченными контактами не разрешается!

На поездах, оборудованных схемой ручного пуска, машинист должен применять его. Когда лампа «ЛК» гаснет и моторный вагон начинает работать нормально, причина неисправности — потеря цепи в контактах блокировочного контактора РК2—18, размыкающей блокировку 22Б—1Е линейного контактора или контактах переключателя вентилей. В пункте оборота указанные места надо осмотреть, контакты зачистить шкуркой и смазать легким слоем смазки МВП.

Если исправные моторные вагоны находятся в хвосте поезда, то возможной причиной отказа может быть обрыв или потеря контакта в цепи провода 2 в межвагонном соединении, а также отход штепсельной головки от розетки



межвагонного соединения при незапертом рычажном механизме. Иногда применение ручного спуска не дает результата (поврежденные моторные вагоны расположены в хвосте поезда). Тогда можно установить перемычку на рейке контактов хвостового вагона от провода 2 на провод 10.

Нормальная работа цепи управления укажет на обрыв в цепи провода 2 или потерю контакта в межвагонном соединении. С указанной перемычкой машинист может довести поезд до пункта оборота. На стоянке он должен выявить место обрыва.

Для этого при опущенных токоприемниках включают контроллер машиниста, локомотивную сигнализацию, кнопки проверки схемы всех моторных вагонов и заряжают тормозную магистраль до 4,5 кгс/см<sup>2</sup>. Затем проверяют, находится ли под напряжением провод 2 на вагонах секции, где не включаются линейные контакторы, подсоединив прозвоночную лампу к проводам 30 и 2. Ее загорание укажет на целостность цепи.

Наиболее часто встречающейся неисправностью проводов в межвагонных соединениях является обрыв провода или потеря контакта штепсельных пальцев в гнездах. Пальцы необходимо развести, а гнезда очистить. Обрыв провода до заезда на ремонт можно устранить установкой перемычек на рейках зажимов до и после места обрыва со свободных проводов (40, 56, 57 или 58) на оборванный. О месте обрыва провода и способе его устранения машинист должен сделать запись в книге технического состояния.

Если указанными способами устранить неисправность не удается, то в пункте оборота машинист должен определить, почему не включились линейные контакторы.

Наиболее часто возможны следующие причины:

- кулачковый вал силового контроллера КСП не встал на первую позицию или нет контакта в блокировочном контакторе РК1;

- механическое заедание манжеты цилиндра привода линейного контактора или отсутствие сжатого воздуха;

- отсутствие контакта на выключателе АБУ.

Кроме того, возможны также:

- отсутствие контакта в цепи провода 2 или 9 на РУМе;
- перегорание резистора Р32 — Р33 в цепи катушки реле напряжения или отсутствие контакта в цепи провода 2 на блокировке реле напряжения 2В—2Г. При перегорании резистора или отсутствии контакта на блокировке РН линейный контактор будет работать нормально после включения кнопки «Проверка схемы»;

- обрыв провода катушки вентиля ЛК;

- отсутствие контакта в замыкающей блокировке 2Б—2В быстродействующего выключателя;

- обрыв провода 2 в наконечниках на одном из участков цепи.

В пункте оборота машинист должен установить и устранить причину невключения линейного контактора на неис-

правном моторном вагоне. Отыскивать ее лучше всего в 4-м положении контроллера машиниста, при нажатой кнопке «Проверка схемы», включенных БВ, ВУ, локомотивной сигнализации и заряженной до давления 4,5 кгс/см<sup>2</sup> тормозной магистрали.

Осмотр надо начинать с ящика пневматических контакторов ЯК-115А в следующей последовательности. Вначале вручную включают линейные контакторы, нажав на грибки электромагнитных вентилях. Включение аппарата указывает на наличие сжатого воздуха и отсутствие механических заеданий в его приводе. При появлении заеданий следует залить в цилиндр контактора несколько капелек смазки МВП и несколько раз включить его вручную. Если при этом мостовой или переходной контактор включится самостоятельно, значит, цепи включения линейного контактора и питания привода силового контроллера КСП или КСМ исправны.

Затем необходимо проверить исправность цепи возврата кулачкового вала КСП (КСМ) на первую позицию. Для этого следует замкнуть пальцы блокировки 22Б—1Е линейного контактора или 20И—20М на моторных вагонах, оборудованных силовым контроллером КСМ с моторным приводом. Если при замыкании пальцев кулачковый вал КСП (КСМ) начнет поворачиваться, то причина неисправности — в отсутствии контакта на этой блокировке. В данном случае надо зачистить блокировку шкуркой, проверить давление блокировочных пальцев (оно должно быть не менее 1,5 — 2 кгс/см<sup>2</sup>) и смазать сегмент тонким слоем смазки МЗП.

После этого следует включить вручную мостовой контактор. Если линейный контактор включился самостоятельно, то это укажет на то, что кулачковый вал КСП (КСМ) находится не на первой позиции или между контактными поверхностями блокировки контактора РК1 нет контакта. Далее необходимо осмотреть силовой контроллер. Если кулачковый вал КСП находится на первой позиции (блокировочный контактор РК1 замкнут), то надо проверить контакт в блокировке РК1, замкнув ее отверткой или другим металлическим предметом. Включение линейного контактора укажет на отсутствие контакта в данном месте. (Зимой наиболее часто контакт в контакторах КСП пропадает из-за инея на контактирующих поверхностях. Их требуется очистить, смазать тонким слоем смазки МВП.)

Если кулачковый вал КСП находится на промежуточной позиции, то наиболее часто нет контакта на блокировочных контакторах переключателя вентилях или между контактирующими поверхностями блокировок контактора РК2—18. Проверяют их так же, как при отыскании причин в РК1, т.е. перекрывая металлическим предметом в том контакторе переключателя вентилях, который в данный момент замкнут. Неисправный блокировочный контакт надо очистить от грязи или инея и смазать тонким слоем смазки МВП. ■

## ВАМ ПРЕДЛАГАЮТ НОВУЮ КНИГУ

Головач Ю. Н., Скогорев И. В., Кубил В. О. **Пневмоавтоматика локомотивов.** Под общей редакцией И. В. Скогорева. — Новочеркасск, 2006. — 276 с.: 100 ил.

Книга посвящена проблеме обеспечения надежной работы пневматического оборудования локомотивов, решение которой связано, в первую очередь, с разработкой и внедрением эффективных устройств для подготовки сжатого воздуха. Представлены исследования в области подготовки сжатого воздуха для пневмосистем, проанализированы существующие методы его очистки и осушки, дана их практическая оценка. Авторами издания разработаны оригинальные адсорбционные установки, маслоотделители,

спиртодозаторы. В книге приведены методики их расчета, результаты стендовых и эксплуатационных испытаний.

Пособие рассчитано на широкий круг читателей, которые заняты разработкой и эксплуатацией тягового подвижного состава. Рекомендуются учащимся средних профессиональных и студентам высших учебных заведений железнодорожного транспорта. В частности, один из разделов посвящен описанию пневматических систем электровозов ЭП1, ВЛ65, ВЛ85, ВЛ80ТК и ВЛ80СК. Кроме того, представлены схемы пневматического оборудования тягового агрегата НР1, а также электровозов Sr1, ET42 и 8G, которые работают на железных дорогах, соответственно, Финляндии, Польши и Китая.

**По вопросам приобретения книги следует обращаться по адресу:**

346413, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Машиностроителей, 3, ОАО «ВЭЛНИИ». Тел. (86352) 3-42-52.

E-mail: [velnii@novoch.ru](mailto:velnii@novoch.ru)





# ЧАСТЬ 8. МОЩНОСТЬ ТЕПЛОВОЗНОГО ДИЗЕЛЯ

(Продолжение. Начало см. № 1 – 8, 2006 г.)

Из школьного курса физики читателю известно, что механической мощностью  $N$ , например, машины называют физическую величину, равную отношению механической работы  $A_M$  к промежутку времени  $t$ , в течение которого она совершена, т.е.  $N = A_M/t$ . Мощность обычно измеряют в ваттах (Вт). Как уже отмечалось ранее (см. часть 2), эта единица измерения была названа в честь создателя первой в мире работоспособной паровой машины английского инженера Джеймса Уатта. В природе такая физическая величина как мощность отсутствует. Ее придумали люди, например, для сравнений и оценки возможностей животных или машин, выполняющих какую-либо работу.

Механической работой  $A_M$  в физике называют величину, равную произведению модуля вектора силы  $F$  и длины перемещения (пути)  $S$ , умноженному на косинус угла  $\alpha$  между этими направлениями. Сразу же оговоримся, что применительно к рабочим процессам, протекающим в цилиндрах дизелей, направления действия силы газов на поршень и его перемещения совпадают, соответственно, величина  $\alpha = 0$ , а  $\cos \alpha$  такого угла, как известно, равняется 1. Следовательно, механическую работу  $A_M$  можно определить из выражения  $A_M = F \cdot S$ , а механическую мощность — по формуле  $N = F \cdot S/t$ . Итак, для определения мощности тепловозного дизеля нужно, как минимум, установить величины  $F$ ,  $S$  и  $t$ . Перейдем к реальным рабочим процессам, протекающим в тепловозных дизелях.

При политропном расширении газов, например, во время третьего такта в четырехтактном дизеле, под их давлением  $P$  поршень (рис. 1) перемещается от верхней мертвой точки (ВМТ) к нижней мертвой точке (НМТ). Давление газов  $P$  не является векторной величиной, т.е. силой, так как равномерно действует на всю поверхность дна поршня площадью  $\pi D^2/4$ . Для определения силы давления газов  $F$  в одном цилиндре дизеля достаточно перемножить величины  $P$  и  $\pi D^2/4$ . Механическая работа  $A_M$ , совершаемая в одном цилиндре диаметром  $D$  за один ход поршня, определяется как произведение силы давления газов на пройденный поршнем путь, т.е. расстояние между мертвыми точками  $S$  (ход поршня).

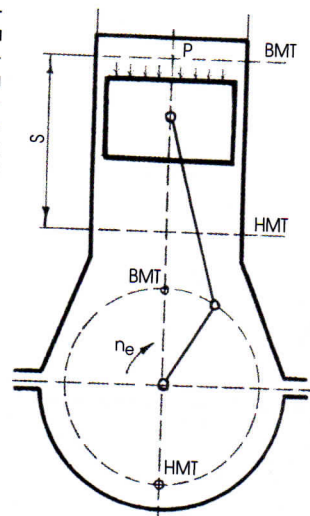


Рис. 1. Схема цилиндра дизеля:  $S$  — ход поршня;  $\omega$  — частота вращения вала;  $P$  — давление газов

- 61 -

## Линия разреза

ля на односекционном магистральном тепловозе. Как отмечалось ранее, отечественные магистральные тепловозы строят исключительно кузовного типа. Для прохода локомотивной бригады из одной кабины машиниста в другую (или из одной секции в другую) и обслуживания силового оборудования между дизелем и стенками кузова предусмотрены проходы, ширина которых (размеры «а») по логике не должна быть меньше ширины взрослого человека. Габаритные размеры отечественных тепловозов, в свою очередь, ограничены габаритами подвижного состава Т или 1Т. Наиболее распространенный на российских железных дорогах габарит 1Т имеет наибольшие предельные размеры  $B \times H = 3400 \times 5300$ , мм.

Итак, ширина тепловоза  $B$  ограничена габаритом 1Т, поэтому дальнейшее увеличение диаметров цилиндров и, соответственно, ширины дизеля «b» (см. рис. 3) возможно лишь за счет сокращения ширины проходов, что вряд ли целесообразно. Уже сегодня на некоторых сериях магистральных тепловозов (2ТЭ121, 2ТЭ136, ТЭП70 и др.) вследствие сокращения величины «а» проход обслуживающего персонала через машинное отделение во время их движения представляется довольно непростой задачей, так как температура поверхности дизеля при эксплуатации тепловоза может достигать 100 °С и более.

На маневровых тепловозах капотного типа данное ограничение величины  $D$  менее ощутимо. Например, дизель типа ПД1М тепловоза ТЭМ2 имеет диаметр цилиндров  $D = 318$  мм, а тепловоза ЧМЭЗ —  $D = 310$  мм.

② **Увеличение хода поршня  $S$ .** Второй путь повышения эффективной мощности дизеля — увеличение  $S$ . Для тепловозных дизелей ход поршня обычно выбирают по отношению к диаметру цилиндра  $D$  из соотношения  $S/D = 1 \dots 1,3$ . Для современных дизелей, например, типа Д49  $S = D$  (т.е.  $S/D = 1$ ). Другими словами, поперечное сечение дизеля напоминает форму квадрата или прямоугольника, высота  $h$  которого больше ширины  $b$ . Именно такая форма поперечного сечения дизеля наиболее эффектив-

на с позиций отвода теплоты от его узлов в процессе эксплуатации на тепловозе. От величины  $S$  напрямую зависит высота дизеля  $h$  (см. рис. 3). Ограничением здесь является наибольшее предельное значение высоты тепловоза  $H$ , устанавливаемое габаритами подвижного состава.

③ **Увеличение частоты вращения коленчатого вала  $\omega$ .** При повышении быстроходности дизеля (величины  $\omega$ ), как уже отмечалось ранее, возрастает число ходов и скорость движения поршня и, соответственно, число рабочих циклов за единицу времени. С другой стороны, увеличение скорости движения поршня приводит к росту интенсивности износа многих деталей шатунно-кривошипной группы, работающих в условиях трения скольжения, и ухудшению условий очистки цилиндров в двухтактных дизелях. В результате снижаются надежность работы и моторесурс дизеля (срок службы). Срок службы российских магистральных тепловозов обычно составляет 20 — 25 лет (требования ГОСТ).

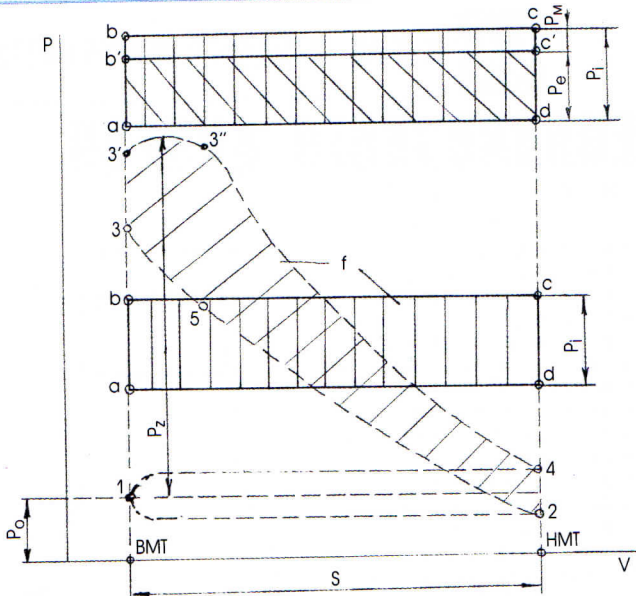
Очевидно, моторесурс дизеля должен соответствовать сроку службы тепловоза. В этой связи на отечественных магистральных тепловозах применяют дизели средней быстроходности с частотой вращения вала  $\omega = 750 - 1100$  об/мин и средней скоростью поршня 7 — 9 м/с, обеспечивающие заданный срок службы локомотивов (см. табл. 1).

В свою очередь, на морских судах, которые месяцами могут находиться в плавании, нашли применение, в основном, тихоходные дизели с  $\omega = 60 - 100$  об/мин, что обеспечивает более высокий уровень надежности и больший моторесурс их силовых установок.

④ **Увеличение числа цилиндров  $z$ .** Это, пожалуй, на сегодня наиболее распространенный в тепловозостроении способ увеличения эффективной мощности дизеля. Обычно на базе одной отработанной конструкции дизеля создают мощностной ряд с различным числом цилиндров. В качестве примера в табл. 2 приведен мощностной ряд дизеля типа Д49, созданного на Коломен-

- 65 -





**Рис. 2. Индикаторная диаграмма четырехтактного дизеля:**  
 $P_1$  — индикаторное давление;  $P_e$  — эффективное давление;  $P_z$  — давление газов;  $P_0$  — атмосферное давление;  $P_M$  — давление газов на преодоление механических потерь в дизеле;  $f$  — площадь индикаторной диаграммы;  $S$  — ход поршня

Как уже отмечалось, механической мощностью  $N$  называют скорость совершения механической работы  $A_M$ . Применительно к тепловозному дизелю эта скорость, в первую очередь, зависит от числа тактов (т.е. числа ходов поршня) за единицу времени

(в секунду, так как Вт = Н·м/с). За каждый оборот коленчатого вала поршень в цилиндре совершает два хода от одной мертвой точки до другой (такта). Следовательно, при прочих равных условиях скорость совершения механической работы в цилиндре дизеля напрямую связана с частотой вращения вала дизеля  $n_e$ . Число ходов поршня в цилиндре дизеля за 1 мин будет определяться величиной  $2n_e$ , а за 1 с —  $2n_e/60$ .

Итак, мощность одного цилиндра двигателя при условии, что его коленчатый вал вращается с постоянной частотой  $n_e = \text{const}$ , может быть определена по следующей зависимости:

$$N = P \cdot \pi D^2 / 4 \cdot S \cdot 2n_e / 60, \text{ Вт}, \quad (1)$$

где  $2n_e/60$  — число ходов поршня за 1 с.

Вспомним, что в четырехтактном двигателе внутреннего сгорания (ДВС) из четырех ходов поршня, необходимых для осуществления рабочего цикла, только один (третий) является рабочим. В двухтактном из двух ходов поршня лишь во втором газом совершается механическая работа. Влияние тактности на мощность обычно учитывают с помощью коэффициента  $1/\tau$ : для четырехтактных дизелей принимают  $\tau = 4$ , для двухтактных  $\tau = 2$ . Также несложно учесть влияние на мощность дизеля изменение числа его цилиндров  $z$ . С учетом величин  $\tau$  и  $z$  формула (1) примет вид:

$$N = P \cdot \pi D^2 / 4 \cdot S \cdot 2n_e / 60 \cdot z / \tau, \text{ Вт}. \quad (2)$$

Несколько сложнее обстоит дело с оценкой влияния на мощность дизеля давления газов  $P$ . Обратимся к индикаторной диаграмме ( $P$ - $V$ -диаграмме), например, четырехтактного дизеля, изображенной на рис. 2 штриховыми линиями. Третий (рабочий) такт — расширение газов, происходит по линии 3—3'—3''—4. Давление газов  $P$  плавно меняется по политропическому закону (линия 3'—3'') с  $P_z$  до атмосферного  $P_0$ , т.е. уменьшается примерно в 100 — 140 раз. Как же при расчете мощности дизеля учесть переменную величину давления газов  $P$  за третий такт? Данную задачу, разумеется, можно решить путем интегрирования  $dP/dV$ , но это сделает

Линия разреза

**Мощностной ряд дизеля Д49**

Таблица 2

Серии тепловозов	Число цилиндров	Эффективная мощность	Среднее эффективное давление
ТГМ6Б, ТЭМ18	8	880	1,22
ТЭМ7, М62*, ТЭ3*	12	1470	1,07
2ТЭ116	16	2200	1,22
ТЭП70, 2ТЭ121		2940	1,6
ТЭП75*, 2ТЭ136*		4400	1,83

\* опытные или модернизированные образцы

ском тепловозостроительном заводе (ныне ОАО ХК «Коломенский завод»). Применение на тепловозах дизелей одного мощностного ряда, с одной стороны, позволяет унифицировать многие узлы дизелей и упростить ремонтное производство, с другой — более эффективно решать задачи повышения их топливной экономичности и надежности работы узлов в эксплуатации.

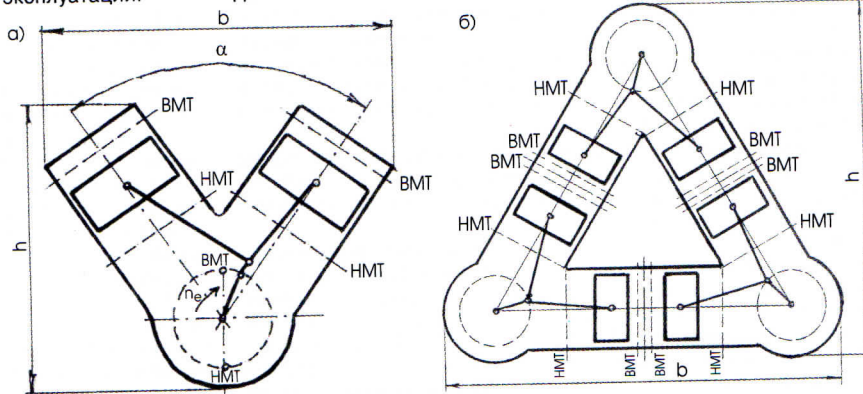
Чем ограничено увеличение числа цилиндров? Во-первых, габаритными размерами тепловоза. Увеличение величины  $z$  неизбежно приведет к увеличению длины рядного дизеля  $l$  (см. рис. 3) и, как следствие, к росту длины тепловоза  $L$ . Наибольшая предельная длина одной секции магистрального тепловоза составляет примерно 25 м и обусловлена минимальным радиусом кривых, проходимых локомотивом (примерно 125 м).

Во-вторых, увеличение числа цилиндров приводит к усложнению конструкции и, что самое главное, увеличению длины коленчатого вала дизеля, так как все поршни работают на один вал. В многоцилиндровом дизеле каждый цилиндр включается (когда поршень совершает рабочий ход)

в строго определенной последовательности. Интервал времени или угол поворота коленчатого вала включения цилиндров зависит от величины  $z$ .

Например, в двухтактном вертикальном рядном дизеле 10Д100 (тепловоз 2ТЭ10М) с  $z = 10$  цилиндры включаются в работу в такой последовательности: 1—6—10—2—4—9—5—3—7—8, через  $36^\circ$  поворота коленчатого вала ( $360^\circ/10 = 36^\circ$ ). В соответствии с порядком работы цилиндра все 10 шатунных шеек коленчатого вала находятся по отношению друг к другу под углом  $36^\circ$ . Конструкция коленчатого вала в этом случае получается исключительно сложной, что снижает надежность работы таких дизелей.

Дальнейшее увеличение величины  $z$  для вертикального рядного дизеля еще более усугубило бы данную проблему. Какой же выход? Дизелестроители создали конструкции ДВС с самыми разными способами расположения цилиндров относительно продольной плоскости дизеля.



**Рис. 4. Схемы V-образного (а) и  $\Delta$ -образного дизелей (б)**



формулу по определению мощности малоприменяемой для практического использования.

Как мы уже знаем, механическая работа определяется как произведение силы и величины перемещения (пути). Площадь  $f$  индикаторной диаграммы, очерченная линией 2—3—4 (см. рис. 2), эквивалентна полезной механической работе газов, которую они совершают за цикл. Если измерить площадь  $f$  P-V-диаграммы специальным прибором, например, планиметром, то среднее давление газов за цикл можно определить, разделив величину  $f$  на перемещение поршня  $S$ , с учетом масштаба индикаторной диаграммы. Такое давление называют индикаторным (внутрицилиндровым):

$$P_i = f/S \cdot m, \text{ Па}, \quad (3)$$

где  $m$  — масштаб давлений P-V-диаграммы, мм/Па.

Следует отметить, что измерять прибором величину  $f$  во многих случаях бывает неудобно. Поэтому специалисты в области дизелестроения предложили для практического использования условный параметр — среднее индикаторное давление  $P_i$ . Величиной  $P_i$  называют условное постоянное в течение хода поршня давление в цилиндре, равное высоте (в соответствующем масштабе) прямоугольника (см. рис. 2), основанием которого является величина хода поршня  $S$ , а площадь равна площади  $f$  реальной индикаторной диаграммы, очерченной линией 2—3—4.

В соответствии с формулой (2) индикаторная (внутрицилиндровая) мощность тепловозного дизеля  $N_i$  будет равна:

$$N_i = P_i \cdot \pi D^2 / 4 \cdot S \cdot 2n_e / 60 \cdot z / \tau \cdot 1 / 10^3, \text{ кВт}, \quad (4)$$

где  $1/10^3$  — коэффициент размерности, с помощью которого Вт переводятся в кВт.

Однако полезная (или эффективная) мощность  $N_e$  дизеля, измеряемая на коленчатом вале и идущая на привод потребителей механической энергии, всегда будет меньше индикаторной мощности  $N_i < N_i$ . Это обусловлено тем обстоятельством, что часть индикаторной мощности затрачивается на преодоление сил трения внутри двигателя  $N_M$ , например, сил трения поршней о

стенки цилиндров, а также на привод клапанов, насосов и т.п.:  $N_e = N_i - N_M$ , кВт. (5)

Для тепловозных дизелей в среднем  $N_M \approx 0,2N_i$ .

По аналогии с уравнением (4) можно записать:

$$N_e = P_e \cdot \pi D^2 / 4 \cdot S \cdot 2n_e / 60 \cdot z / \tau \cdot 1 / 10^3, \text{ кВт}, \quad (6)$$

где  $P_e$  — среднее эффективное давление — это такое условное постоянное давление, которое меньше индикаторного давления  $P_i$  на величину потерь давления газов  $P_M$  на преодоление механических потерь внутри дизеля и условно приведенное к валу дизеля:

$$P_e = P_i - P_M, \text{ МПа}. \quad (7)$$

На рис. 2 над индикаторной диаграммой геометрически показан смысл величины  $P_e$  в виде высоты прямоугольника  $ab'c'd$ , основанием которого является ход поршня  $S$ .

Анализируя формулу (6), можно сделать вывод, что эффективная мощность дизеля  $N_e$  зависит от шести параметров: диаметра цилиндра  $D$ , хода поршня  $S$ , частоты вращения коленчатого вала  $n_e$ , тактности  $\tau$ , числа цилиндров  $z$  и среднего эффективного давления  $P_e$ .

Учитывая, что рабочий объем цилиндра  $V_h$  определяют по формуле  $V_h = \pi D^2 / 4 \cdot S$  ( $\text{м}^3$ ), то формулу (6) можно заметно упростить:

$$N_e = 100/3 \cdot (P_e \cdot V_h \cdot n_e \cdot z) / \tau, \text{ кВт}, \quad (8)$$

где  $100/3$  — коэффициент, зависящий от единиц измерения;  $P_e$  — эффективное давление, МПа;  $V_h$  — рабочий объем цилиндра тепловозного дизеля,  $\text{м}^3$ ;  $n_e$  — частота вращения вала дизеля, об/мин;  $z$  — число цилиндров;  $\tau$  — тактность дизеля.

Эффективная мощность является основной характеристикой дизеля, так как для потребителя (эксплуатационника) наиболее важна, прежде всего, выходная мощность двигателя, которую можно использовать для выполнения определенной работы.

Необходимо также отметить, что одним из основных направлений развития отечественного и зарубежного дизелестроения является увеличение агрегатной эффективной мощности тепловозных дизелей. Остановимся на этом более подробно.

Линия разреза

Наибольшее распространение получили дизели с таким расположением цилиндров: V-,  $\Delta$ -,  $\square$ - и X-образные. Применение таких типов дизелей позволило многократно увеличить число цилиндров и, пропорционально, величину  $N_e$ , не изменяя длину дизеля, по сравнению с рядными ДВС. Ширина, высота и, разумеется, масса таких типов дизелей при этом увеличились.

Вследствие ограниченных габаритов машинного отделения на тепловозах нашли применение лишь рядные и V-образные дизели (рис. 4,а). Остальные типы дизелей применяются на мощных морских судах, габариты которых иногда позволяют установить дизели величиной с пятиэтажный дом мощностью 100 тыс. кВт и более.

Опытным путем было установлено, что предельное значение величины  $z$  для рядных тепловозных дизелей составляет 10, для V-образных — 20.

**Число тактов  $\tau$ .** Из формулы (8) следует, что мощность двухтактного дизеля при прочих равных условиях должна быть в два раза больше четырехтактного. Так ли это в действительности?

Сравним индикаторные диаграммы четырех- и двухтактного дизелей (рис. 5,а и 5,б), имеющих одинаковые параметры  $D$ ,  $S$ ,  $n_e$ ,  $z$ . На рис. 5,в также показан цилиндр двухтактного ДВС с продувочными окнами 6. С помощью индикаторных диаграмм определим индикаторные давления  $P_i$  обоих типов дизелей, для чего криволинейную площадь  $f$  P-V-диаграммы каждого дизеля заменим на прямоугольник равной площади с основанием  $S$ .

Вследствие конструктивных особенностей этих двух типов дизелей рабочий ход поршня четырехтактного дизеля  $S_{раб4}$  равняется полному ходу поршня  $S$  (см. рис. 5,а), у двухтактного (см. рис. 5,б и 5,в) рабочий ход  $S_{раб2}$  меньше  $S$  на высоту продувочных окон 6. В этой связи индикаторные давления  $P_i$  (высоты прямоугольников) рассматриваемых двух типов дизелей будут всегда разными, т.е. всегда имеет место неравенство  $P_{i4} > P_{i2}$

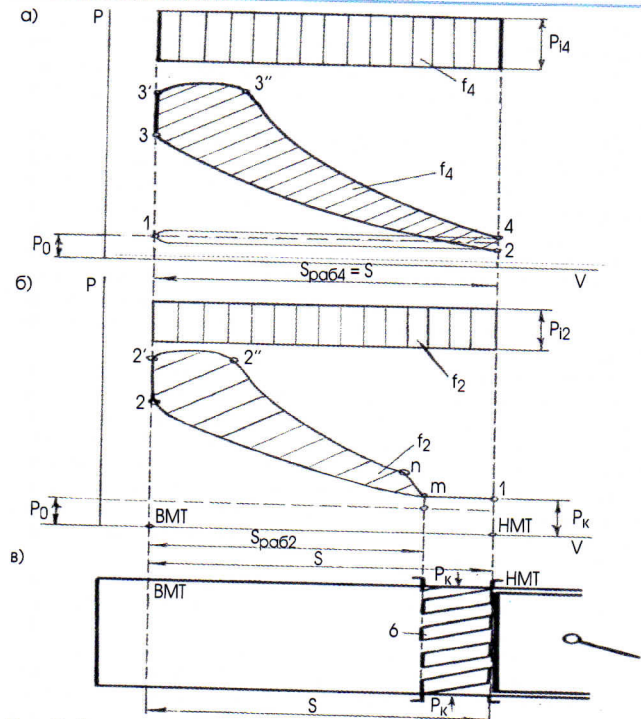


Рис. 5. Сравнение индикаторных диаграмм четырехтактного и двухтактного дизелей: а — индикаторная диаграмма четырехтактного дизеля; б — индикаторная диаграмма двухтактного дизеля; в — цилиндр двухтактного дизеля



Таблица 1

**Параметры основных типов дизелей магистральных тепловозов**

Основные параметры	Тип дизеля (заводское обозначение)								
	14Д40	2Д100	10Д100	11Д45	1А-5Д49	2Д70	2А-5Д49	1Д49	Д56*
Серия тепловоза	2М62У	2ТЭ3	2ТЭ10Л(В, М)	ТЭП60	2ТЭ116	2ТЭ116*	ТЭП70, 2ТЭ121	2ТЭ136*, ТЭП75*	ТЭП80*
Номинальная эффективная мощность, кВт	1470			2200			2940	4400	
Обозначение по ГОСТ	12ДН23/30	10ДН20,7/25,4×2		16ДН23/30	16ЧН26/26	16ЧН24/27	16ЧН26/26	20ЧН26/26	12ЧН32/32
Диаметр цилиндра, мм	230	207		230	260	240	260	260	320
Ход поршня, мм	300	254×2		300	260	270	260		320
Частота вращения коленчатого вала, об/мин	750	850		750	1000			1100	900
Число цилиндров	12	10		16			20		12
Расположение цилиндров	V-образное		вертикальное рядное		V-образное				
Число тактов	2				4				
Среднее эффективное давление, МПа	0,8	0,61	0,91	0,89	1,22	1,35	1,6	1,83	1,91
Удельный расход топлива, г/кВт·ч	218	231	218	231	208	205	210	214	
Эффективный кпд	0,340	0,364	0,377	0,364	0,405	0,415	0,398	0,392	

\* имеются опытные образцы или проекты

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ МОЩНОСТИ ДИЗЕЛЕЙ**

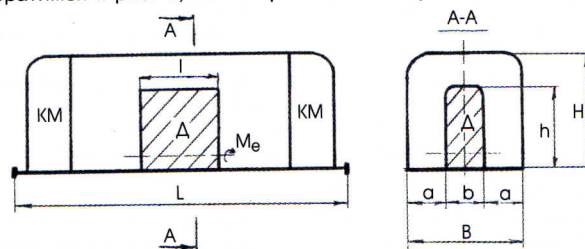
Повысить агрегатную эффективную мощность дизеля можно, изменяя следующие шесть его параметров: диаметр цилиндра  $D$ , ход поршня  $S$ , частоту вращения вала  $n_e$ , число тактов  $\tau$ , число цилиндров  $z$  и, наконец, эффективное давление  $P_e$ . Рассмотрим возможные пути повышения эффективной мощности тепловозных дизелей и попробуем дать оценку их эффективности.

**1 Увеличение диаметра цилиндра  $D$ .** Это достаточно простой и эффективный способ повышения мощности дизеля вследствие их квадратичной зависимости (см. формулу 6). Другими словами, увеличение диаметра цилиндра, например, в два раза позволяет повысить эффективную мощность дизеля в 4 раза.

Обратимся к данным табл. 1, где приведены основные параметры отечественных тепловозных дизелей. Из нее следует, что данный путь повышения агрегатной мощности широко используется в практике отечественного дизелестроения. Так, если диаметр цилиндров дизелей типа 2Д100 первых серийных магистральных тепловозов ТЭ3 составлял 207 мм, то этот же параметр

для современных дизелей типа Д49 (установлен на сериях тепловозов 2ТЭ121, ТЭП70, ТЭП70БС, 2ТЭ116, ТЭМ7, ТГМ6 и др.) уже равен 260 мм, а для опытных дизелей типа Д56 даже 320 мм.

Что же может ограничить увеличение диаметра цилиндра? Обратимся к рис. 3, на котором показано размещение дизе-



**Рис. 3. Расположение дизеля в машинном отделении тепловоза:** Д — дизель; КМ — кабина машиниста; L, B, H — соответственно длина, ширина и высота тепловоза; l, b, h — соответственно длина, ширина и высота дизеля; а — проход в кузове тепловоза

- 64 -

**Линия разреза**

(при прочих равных условиях). Так как среднее эффективное давление (см. рис. 2) равно  $P_e = P_1 - P_m$ , то при  $P_m = \text{const}$  можно утверждать, что среднее эффективное давление четырехтактных дизелей  $P_{e4}$  всегда выше двухтактных  $P_{e2}$ , что подтверждают опытные данные.

Другое обстоятельство. Можно ли в одинаковых по размерам цилиндрах этих двух типов дизелей сжечь равное количество топлива за один цикл? Количество сгоревшего в цилиндре топлива, в результате чего совершается полезная работа газов за цикл (площадь  $f$  P-V-диаграммы), пропорционально количеству воздуха (точнее кислорода воздуха), находящегося в цилиндре в конце такта сжатия. Как мы установили ранее,  $S_{раб4} > S_{раб2}$ , следовательно, степень сжатия или количество (масса) воздуха в четырехтактном дизеле будет выше, чем в двухтактном.

Количество кислорода в конце такта сжатия зависит также от качества очистки (продувки) цилиндра дизеля от отработавших газов предыдущего рабочего цикла. В четырехтактных дизелях на очистку цилиндра отведен целый (четвертый) такт и газы выталкиваются днищем поршня, т.е. механическим воздействием. В двухтактных на очистку цилиндра от газов отведена лишь малая часть такта, и она осуществляется потоком свежего заряда воздуха (продувкой), что явно менее эффективно, чем в четырехтактных дизелях.

По этим и ряду других причин индикаторные мощности двух одинаковых двух- и четырехтактных дизелей различаются не в два раза, а примерно на 50 — 70 %, т.е.  $N_{i2} = (1,5... 1,7) N_{i4}$ , кВт. Рассмотрим еще два дополнительных обстоятельства.

Одинаковый ли срок службы (моторесурс) дизелей с различным числом тактов? Обратимся к рабочему процессу в цилиндрах дизелей. Четырехтактные дизели примерно 50 % времени (второй и третий такты) работают при высоких давлениях  $P$  и температурах  $t$ , детали же двухтактных дизелей почти 100 % времени работают в экстремальных условиях (высокие  $P$  и  $t$ ). Поэтому мо-

торесурс и надежность работы двухтактных дизелей уступают четырехтактным двигателям.

Одинаковая ли экономичность этих двух типов дизелей? Обычно экономичность дизелей оценивается удельным расходом топлива  $g_e$ , г/кВт·ч. Полнота сгорания топлива зависит от качества воздуха в цилиндрах. Как отмечалось ранее, качество воздуха в цилиндрах четырехтактных дизелей выше, чем в двухтактных. Следовательно, экономичность четырехтактных дизелей выше, что подтверждается данными, приведенными в табл. 1.

На отечественных магистральных тепловозах по ряду причин примерно в равной степени применяют как четырехтактные, так и двухтактные дизели (см. табл. 1). Дело в том, что двухтактные дизели, по сравнению с четырехтактными, имеют более простую конструкцию и меньшие габариты при одинаковой мощности, дешевле в изготовлении.

По этим и ряду другим причинам некоторые ведущие тепловозостроительные фирмы США и Канады продолжают строительство двухтактных дизелей. Так, известная американская фирма «Дженерал Моторс» применяет на большинстве серий магистральных тепловозов 20-цилиндровый двухтактный дизель 645Е3А размерностью  $D/S = 23/25,4$  и мощностью 2940 кВт, а также 16-цилиндровый двухтактный дизель 710G размерностью  $D/S = 23/27,9$  и мощностью 2980 кВт. В то же время, даже специалисты фирмы «Дженерал Моторс» в США убедились в том, что дальнейшее повышение единичной мощности своих двухтактных дизелей имеет предел — примерно 3000 кВт.

В настоящее время отечественные и подавляющее большинство зарубежных тепловозостроительных фирм ориентируются на применение на тепловозах четырехтактных дизелей.

Влияние эффективного давления на мощность дизеля рассмотрим в следующей статье.

Канд. техн. наук **В.С. РУДНЕВ**,  
профессор МИИТа





Участники семинара в зале заседания

# НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТА

**В** Научно-испытательном центре ВНИИЖТа в подмосковной Щербинке прошел специализированный семинар по применению на железных дорогах высокомолекулярного полиэтилена. В семинаре приняли участие представители департаментов ОАО «РЖД», ВНИИЖТа, ВНИИАСа, других институтов и ПКБ, предприятий по ремонту подвижного состава, а также ООО «Завод по переработке пластмасс им. «Комсомольской правды» (г. Санкт-Петербург). В рамках семинара прошла выставка изделий из пластмасс, представленных департаментами ОАО «РЖД».

Участники совещания знакомились с последними достижениями производителей деталей и оборудования железнодорожной техники, изготовленных из нового конструкционного полимерного материала — сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ). На рабочем совещании был рассмотрен вопрос о сотрудничестве ООО «Завод по переработке пластмасс им. «Комсомольской правды» с ОАО «РЖД».

Пластмассы всегда рассматривались в качестве альтернативы традиционным металлическим изделиям на железнодорожном транспорте. Однако сегодня их применение ограничено преимущественно электротехническими деталями (например, электроизолирующими прокладками и втулками) или же малонагруженными частями в виде крышек, коробок, рукояток, поскольку выпускаемые пластмассы имеют сравнительно невысокие нагрузочные параметры.

В последние годы разработаны и внедряются во многих отраслях народного хозяйства пластические массы нового поколения, обладающие существенно лучшими (даже уникальными) характеристиками, значительно расширяющие возможности их использования в качестве конструкционных материалов. Среди них сверхвысокомолекулярный полиэтилен, который пока не имеет крупномасштабного производства. Тем не менее, он уже успешно осваивается в химической, пищевой и медицинской отраслях, а также используется для автомобильного транспорта, конвейерных систем при перемещении сыпучих материалов, эскалаторов в метро и др. К сожалению, на железнодорожном транспорте известны лишь единичные примеры употребления этого материала, в частности, для рельсовых изолирующих креплений.

Опираясь на данные, опубликованные отечественными и зарубежными производителями и потребителями изделий из сверхвысокомолекулярного полиэтилена или аналогичных ему по свойствам других полимеров, специалисты ОАО «РЖД» сделали вывод, что новое поколение конструкционных пластмасс в перспективе может существенно увеличить свой «удельный вес» среди материалов, применяемых для железнодорожного подвижного состава и сооружений путевой инфраструктуры. Это убеждение основывается на анализе технических характеристик полиэтилена СВМПЭ и успешных результатов его применения в условиях, аналогичных или даже более «жестких», чем при эксплуатации железнодорожного транспорта.

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен является тем перспективным материалом, который имеет свойства, превосходящие свойства традиционных полимеров. Наряду с высокой механической прочностью, СВМПЭ обладает высокой ударопрочностью, стойкостью к растрескиванию под напряжением в коррозионных и влажных средах при повышенных температурах, жесткостью и стабильностью размеров, низким коэффициентом трения, стойкостью к истиранию и гамма-излучению.

Он работоспособен в широком диапазоне температур, по свойствам близок к полиамамидам и политетрафторэтилену, а по абразивостойкости превосходит углеродистую сталь. СВМПЭ можно модифицировать, а также на его основе готовить различные композиционные материалы с заданными свойствами (наполнение порошкообразным углеродом 10 %, хлопьями алюминия 30 %, тепло- и электропроводный, для экранирования ЭМИ, с антистатиком).

Модификацию полимера проводят таким образом, чтобы введением добавок или с помощью сшивки улучшить характерные для материала свойства либо придать ему новые. Введение наполнителей и усилителей (талк, стеклянные шарики, стекловолокно, слюда) приводит к повышению жесткости, улучшению модуля упругости при изгибе, улучшению термических свойств.

Специфические свойства СВМПЭ обуславливают и его особые области применения там, где обычные марки полимеров и других термопластов не выдерживают жестких условий эксплуатации. СВМПЭ во многих случаях заменяет металл (сталь, бронзу) и ряд других материалов, например, фторопласты. Кроме того, в некоторых областях потреб-



Заместитель начальника технического отдела Департамента электрификации и электроснабжения ОАО «РЖД» А.Р. Ранта (слева) и генеральный директор ООО «Завод по переработке пластмасс им. «Комсомольской правды» И.Н. Дариненко за обсуждением перспектив сотрудничества





Стенд Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» с деталями из пластмасс, применяемых на тяговом подвижном составе

ления он используется не как заменитель, а как единственный пригодный для данной цели материал.

Облицовка желобов листовым СВМПЭ (толщина листа 4 мм), полученным прессованием, позволяет погрузить 400 тыс. т каменного угля без замены желоба. Срок службы такого желоба в 3 раза больше, чем у облицованного специальными сплавами со сталью. Облицовываются пластинами из СВМПЭ внутренние поверхности вагонов, транспортирующих продукцию горнодобывающей промышленности. Это позволяет решить вопросы выгрузки продукции благодаря гидрофобности облицовочного материала (продукт не прилипает к поверхности в условиях перепада температур). Пластину, профили, стержни выпускают Красноярская химическая компания и ООО «Завод по переработке пластмасс им. «Комсомольской правды», ОАО «ГМК Норильский никель».

**В** различных отраслях машиностроения материал служит для изготовления прокладок, роликов, валиков, вкладышей, муфт, шестерен, блоков и винтов.



Предложения специалистов ВНИКТИ по использованию перспективных полимерных деталей

Промышленный выпуск бегунков и настила для эскалаторов метрополитена освоен ООО «Завод по переработке пластмасс им. «Комсомольской правды». Для подъемно-транспортного оборудования из этого материала изготавливают направляющие устройства, ленты транспортеров, звездочки, диски, скребки.

СВМПЭ применяют для изготовления изоляторов, работающих в диапазоне высоких и сверхвысоких частот, опор изоляторов, кабелепроводов, прерывателей цепи, зажи-

мов кабелей и других электротехнических устройств. Специальные марки СВМПЭ используются для изготовления вкладышей подшипников и других изделий. Нанесение покрытий из СВМПЭ и композиционных материалов на его основе на различные типы поверхностей позволяет существенно улучшить качество получаемых или транспортируемых веществ.

Пористый СВМПЭ применяется в качестве фильтров, глушителей шума, прокладочного и облицовочного материала, деталей сепараторов. Кроме СВМПЭ, сегодня развивается направление получения композиционных материалов с заданными свойствами для изготовления различных технических изделий в промышленности на основе фторопластов и силиконов, наполненных полиамидами и новых марок термопластов.

Из многочисленных подтверждаемых в эксплуатации и по результатам испытаний достоинств полиэтилена СВМПЭ выделено пять его потребительских свойств, значимых для железнодорожного транспорта. Благодаря этим свойствам он может рассматриваться в качестве предпочтительной альтернативы применяемым сегодня материалам.

Возможно использование СВМПЭ для решения важнейших для отрасли задач:

- ➔ обеспечение безопасности и комфорта поездки пассажиров;
- ➔ сохранности грузов;
- ➔ снижение отрицательного воздействия на окружающую среду;
- ➔ сокращение эксплуатационных расходов.

К пяти значимым потребительским свойствам можно отнести следующие.

**1 Высокая стойкость к разрушению от механического (ударного) воздействия, в том числе при низких отрицательных температурах.** Это качество обусловлено особенностями структуры полиэтилена СВМПЭ, имеющего длинные, плотно упакованные молекулярные цепочки, препятствующие распространению трещины.

Можно предположить, что такая уникальная характеристика этого полиэтилена может быть использована для изготовления из него топливных баков, трубопроводов и резервуаров дизельного подвижного состава, защиты днищ котлов вагонов-цистерн и т.п. Также его можно применить для снижения риска разрушений при столкновении и других видах аварий локомотивов и вагонов, благодаря использованию в концевой части конструкции из СВМПЭ, выполняющей роль буфера.

**2 Повышенные вибро- и шумопоглощающие свойства полиэтилена СВМПЭ.** Такие свойства позволяют, как свидетельствует опыт эксплуатации на автомобильном транспорте, эскалаторах, транспортерах, применять СВМПЭ в узлах подвешивания, в качестве обшивки (футеровки) вибрирующих (шумящих) частей. При этом существенно снижается уровень вибрации и шума. Это создает более благоприятные условия нагружения ответственных деталей и повышается комфорт поездки пассажиров.

Использование СВМПЭ в системах подвешивания подвижного состава, рельсовых подкладках, изолирующих прокладках в путевых машинах и механизмах, а также облицовка внутренних стенок кузовов транспортных единиц могут также дать положительный эффект.

**3 Очень низкий коэффициент трения скольжения (качения).** Это важное свойство присуще многим полимерам, например, фторопластам. Однако благодаря повышенной стойкости контактирующих пар, изготовленных из полиэтилена СВМПЭ, к абразивному воздействию даже



при отсутствии смачивания контактирующих поверхностей жидкостями, в первую очередь, водой, подвижные соединения в передаточных механизмах могут без проблем работать в условиях сухого и полусухого трения, обеспечивая значительно больший срок службы.

Такая уникальная способность СВМПЭ обусловила его применение для подшипников скольжения, направляющих, катков, упоров и опор скольжения, т.е. там, где есть колебательные (возвратно-поступательные) перемещения, относительно низкие удельное давление и температуры нагрева (до 100 °С) в зоне контакта.

Очевидно, что на железнодорожном транспорте, где имеются такого рода механизмы, полиэтилен СВМПЭ может с успехом использоваться для изготовления втулок, вкладышей, накладок. Например, возможно его применение в рычажных передачах тормозов, боковой и центральной опорах тележек грузовых вагонов, запирающих устройствах подвижного состава, стрелочных переводах и др. Ожидается, что применение контактирующих деталей из полиэтилена СВМПЭ увеличит их срок службы по сравнению с традиционными материалами, в ряде случаев до 10 раз.

**4 Исключительная способность материала СВМПЭ противостоять абразивному износу.** Такое свойство явилось главной причиной использования его для футеровки стенок конструкций, предназначенных для транспортировки сыпучих грузов с относительно мелкой фракцией, например, горнорудных и строительных материалов. Так, применение в качестве облицовочного материала СВМПЭ марки GUR обеспечило почти двукратное увеличение срока службы по сравнению со стальной поверхностью и более чем в 8 раз листовых покрытий из других полимеров. При этом было отмечено отсутствие прилипания к стенкам увлажненных сыпучих материалов, что позволяет полностью опорожнять вагоны.

Эти данные указывают на целесообразность использования листовых материалов СВМПЭ для покрытия внутренних стенок кузовов полувагонов, хопперов, бункеров думпкаров, настилов платформ и др. Можно также ожидать, что в случае освоения технологии нанесения покрытий из СВМПЭ на внутренние стенки котлов вагонов-цистерн будет также решена проблема их опорожнения и очистки от остатков.

**5 Улучшенные прочностные свойства электроизолирующих изделий из СВМПЭ.** Такое качество дает возможность расширить номенклатуру применяемых сегодня на железнодорожном транспорте пластмассовых электротехнических изделий, что позволяет использовать их в тех конструкциях, где ужесточены требования к прочности, например, в качестве изоляторов в подвеске контактного провода на электрифицированных линиях.

Участники совещания внесли ряд предложений по ускорению внедрения изделий из СВМПЭ на сети дорог. Так, представитель ООО «Завод по переработке пластмасс им. «Комсомольской правды» внес предложение не только по применению сверхвысокомолекулярного полиэтилена, но и по разработке основ для новых композиционных материалов с заданными свойствами для эксплуатации на конкретном участке в конкретной области железнодорожного транспорта. Завод имеет серийное производство из СВМПЭ роликов, применяемых в эскалаторах метро Санкт-Петербурга. Наряду с этим заводом подобную продукцию выпускают «Томскнефтехим» (Томск) и ЗАО «Политек» (Новосибирск).

Свои конкретные предложения внесли также представители департаментов ОАО «РЖД». Так, по мнению Департамента вагонного хозяйства, СВМПЭ можно использовать

для модернизации подпятников, накладок фрикционного гасителя колебаний, поверхностей скользящего переменного контакта, демпферов в упругокатковых скользящих постоянных контактах, частей тормозной магистрали, крышек букс, втулок в тормозной системе. Департамент электрооборудования заинтересован в обеспечении свойства изолирующего материала для контакта с напряжением 110 кВ.

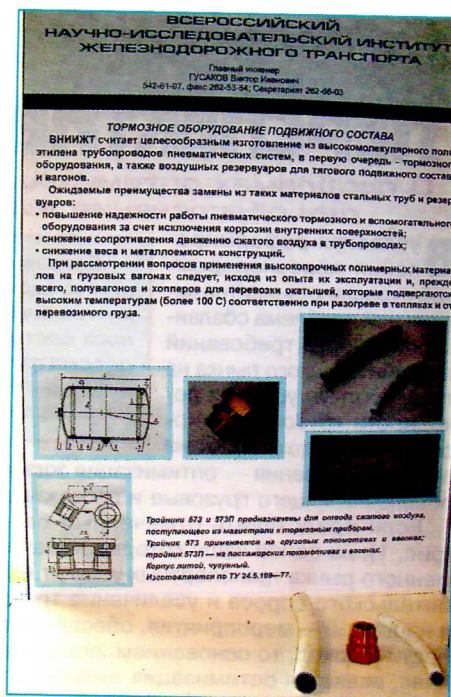
Несомненно, перечень возможных технических «ниш» на железнодорожном транспорте, где целесообразно будет применять сверхвысокомолекулярный полиэтилен и другие конструкционные полимеры с высокими эксплуатационными свойствами, может быть продолжен. Сегодня необходимо проведение целенаправленной, систематизированной работы по изучению характеристик нового поколения полимеров и подготовке рекомендаций по их применению на железнодорожном транспорте, прежде всего с точки зрения потребителей.

Требуется проверка отобранных материалов технико-экономическим расчетом с использованием показателя «Стоимость жизненного цикла» и последующими испытаниями, подтверждающими их пригодность к условиям работы на сети дорог. Это будет способствовать увеличению доли таких материалов в железнодорожном секторе, а также содействовать организации в России соответствующих производств, потребителями продукции которых станут также железнодорожные компании и промышленность.

Успешное использование новых полимеров также поможет преодолеть сложившееся сегодня негативное отношение специалистов к ограниченным возможностям изделий из пластмасс для подвижного состава.

По результатам проведенного по окончании семинара рабочего заседания было подписано соглашение о сотрудничестве между ОАО «РЖД» и ООО «Завод по переработке пластмасс им. «Комсомольской правды». Заводу предоставляется документация по перечню изготовления первоочередных изделий из СВМПЭ. Предприятие должно изготовить опытные образцы и провести соответствующие испытания изделий, по результатам которых будет принято решение об их пригодности для нужд железных дорог.

**Ю.А. ЖИТЕНЬ,**  
спец. корр. журнала  
Фото автора



**Предложения по использованию перспективных пластмасс на подвижном составе ученых ВНИИЖТа**





# ПЕРСПЕКТИВЫ ВИБРОДИАГНОСТИКИ

О проблемах оптимизации применения вибродиагностической технологии для обеспечения жизненного цикла тягового подвижного состава

В условиях реформирования железнодорожной отрасли становится актуальной проблема сбалансированности требований потребительского рынка на транспортные услуги и доходности грузопассажирских перевозок. Один из путей ее решения — оптимизация жизненного цикла ТПС, обеспечивающего грузовые и пассажирские перевозки.

Данная статья завершает серию публикаций, посвященных внедрению вибродиагностических комплексов в систему технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава (см. «Локомотив» № 4 и 5, 2006 г.). В статье рассматриваются проблемы оптимизации использования вибродиагностической технологии для обеспечения жизненного цикла тягового подвижного состава (ТПС).

Если представить отмеченный баланс в виде весов (рис. 1), на одной чаше которых лежат требования современного рынка транспортных услуг, т.е. повышение потребительского спроса и увеличение транспортных потоков, а на другой — мероприятия, обеспечивающие эти потребности и доход, то основанием, поддерживающим этот баланс, является оптимизация жизненного цикла ТПС.

Жизненный цикл любого технического изделия включает четыре основных процесса: создание (конструирование и изготовление), эксплуатация, обслуживание и ремонт, утилизация. Оптимизация стоимости и продолжительности этих составляющих жизненного цикла ТПС управлением надежностью, долговечностью и экологической безопасностью в эксплуатации как раз и позволяет привести в соответствие требования рынка транспортных услуг с доходностью их оказания.

Остановимся более подробно на оптимизации системы обслуживания и ремонта. Она является одним из требований современной концепции управления надежностью сложных технических объектов, согласно которой техническое обслуживание, обеспечивая определенный ее уровень, должно быть ориентировано на доход.

Техническое обслуживание, решая вопросы повышения его качества, увеличения надежности, управления продолжительностью срока службы ТПС, должно организовываться

таким образом, чтобы в центре внимания находилась задача увеличения доходов. Только это позволит в условиях перестройки системы ремонта ТПС осуществить переход от ее убыточности к доходности.

Для реализации такого подхода на железнодорожном транспорте необходимо создать (внедрить) систему комплексного управления основными фондами (EAM — Enterprise Asset Management), получившую широкое распространение на железных дорогах мира. Одним из ключевых моментов в этой системе является создание глобальной информационной системы, позволяющей получать необходимые сведения о техническом состоянии каждой тяговой единицы, требуемых материалах, оборудовании, запасных частях и др. для обеспечения жизненного цикла ТПС на этапе его эксплуатации.

Диагностика как одна из составляющих этой системы должна решать задачу оценки фактического состояния ТПС в процессе эксплуатации, давая необходимую исходную информацию для соответствующей организации ремонтного цикла. Чтобы диагностика стала реальным инструментом в оценке состояния ТПС в системе технического обслуживания, ориентированного на доход, она должна отвечать определенным требованиям, в частности, быть:

- 1 достаточно достоверной;
- 2 оперативной;
- 3 технологичной (не трудоемкой, имеющей подробное описание технологии);
- 4 информативной для определения необходимого объема работ при проведении профилактики и ремонта;
- 5 информационно совместимой с EAM-системой, являясь ее составной частью;
- 6 адаптируемой для контроля технического состояния новых типов ТПС;
- 7 быстро окупаемой.

Когда диагностика удовлетворяет перечисленным требованиям, возникает необходимость в соответствующей оптимизации диагностических средств и технологий. Если рассматривать всю совокупность применяемых на железнодорожном транспорте диагностических комплексов, то наиболее информативными и развитыми в настоящее время являются виброакустические. Они позволяют оценивать состояние оборудования по параметрам динамических (виброакустических) процессов, происходящих в узлах ТПС при их вибрационном освидетельствовании, когда выполняют техническое обслуживание (ТО) или ремонт (текущий — ТР и капитальный — КР).

Очевидные преимущества вибродиагностики:

- ✓ широкая информативность, так как в вибрации содержится вся информация о рабочих процессах;
- ✓ высокая чувствительность к возникающим неисправностям;

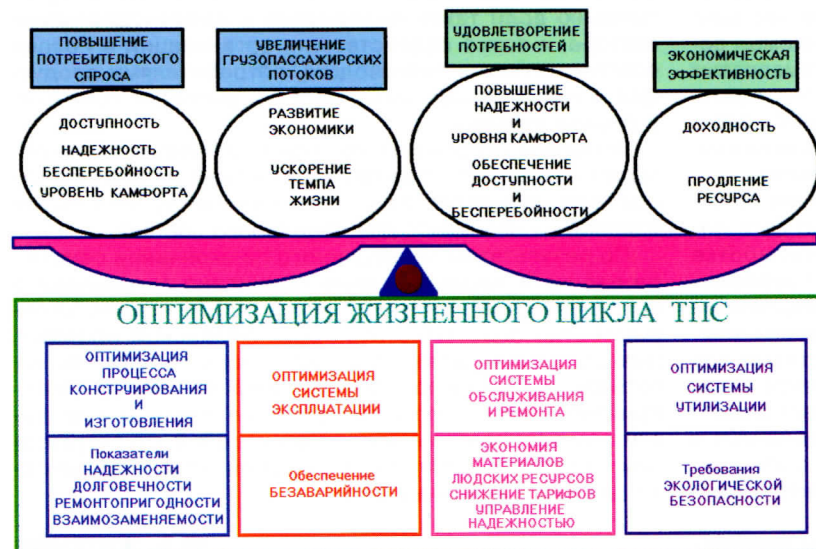


Рис. 1. Оптимизация жизненного цикла ТПС — основа доходности оказания транспортных услуг



✓ достаточная простота технологии измерения, по сравнению с другими видами диагностирования, а также ее высокая точность;

✓ широкие возможности автоматизированного анализа результатов измерения.

**В** чем же состоит задача оптимизации вибродиагностической технологии с точки зрения ее применимости для обеспечения жизненного цикла ТПС? На рис. 2 представлена диаграмма, позволяющая понять, каким образом влияет оптимизация технологии вибрационного диагностирования на оптимизацию системы технического обслуживания и ремонта.

Основой вибродиагностики являются два основных компонента — знание виброметрии, т.е. что и как измерять, а также знание объекта диагностирования — что нужно диагностировать. На их основе строится соответствующая система распознавания состояний (неисправностей), связывающая вибрационные параметры с неисправностями конкретных типов объектов. Эту систему распознавания обычно называют диагностической моделью. Она может быть реализована в виде некоторого набора решающих правил (алгоритмов), формализованных в виде диагностических программ.

Оптимизация вибрационного диагностирования заключается в достижении максимального соответствия изложенным требованиям и должна охватывать все ключевые моменты этой технологии, а именно:

→ создание необходимых виброизмерительных и анализирующих устройств, построение на их основе системы сбора вибрационной информации;

→ определение перечня неисправностей конкретных типов ТПС, которые необходимо диагностировать для обеспечения надежности;

→ разработку диагностической модели, соответствующей требованиям диагностирования конкретных типов ТПС. Реализация модели должна обеспечивать получение информации о степени опасности диагностируемых состояний, а также сведений, необходимых для ремонтного персонала;

→ разработку диагностического программного обеспечения, которое на уровне пользовательского интерфейса должно формализовать процесс диагностирования и давать возможность наращивания его функциональности;

→ разработку технологических инструкций диагностирования и создание эксплуатационной документации на диагностические средства.

Построенная таким образом диагностическая технология непосредственно влияет на оптимизацию системы обслуживания ТПС и получение наибольшего эффекта (доходности) от ее применения. Оценочным критерием, характеризующим эффективность той или иной вибродиагностической технологии, может служить достоверность диагностирования по заявленному перечню неисправностей. Именно достоверность в итоге определяет соотношение затрат на проведение диагностики и потери от пропуска дефектов или излишней перебраковки. Совокупные издержки от последних должны быть существенно меньше затрат на внедрение диагностики.

Как показывает сравнительный анализ вибродиагностических комплексов, которые применяют в настоящее время в железнодорожной отрасли, наиболее привлекательным с точки зрения проработки вопросов оптимизации диагностической технологии выглядит вибродиагностический комплекс на базе портативного сборщика-анализатора СМ-3001 и программного обеспечения «АРМИД». Данный комплекс используют в 42 депо для диагностирования колесно-редукторных и колесно-моторных блоков электропоездов и электропоездов (ЧС4Т) при ТО и ТР (см. «Локомотив» № 4 и 5, 2006 г.).

Реальный эффект от применения комплекса «СМ-3001 — АРМИД» был достигнут благодаря четкому соблюдению



Рис. 2. Оптимизация вибродиагностической технологии

процедуры внедрения, изложенной в отмеченных публикациях. Судя по отзывам, получаемым из депо, где применяются данный комплекс, там, где соблюдаются требования к технологии диагностирования (они приведены в Технологической инструкции по диагностированию КРБ электропоездов № ЦЛПр-15/13), эффект очевиден.

Сетевая версия программного обеспечения «Web-АРМИД» позволяет проводить диагностирование и осуществлять обмен между базами данных в режиме удаленного доступа, что совершенно необходимо для создания эффективной ЕАМ-системы, управляющей жизненным циклом ТПС. Опыт внедрения СМ-3001 может стать основой для разработки отраслевой процедуры при подборе вибродиагностических средств.

В заключение необходимо отметить, что существующая практика, когда подбирают вибродиагностическое оборудование в отрыве от особенностей конкретных типов подвижного состава, далека от идеала и требует коренного пересмотра. Для новых типов подвижного состава выбор средств диагностирования должен начинаться уже на стадии создания ТПС и сопровождаться в течение всего его жизненного цикла.

Применительно к транспортным средствам, которые уже находятся в эксплуатации, подбирать средства диагностики необходимо, ориентируясь на получение реального эффекта в обеспечении жизненного цикла и требуемого уровня надежности, а в конечном итоге — на доходность обслуживания. Для этого могут быть использованы критерии, изложенные в данной статье.

В этой связи, прежде всего, необходимо четко определять задачи, решаемые вибродиагностическим оборудованием, применяемым для конкретного подвижного состава. При этом в полном объеме требования должны быть доведены до производителя (поставщика).

Определяющую роль играют спецификации, которые должны включать как нормативно-техническую документацию, так и специальные требования, необходимые для применения диагностических средств на конкретных типах подвижного состава. Эти требования должны отражаться в процедуре заключения контрактов на поставку. Кроме того, необходимо предусматривать, чтобы любое вибродиагностическое оборудование было укомплектовано технической (эксплуатационной) документацией, включающей подробные технологические инструкции по применению.

Д-р техн. наук **А.Т. ОСЯЕВ**,  
заведующий отделом ВНИИЖТа,  
канд. техн. наук **В.А. СМЕРНОВ**,  
главный инженер ООО «ИНКОТЕС»,  
г. Нижний Новгород





# КАК ПРИНИМАЮТ НА РАБОТУ

Несмотря на то, что Трудовой кодекс (ТК) РФ действует с 2002 г., вопросы по его применению не убывают. Люди осознают, насколько важно знать свои права и обязанности, разбираться в трудовом законодательстве. Рассмотрим основные правила приема на работу. Это важный этап в жизни каждого человека. Начнем с самого начала, т.е. с возраста, с которого допускается заключение трудового договора.

## КРОМЕ ДЕТЕЙ ДО 14 ЛЕТ

Сейчас заключение трудового договора допускается с лицами, достигшими возраста 16 лет (ст. 63 ТК РФ). Однако из общего правила имеются исключения: статьей 63 ТК РФ предусмотрены случаи, когда можно заключать трудовой договор с лицами, не достигшими 16 лет.

Например, ТК РФ разрешает заключать трудовой договор с подростками, достигшими 14 лет, но при условии, что:

- ♦ он является учащимся;
- ♦ работа относится к категории легкого труда, не причиняющего вреда его здоровью;
- ♦ работа выполняется лишь в свободное от учебы время и не нарушает процесс обучения;
- ♦ на заключение трудового договора имеется согласие одного из родителей и органа опеки и попечительства.

Кроме того, с подростком, достигшим возраста 14 лет, трудовой договор может быть заключен и тогда, когда в установленном законом порядке он исключен из общеобразовательного учреждения.

Заключение трудового договора с лицами, не достигшими возраста 14 лет, не допускается. Исключение составляют случаи, когда заключение трудового договора с ними необходимо для их участия в создании и (или) исполнении произведений кинематографии, театров и т.д. В этом случае от имени подростков трудовой договор заключают их родители, усыновители или опекуны.

Гражданам до 18 лет нельзя работать в игорном бизнесе, ночных кабаре и клубах, а также на прочих работах, выполнение которых может причинить вред здоровью и нравственному развитию. Запрещается применение труда лиц в возрасте до 18 лет на подземных работах, а также с вредными и (или) опасными условиями труда (постановление Правительства РФ от 25.02.2000 № 163). В перечень работ, не предусмотренных для лиц до 18-ти лет, в частности, включены:

- ♦ горные и подземные;
- ♦ в энергетической отрасли;
- ♦ в машиностроении, текстильной, пищевой, легкой промышленности;
- ♦ в организациях культуры и искусства;
- ♦ рекламно-оформительские и макетные;
- ♦ в жилищно-коммунальном хозяйстве и бытовом обслуживании населения и т. д.

В этот перечень включен целый ряд профессий рабочих под общим наименованием (вальцовщик стана холодного проката труб, сталевар, бурильщик шпуров и т.д.). Запрет применять труд лиц, не достигших 18-летнего возраста, распространяется и на подручных, помощников и старших рабочих этих профессий.

Запрещено применение труда лиц «нежного» возраста и на работах, связанных с подъемом и перемещением тяжестей вручную, в случае превышения установленных норм предельно допустимых нагрузок при подъеме и перемещении тяжестей вручную (постановление Минтруда России от 07.04.1999 № 7). При подъеме и перемещении вручную груза постоянно в течение рабочей смены предельно допустимая масса груза для 14 — 15-летних составляет: для юношей — 3 кг, для девушек — 2 кг, а для 16 — 17-летних — 4 и 3 кг соответственно.

Также есть ограничение на подъем и перемещение груза вручную в течение не более 1/3 рабочей смены:

- ♦ при осуществлении работ более двух раз в час для юношей и девушек 14 лет — 6 и 3, 15 лет — 7 и 4, 16 лет — 11 и 5, 17 лет — 13 и 6 кг соответственно;

- ♦ при чередовании с другой работой (до двух раз в час) для юношей и девушек 14 лет — 12 и 4 кг, 15 лет — 15 и 5, 16 лет — 20 и 7, 17 лет — 24 и 8 кг соответственно.

При перемещении грузов на тележках или в контейнерах прилагаемое усилие не должно превышать: для юношей 14 лет — 12 кг, 15 лет — 15, 16 лет — 20, 17 лет — 24 кг; для девушек 14 лет — 4, 15 лет — 5, 16 лет — 7, 17 лет — 8 кг.

Установлено также и ограничение на суммарную массу груза, перемещаемого в течение рабочей смены. Заметим, что подъем и перемещение тяжестей в пределах норм допускаются, если это непосредственно связано с выполняемой постоянной работой. Причем, в массу поднимаемого и перемещаемого груза включается масса тары и упаковки.

Специальные правила ТК РФ прямо запрещают прием на работу лиц моложе 18 лет:

- ♦ на условиях совместительства (п. 6 ст. 282);
- ♦ на работы, выполнение которых возможно при условии заключения договора о полной материальной ответственности (п. 1 ст. 244);
- ♦ на работы, выполняемые вахтовым методом (ст. 298);
- ♦ на работу к работодателю, являющемуся религиозной организацией (п. 2 ст. 342).

## ЧТО ГАРАНТИРУЕТ ЗАКОН

Закон стоит на страже прав и интересов не только настоящих, но и потенциальных работников. Так, статья 64 ТК РФ запрещает необоснованный отказ в заключении трудового договора. Не допускается какое бы то ни было прямое или косвенное ограничение прав или установление прямых или косвенных преимуществ при заключении трудового договора в зависимости от пола, расы, цвета кожи, национальности, языка, происхождения, имущественного, со-

циального и должностного положения, места жительства (в том числе наличия или отсутствия регистрации по месту жительства или пребывания), а также других обстоятельств, не связанных с деловыми качествами работников. Исключения могут быть предусмотрены только федеральным законом.

Запрещается отказывать в заключении трудового договора женщинам по мотивам, связанным с беременностью или наличием детей. Запрещается также отказывать в заключении трудового договора тем, кто приглашен в письменной форме на работу в порядке перевода с другого предприятия, в течение одного месяца со дня увольнения с прежнего места.

Данные положения закреплены не только в ТК РФ, этого требуют нормы международного права — Конвенция МОТ от 25.06.1958 № 111 «Относительно дискриминации в области труда и занятий» и часть 2 статьи 19 Конституции РФ.

Но что же может являться основанием для отказа в приеме на работу при наличии вакантных должностей и условии, если отсутствуют исключительные обстоятельства — сокращение численности, реорганизация, ликвидация и т.д.? Такими основаниями могут быть:

- ♦ недостижение лицом, поступающим на работу, возраста, с которого допускается заключение трудового договора;
- ♦ прямой запрет приема на работу отдельных категорий лиц или установление специальных требований к сотрудникам, предусмотренные для конкретных случаев ТК РФ, федеральными законами и другими нормативно-правовыми актами, содержащими нормы трудового законодательства;
- ♦ несоответствие деловых качеств лица, претендующего на получение работы, требованиям конкретного работодателя;
- ♦ непредоставление лицом, поступающим на работу, документов, которые обязательно должны быть предъявлены при заключении трудового договора (ст. 65 ТК РФ);
- ♦ невыполнение поступающим на работу императивных требований закона (например, отказ лица, не достигшего возраста 18 лет, от обязательного медицинского освидетельствования при заключении трудового договора — ст. 69 ТК РФ).

Необоснованным отказом может считаться отказ работодателя от заключения трудового договора, если он допустит нарушение требований статьи 64 ТК РФ, а также в других случаях, когда отсутствуют основания для отказа в приеме на работу.

Надо также помнить о случаях, когда отказ в приеме на работу — обязанность работодателя. ТК РФ и прочие нормативно-правовые акты, содержащие нормы трудового права, предусматривают ряд прямых запретов для приема на работу некоторых граждан. Наряду с запретом использования труда несовершеннолетних в ряде отраслей работодатель также не вправе принять женщину на тяжелую работу или с вредными и (или) опасными условиями



труда (ст. 253 ТК РФ). Конкретный перечень этих работ и условий утвержден постановлением Правительства РФ от 25.02.2000 № 162. Также запрещается применение труда женщин на работах, связанных с подъемом и перемещением вручную тяжестей, превышающих предельно допустимые для них нормы (постановление Правительства РФ от 06.02.1993 № 105).

Тем, кто был подвергнут дисквалификации, могут отказать в принятии на работу в исполнительные органы управления юридического лица. Согласно статье 3.11 Кодекса РФ об административных правонарушениях (КоАП РФ), дисквалификация заключается в лишении физического лица права:

- ♦ занимать руководящие должности в исполнительном органе управления юридического лица;
- ♦ входить в совет директоров (наблюдательный совет);
- ♦ осуществлять предпринимательскую деятельность по управлению юридическим лицом;
- ♦ осуществлять управление юридическим лицом в иных случаях, предусмотренных российским законодателем.

Не могут работать на государственной службе, в органах местного самоуправления либо заниматься определенной профессиональной или иной деятельностью лица, лишенные этого права вступившим в законную силу приговором суда (ст. 47 Уголовного кодекса РФ).

Имеются также ограничения для тех, кто желает заняться педагогической деятельностью в образовательных учреждениях. Рассчитывать на эту работу не могут лица, которым она запрещена приговором суда или по медицинским показаниям, а также имеющим неснятую или непогашенную судимость за умышленные тяжкие и особо тяжкие преступления (ст. 53 Закона РФ от 10.07.1992 № 3266-1 «Об образовании»). Ограничения установлены и в сфере здравоохранения (ст. 54 Основ законодательства РФ об охране здоровья граждан, утвержденных Верховным Советом РФ 22.07.1993 № 5487-1).

Перечень обстоятельств, которые рассматриваются в качестве дискриминации при заключении трудового договора, является открытым, это позволяет утверждать, что к дискриминирующим могут быть отнесены и другие обстоятельства, не связанные с деловыми качествами работника. Но предположим, на работу требуется человек с острым зрением (например, машинист локомотива). Будет ли дискриминацией отказ в приеме на работу человеку, обладающему достаточной квалификацией и опытом, но со слабым зрением? Конечно — нет. Не являются дискриминацией установление различий, исключений, предпочтений, а также ограничение прав работников, которые определяются собственными данному виду труда требованиями, установленными федеральным законом, либо обусловлены особой заботой государства о лицах, нуждающихся в повышенной социальной и правовой защите (ч. 3 ст. 3 ТК РФ).

Кстати, нарушение прав инвалидов в области трудоустройства и занятости (отказ работодателя в приеме на работу инвалида в пределах установленной квоты) влечет административную ответственность по п. 5.42 КоАП РФ: штраф от 20 до 30 минимальных размеров оплаты труда (МРОТ). Исчисление налогов, сборов, штрафов и иных платежей осуществляется

исходя из базовой суммы, равной 100 руб. (Федеральный закон от 19.06.2000 № 82-ФЗ «О минимальном размере оплаты труда»).

ТК РФ запрещает отказывать в заключении трудового договора по мотивам, связанным с беременностью и наличием детей (п. 3 ст. 64). Более того, теперь согласно статье 145 УК РФ необоснованный отказ в приеме на работу или увольнение женщины по мотивам ее беременности, а также имеющей детей в возрасте до трех лет (в части увольнения), влечет наказание в виде штрафа или обязательных работ.

### КАКИЕ ДОКУМЕНТЫ НЕОБХОДИМЫ

Какие документы могут потребоваться? Правила о документах, предъявляемых при заключении трудового договора, установлены в статье 65 ТК РФ. Лицо, поступающее на работу, предъявляет работодателю:

- ♦ паспорт или иной документ, удостоверяющий личность;
- ♦ трудовую книжку, за исключением случаев, когда трудовой договор заключается впервые или работник поступает на условиях совместительства;
- ♦ страховое свидетельство государственного пенсионного страхования;
- ♦ документы воинского учета — для военнообязанных и лиц, подлежащих призыву на военную службу;
- ♦ документ об образовании, о квалификации или наличии специальных знаний.

Итак, работодатель вправе потребовать от соискателя этот минимум из пяти документов. Основным документом, удостоверяющим личность гражданина РФ на всей территории России, является паспорт (указ Президента РФ от 13.03.1997 № 232 «Об основном документе, удостоверяющем личность гражданина Российской Федерации на территории Российской Федерации»).

Под иными документами, удостоверяющими личность, понимают:

- ♦ свидетельство о рождении — для лиц, не достигших 14-летнего возраста;
- ♦ заграничный паспорт — для постоянно проживающих за границей граждан, которые временно находятся на территории РФ;
- ♦ удостоверение личности — для военнослужащих (офицеров, прапорщиков, мичманов);
- ♦ военный билет — для солдат, матросов, сержантов и старшин, проходящих военную службу по призыву или по контракту;
- ♦ справка об освобождении из мест лишения свободы — для освобожденных лиц;
- ♦ иные документы, удостоверяющие личность гражданина, выдаваемые органами внутренних дел.

Трудовая книжка заслуживает особого разговора, но вкратце можно сказать следующее. Это документ о трудовой деятельности и стаже работника. Ее не следует предъявлять, если устраиваетесь на работу по совместительству. Она также не предъявляется, если трудовой договор заключается впервые — в этом случае трудовая книжка и страховое свидетельство государственного пенсионного страхования оформляются работодателем (п. 4 ст. 65 ТК РФ).

Страховое свидетельство государственного пенсионного страхования — это документ, содержащий страховой номер индивидуального ли-

цевого счета и анкетные данные застрахованного лица (фамилию, имя и отчество; фамилию, которая была у застрахованного лица при рождении; дату и место рождения; пол). Данное свидетельство выдается каждому застрахованному лицу Пенсионным фондом РФ и его территориальными органами (ст. 7 Федерального закона от 01.04.1996 № 27-ФЗ «Об индивидуальном (персонифицированном) учете в системе пенсионного страхования»). Те, кто впервые начинают трудовую деятельность, получают данное страховое свидетельство по месту работы. Обязанность оформить страховое свидетельство государственного пенсионного страхования при заключении трудового договора впервые возлагается на работодателя (п. 4 ст. 65 ТК РФ). Страховые свидетельства государственного пенсионного страхования хранятся у застрахованных лиц.

Документы воинского учета при поступлении на работу должны предъявлять лица, подлежащие этому учету:

- ♦ мужского пола, годные по состоянию здоровья к военной службе;
- ♦ женского пола, годные по состоянию здоровья к военной службе и имеющие специальность, при наличии которой граждане женского пола подлежат постановке на воинский учет (п. 3 Положения о воинском учете; утвержденное постановлением Правительства РФ от 25.12.1998 № 1541 в ред. от 08.08.2003).

Пункт 27 Положения о воинском учете устанавливает, что в качестве документов воинского учета гражданам, пребывающим в запасе, выдается военный билет (временное удостоверение, выданное взамен военного билета), а гражданам, подлежащим призыву на военную службу, — удостоверение гражданина, подлежащего призыву на военную службу.

Виды документов об образовании, квалификации или наличии специальных знаний определяются в соответствии с законодательством. Так, согласно статье 27 Закона РФ от 10.07.1992 № 3266-1 «Об образовании» образовательное учреждение в соответствии с лицензией выдает лицам, прошедшим итоговую аттестацию, документы об образовании и (или) квалификации в соответствии с лицензией. Форма документов определяется самим образовательным учреждением. Документы заверяются печатью образовательного учреждения.

Заведения, имеющие государственную аккредитацию и реализующие общеобразовательные (за исключением дошкольных) и профессиональные образовательные программы, выдают лицам, прошедшим итоговую аттестацию, документы государственного образца об уровне образования и (или) квалификации, заверяемые печатью соответствующего образовательного учреждения. Гражданам, завершившим послевузовское профессиональное образование, защитившим квалификационную работу (диссертацию, по совокупности научных работ), присваивается ученая степень и выдается соответствующий документ. Лицам, не завершившим образование данного уровня, выдается справка установленного образца.

*(Окончание следует)*

**И.Е. ВАШНИН,**  
юрист, г. Москва





# ВНЕДРЯТЬ ДИСТАНЦИОННУЮ ДИАГНОСТИКУ УСТРОЙСТВ КОНТАКТНОЙ СЕТИ

## Опыт Горьковской дистанции электроснабжения

При составлении графика планово-предупредительных работ в хозяйстве электроснабжения принимают во внимание реальное состояние устройств. Однако оценка некоторых из них осложнена. Если диагностика, например, качества бетона и определение толщины его защитного слоя достаточно хорошо освоены и зарекомендовали себя с положительной стороны, то дистанционный контроль фарфоровых изоляторов контактной сети и линий продольного электроснабжения затруднен.

Определенные надежды специалисты возлагали на методику, основанную на обнаружении сигнала с поверхности некачественных изоляторов в оптическом диапазоне частот (приборы типа «Филин»). Однако она не нашла широкого применения в хозяйстве электроснабжения. Это обусловлено тем, что в окуляре прибора либо невозможно обнаружить сигнал (ситуация, характерная для перегонов), либо полезный сигнал «завалуирован» помехами (ситуация на станции, где много источников постороннего света).

В 1994 г. Главным управлением электрификации и электроснабжения МПС России была опубликована техническая информация, рекомендовавшая использовать для дистанционной диагностики фарфоровых изоляторов ультразвуковые дефектоскопы типа УД-8. На Горьковской дороге проверили на достоверность оценки качество изоляции по упомянутой методике.

В результате специалисты пришли к выводу, что прибор УД-8 обнаруживает не все поврежденные гирлянды изоляторов. Возможна ситуация, когда в гирлянде, например, из четырех фарфоровых изоляторов окажутся один или два элемента с пониженным сопротивлением, а остальные изоляторы будут «держат» приложенное напряжение. Поверхностный разряд при этом развиваться не будет.

Ультразвуковой детектор УД-8 уверенно обнаруживает гирлянды, содержащие элементы, на поверхности которых образован канал высокой проводимости, где развивается электрический разряд. Поэтому работникам хозяйства электроснабжения дороги было рекомендовано использовать прибор в качестве дополнительного средства диагностики качества изоляции, а также при поиске загрязненных изоляторов, на поверхности которых возможен трекинг-износ.

В 2004 г. специалистами института НИИЭФА «Энерго» (г. Санкт-Петербург) был предложен способ дистанционной диагностики качества изоляции. Он основан на обнаружении и регистрации в реальном масштабе времени ультрафиолетового излучения с использованием камеры DayCorII. Способ заключается в том, что под действием электрического поля высокой напряженности на поверхности или в теле некачественных изоляторов могут возникать частичные поверхностные разряды как результат ионизации воздуха. Эти разряды и являются источниками излучения в ультрафиолетовом диапазоне частот.

Камера DayCorII представляет собой комбинированное устройство. Оно состоит из двух каналов, конструктивно похожих на обычные видеокамеры. Один из них воспринимает излучение видимой

части спектра, второй — ультрафиолетовый диапазон. Изображение обоих каналов можно совместить и вывести на встроенный жидкокристаллический дисплей или на любое видеозаписывающее устройство в системе PAL и NTSC (см. рисунок): белое пятно на рисунке слева — область локализации частичных разрядов с образованием свечения в ультрафиолетовом диапазоне частот.

На одном из участков дороги были проведены испытания аппаратуры с участием специалистов института НИИЭФА, Дорожной электротехнической лаборатории и Горьковской дистанции электроснабжения. Они включали в себя обход участка с регистрацией гирлянд, предположительно имеющих поврежденные изоляторы. Испытания проводили в сухую, солнечную погоду при температуре 8 — 10 °С. Заранее было проведено дефектирование изоляторов при помощи измерительной штанги.

Специалисты НИИЭФА при обходах оценивали состояние эле-

ментов подвески ультрафиолетовой камерой. В результате обследования участков станций и перегонов была обнаружена одна гирлянда с поврежденным изолятором, хотя в ходе диагностики летом-осенью того же года с помощью измерительной штанги на участке выявили 33 гирлянды с дефектными элементами.

Примечательно, что результаты пеших обходов одного и того же участка в разные дни могут не совпадать. Это

можно объяснить разными погодными условиями. Так, в один из дней было дождливо, соответственно, натяжные и анкерочные гирлянды были смочены равномернее, чем подвесные. В последних верхний элемент был смочен значительно больше нижних. Подобное привело к различному перераспределению сопротивлений изоляторов в разных гирляндах, токов утечек, потенциалов электромагнитного поля. Кроме того, на электрическую проводимость загрязненного элемента значительно влияет состояние его поверхности.

На основе изложенного можно сказать, что появление устойчивого свечения свидетельствует о дефектности диагностируемой гирлянды. Однако его отсутствие не гарантирует исправности изоляторов. Применение прибора DayCorII для проверки изоляции позволит выявлять некоторые опасные, требующие срочной замены, гирлянды, что, несомненно, положительно скажется на эксплуатационных характеристиках линий электропередач и контактной сети.

Вместе с тем, прибор не может заменить существующие методы обследования, хотя позволяет в ряде случаев бесконтактным способом выявить аварийные места без больших трудовых и временных затрат на диагностику. Поэтому, по мнению авторов статьи, необходимо сосредоточить усилия разработчиков на повышении результативности измерений. Требуется разработать корректную методику дистанционной диагностики состояния изоляции. Необходимо также обратить внимание на метрологическое обеспечение методики.

Инженеры Ю.В.БОГДАНОВ, П.Н.КАРМАНОВ,  
Горьковская дорога



Пример изображений смещенного ультрафиолетового видимого диапазона (слева) и снятых видеокамерой вагона измерения контактной сети во время испытательного объезда (справа)



# СВАРКА ПРОВОДОВ ПОВЫШАЕТ НАДЕЖНОСТЬ КОНТАКТНОЙ СЕТИ

**К**онтактную сеть на главных путях участков постоянного тока традиционно исполняли медной: несущие тросы сечением 120 мм<sup>2</sup>, контактные провода сечением 100 мм<sup>2</sup>, а также питающие и отсасывающие провода. Изначально выбранное сечение обеспечивало нормальное электроснабжение электрической тяги до определенного объема перевозок.

С его ростом потребовалось увеличить сечение контактных проводов. Сделать их медными не позволило соответствующее постановление правительства — запасы данного металла ограничены, он дорог. Наиболее приемлемыми стали алюминиевые провода А-185 и А-150.

Однако несовместимость меди и алюминия в многочисленных стыках контактной сети создала определенные трудности. В промышленности подобные осложнения были преодолены после создания переходных цельносварных деталей медь-алюминий и соответствующей аппаратуры для сварки. Они работают повсеместно давно и эффективно.

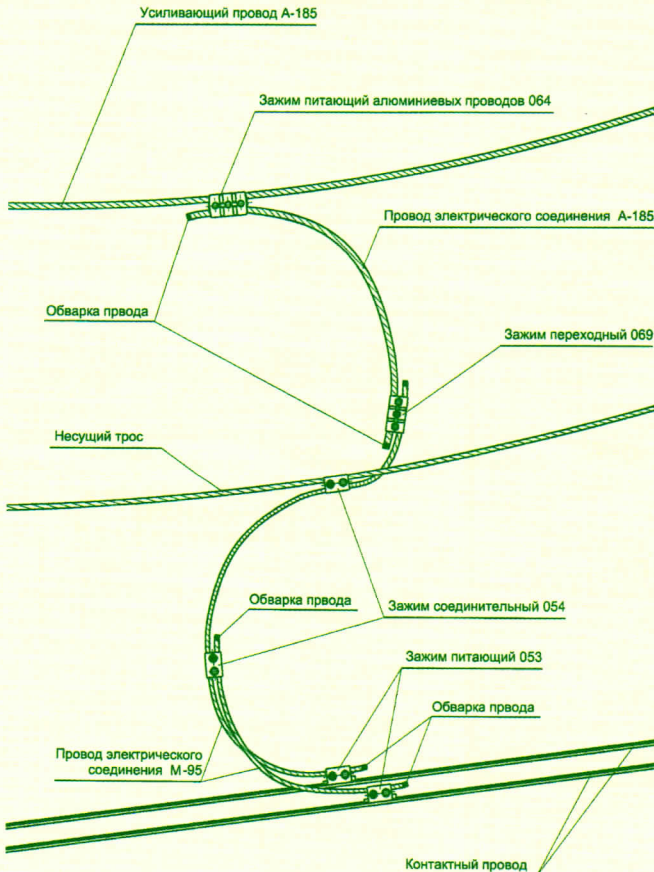


Схема присоединения алюминиевого усиливающего провода А-185 к контактной подвеске

На электрифицированных дорогах, в первую очередь, постоянного тока было принято половинчатое решение — медные элементы заменили алюминиевыми на фидерных, отсасывающих и усиливающих линиях. Поэтому когда в 80-х годах на Московской дороге пытались наладить движение поездов повышенной массы и длины, не только контактная сеть, но и вся система электроснабжения оказались неподготовленными к этому. Пришлось перестраиваться на ходу.

Первыми на дороге ощутимых результатов от внедрения прогрессивного способа соединения разнородных проводов добились работники Загорской дистанции электроснабжения. Их примеру последовали специалисты Панковской и Рязанской дистанций (напомню, что сдвоенные поезда впервые на дороге стали обращаться между станциями Рыбное и Перово).

Проведенная работа оказалась столь полезной, что служба электроснабжения Московской магистрали создала и ввела в эксплуатацию цех аргодуговой сварки в Смоленских электромеханических мастерских, разработала соответствующую прикладную техническую документацию, наладила необходимое материально-техническое снабжение. Схема присоединения усиливающего алюминиевого провода А-185 к медной контактной подвеске приведена на рисунке.

Кроме того, Главное управление электрификации и электроснабжения МПС (ныне — департамент ОАО «Российские железные дороги») организовало выездную экскурсию на Загорскую дистанцию электроснабжения, а затем и школу передового опыта по применению аргодуговой сварки в устройствах электроснабжения и контактной сети на Орловской дистанции.

К сожалению, на сети дорог сварку не сделали обязательной при монтаже контактной сети. В последующем накопленный потенциал растеряли. И вот результат — на Московской дороге в настоящее время успешно работает лишь группа сварки в Панковской дистанции электроснабжения (тяговая подстанция Вешняки).

Сейчас объемы перевозок на сети дорог постепенно нарастают, а контактная сеть без сварки серьезно «хромает». Об этом свидетельствует недавний случай на одной из дистанций электроснабжения Московской дороги. Здесь почти на 6 ч было остановлено движение по участку из-за пережога контактной сети.

Этот и ряд подобных примеров позволяют утверждать: если не сделать контактную сеть полнопроводной во всех элементах (в первую очередь, на постоянном токе), то планируемый рост перевозок окажется под угрозой. Движение тяжеловесов будет неотвратимо сопровождаться серьезными потерями пропускной способности.

**В.А. САВЧЕНКО,**  
почетный железнодорожник,  
г. Москва

**Читайте  
в ближайших  
номерах:**

- ⇒ Октябрьская дорога: стратегия — побеждать
- ⇒ Как закрыть лазейки для расхитителей дизельного топлива
- ⇒ Новая инструкция по охране труда локомотивных бригад
- ⇒ Проблемы внедрения средств диагностики
- ⇒ Кабина машиниста: какой ей быть?
- ⇒ Пневматическая система электровоза ЭП1
- ⇒ Совершенствовать режимы обкатки дизелей Д49 после ремонта
- ⇒ Контроль цепей управления электропоездов постоянного тока
- ⇒ Особенности режимов работы вспомогательных машин электровозов ВЛ85
- ⇒ Топливная система дизеля (школа молодого машиниста)





# НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

## АЗЕРБАЙДЖАН — ИРАН

Открытый в этом году новый железнодорожный переход между странами образовал более короткий путь, чем имевшийся вокруг Каспийского моря. Грузы до пограничной ст. Астара на юге Азербайджана будут доставляться из Западной Европы за 15 дней.

## ТУРКМЕНИСТАН

Завершено сооружение Транс-Каракумской линии длиной 540 км, сократившей расстояние между Ашхабадом и Ташаузом на севере страны на 700 км. Строительство через пустыню Каракум заняло 5 лет. Президент С. Ниязов назвал новую линию важной связью между Европой, Дальним Востоком и Персидским заливом.

## КИТАЙ — АФРИКА

Китайская Северная компания поставила железным дорогам Анголы шесть тепловозов, два из которых мощностью 1678 кВт и четыре — 1500 кВт. Железным дорогам Конго поставлен тепловоз серии СК6Е для использования в районе г. Браззавиль.

## КИТАЙ

В планах сооружения высокоскоростных транспортных магистралей присутствует не только линия Пекин — Шанхай длиной 1312 км, рассчитанная на скорости до 350 км/ч (время следования снизится с 13 до 5 ч), но и линия на магнитном подвесе (Маглев) между Шанхаем и Ханчжоу длиной 176 км на скорость 416 км/ч. Сведения о последней линии стали сюрпризом, поскольку в Китае после сооружения короткой линии на магнитном подвесе Шанхай — аэропорт появились высказывания против расширения этой системы из-за ее высокой стоимости.

## США

Три городских и пригородных транспортных управления на северо-востоке США — PANYNJ, Septa и MTA объявили о совершенствовании своих антитеррористических систем. В них включены сканирование багажа, металлодетекто-

ры и устройства, реагирующие на бомбовые материалы.

Septa использует не только портативный нейтронный сканер, который определяет наличие взрывчатых веществ, но также специально обученных собак. Для того, например, чтобы обнаружить при испытаниях нитрат аммония (селитру), запрятанный в пожарном ящике, собаке потребовалось только две минуты.

MTA использует «умный» видеомониторинг, определяющий подозрительный багаж или подозрительную активность человека в поездах, автобусах, на мостах и в тоннелях, а также в мусорных контейнерах в вестибюле метрополитена в Бруклине. С помощью этих мер полиция сможет своевременно реагировать на опасность.

Управление высокоскоростных железных дорог штата Калифорния проводит консультации с местными населенными пунктами относительно размещения станций и других устройств при реализации проекта сооружения в середине следующего десятилетия сверхвысокоскоростной (350 км/ч) линии между городами Лос Анджелес и Сан-Франциско. Продолжительность поездки по такой линии ожидается 2 ч 35 мин.

## ЕВРОПА

Европейская лизинговая компания «CBRail» заказала у компании «Бомбардье» с поставкой в 2007 — 2008 гг. 35 локомотивов типа TRAXX, из которых 25 — многосистемные электровозы и 10 — тепловозы. В результате «CBRail» более чем удвоит свой нынешний парк из 32 локомотивов, используемых в разных странах Европы у разных операторов для трансграничного обращения. Предполагается заказать еще 70 локомотивов для работы как на электрифицированных, так и на неэлектрифицированных линиях.

В разных европейских странах эксплуатируется около 400 локомотивов TRAXX. Компания «Бомбардье» имеет заказы на 750 локомотивов этого типа (на базе серии 185).

## ЧЕХИЯ

Чешское министерство транспорта рассчитывает получить от Европейской

Комиссии средства на модернизацию своего подвижного состава. Чешские дороги закажут, в частности, двухэтажные электропоезда серии 471 для пригородных перевозок.

## ГЕРМАНИЯ — ФРАНЦИЯ

Согласно договоренности между администрациями дорог двух стран (DB и SNCF) в связи с организацией прямых трансграничных грузовых перевозок немецкие локомотивные бригады будут водить поезда до Меца, а французские — до Кельна. Однако 15 французских трехсистемных электропоездов серии BB 437000 будут допущены к обращению по немецким дорогам на срок не более двух лет, поскольку они слишком тяжелы для их инфраструктуры.

Если подобная практика со временем будет реализована на РЖД и дорогах бывших республик СССР, то у нас технических проблем будет меньше благодаря унаследованной традиционной общности ПТЭ, парка локомотивов и вагонов, применению русского языка локомотивными бригадами и оперативным персоналом дорог. Надеюсь, дождемся...

## ГЕРМАНИЯ

Фирмы «Бальфур Битти Рэйл» и «VA TECH SAT» основали в г. Франкфурт-Гризхейм испытательный центр четырехсистемных электропоездов ICE3 (15 кВ, 16,7 Гц; 25 кВ, 50 Гц; 1,5 и 3 кВ). Для проведения испытаний на каждом напряжении используется мощность 1 МВ·А.

Вслед за разработками одной из швейцарских фирм по применению в тоннелях с малыми габаритами шинной контактной сети (о чем мы ранее сообщали в журнале «Локомотив») такой же контактной сетью занялись и в Германии. Рекомендуют ее не только для тоннелей, но и для мостов, а также для депо по ремонту ЭПС. Испытания позволили допустить следование ЭПС по такой контактной сети со скоростью до 140 км/ч. При этом минимальное нажатие токоприемника на контактный провод, закрепленный в жесткой шине, составляло 30 Н, максимальное 250 Н при среднем 120 Н.



Автор настоящего обзора негативно относится к применению в депо и ПТОЛ воздушной контактной сети из соображений обеспечения электробезопасности ремонтного персонала, предпочитая ввод ЭПС на канаву низким напряжением.

## ПОЛЬША

В рамках интеграции в Европейское Сообщество и обязательства создания условий для использования Польских железных дорог (РКР) зарубежными перевозчиками, с 1999 г. проводится модернизация РКР, в том числе их контактной сети (постоянного тока, 3 кВ). Сейчас на РКР применяются много вариантов контактных подвесок, рассчитанных на разные скорости движения: 44 % их длины — до 120 км/ч, 10,7 % — до 140 км/ч, 21 % — до 160 км/ч и лишь 0,3 % — до 200 км/ч (остальные 24 % — до 100 и 80 км/ч).

При этом линию Варшава — Катовице готовят к движению поездов со скоростью 200 и до 250 км/ч. Еще в 1994 г. на РКР в опытной поездке итальянского

поезда «Пендолино» с наклоняемыми кузовами вагонов была достигнута скорость 252 км/ч.

Подвеска на 200 км/ч и максимум на 250 км/ч типа 2С120-2С-3 — компенсированная рессорная. Она рассчитана на длительный ток 2500 А. Максимальная длина пролета принята 65 м, сопряжения анкерных участков трехпролетные. Конструктивная высота подвески равна 1,7 м. В ней применены два несущих троса сечением по 120 мм<sup>2</sup> общим натяжением 31,76 кН и двойной медно-серебряный (CuAg 0,1) контактный провод 2×100 мм<sup>2</sup> общим натяжением 21,18 кН.

Имеются варианты с использованием чисто медного контактного провода, с длиной пролета 70 м и с иными параметрами, с использованием одиночного несущего троса сечением 150 мм<sup>2</sup>.

## ИСПАНИЯ

Открыто движение поездов на маршруте Мадрид — Толедо. Участок Мадрид — Ла Сагра длиной 54 км является

частью действующей высокоскоростной магистрали Мадрид — Севилья, а другой участок от Ла Сагры до Толедо (1×25 кВ) длиной 21 км — новый. Он заменяет старую региональную линию постоянного тока 3 кВ.

Контактная подвеска немецкой фирмы «Сименс» типа SICATH®1.0 спроектирована на скорость свыше 300 км/ч. В подвеске применены медно-магниевого контактный провод RiM 120 сечением 120 мм<sup>2</sup> и натяжением 27 кН; бронзовый (Bz II) несущий трос с натяжением 21 кН; бронзовый рессорный трос длиной 22 м и натяжением 3,5 кН.

Длина пролета принята 65 м, длина анкерного участка 1600 м, их сопряжения — трехпролетные. Зигзаг контактного провода равен ±0,3 м. Опоры — стальные, решетчатые, сварные. Арматура на изолированных консолях опор выполнена из алюминиевого сплава, болты — из коррозионностойкой стали. Применены полимерные изоляторы.

Вызывает удовлетворение принятый испанцами для этой линии размер зигзага ±0,3 м. Раньше для высокоскоростной линии Мадрид —

## Дорогие друзья!

Подписаться на наш журнал можно с любого месяца, в любом почтовом отделении.

Сведения о нашем журнале находятся в основном каталоге Агентства «Роспечать» «Газеты и журналы». Здесь индексы журнала «Локомотив» **71103** (для индивидуальных подписчиков, с ценой одного номера 50 руб.) и **73559** (для организаций, со стоимостью одного экземпляра журнала 100 руб.). Кроме того, подписаться можно и по каталогу АРЗИ «Пресса России» (индекс **87716**). К указанным ценам местные почтовые службы добавляют свои расходы.

В настоящее время журнал «Локомотив» — один из немногих источников профессиональных знаний для машинистов, их помощников, слесарей, инженеров, работников службы электроснабжения. Только у нас вы сможете узнать рекомендации по обнаружению и устранению неисправностей на обслуживаемых локомотивах, познакомиться с новой техникой и технологией, получить цветные схемы электрических цепей локомотивов, их пневматического оборудования, изучить устройство автотормозов.

Большое внимание журнал уделяет безопасности движения, на его страницах можно найти немало интересной информации о зарубежной технике, истории, экономике и т.д.

Читайте и выписывайте журнал, пишите и звоните в редакцию, заказывайте интересующие вас статьи и консультации. Журнал «Локомотив» — ваш надежный помощник и советчик!

Ф. СП-1		<b>АБОНЕМЕНТ</b> на <del>газету</del> журнал <input style="width: 50px;" type="text"/>										
<b>«Локомотив»</b>		(индекс издания)										
(наименование издания)		Количество комплектов										
на 2006 год по месяцам:												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Куда												
		(почтовый индекс)		(адрес)								
Кому												
		(фамилия, инициалы)										
ПВ	ме-сто	ли-тер										
				на <del>газету</del> журнал <input style="width: 50px;" type="text"/>								
				<b>«Локомотив»</b>								
				(наименование издания)								
Стоимость		подписки	_____ руб.		Количество комплектов							
		переадресовки	_____ руб.									
				на 2006 год по месяцам:								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Куда												
		(почтовый индекс)		(адрес)								
Кому												
		(фамилия, инициалы)										



Барселона был принят зигзаг  $\pm 0,2$  м, что не могло не сказаться отрицательно на качестве токосъема (пример нескоординированных проектных решений по контактной сети и ЭПС, причем с недостаточным знанием особенностей эксплуатации).

## АЛЖИР

Консорциум испанской фирмы ONI (85 % акций) и алжирской государственной строительной компании (15 %) будет выполнять реконструкцию и строительство железных дорог страны с укладкой второго пути на одном из участков и повышением скоростей движения поездов до 160 км/ч. Объявлены торги на проведение электрификации на переменном токе 25 кВ, 50 Гц широтной магистрали к западу от г. Аннаба до Беджаиа (420 км) и далее на Оран (303 км). Среди участников торгов — наше ОАО «РЖД», фирмы «Бальфур Битти Рэйл», «Сименс», «Элекнор», «Альстом Транспорт». В торгах на поставку 64 электропоездов участвуют фирмы «Бомбардье», «Штадлер», «КАФ», «Альстом» и «Сименс».

На востоке Алжира имеется относительно короткая меридиональная линия, электрифицированная на постоянном токе 3 кВ. Наши специалисты могли бы рекомендовать алжирцам воспользоваться российским опытом перевода линий с постоянного тока на переменный...

## СЛОВЕНИЯ

После вступления Словении в ЕС ее выгодное географическое положение начали использовать для образования транспортных коридоров Запад — Восток и Север — Юг, связывающих железные дороги страны (SŽ) с ее соседями — дорогами Италии, Австрии, Венгрии, Хорватии и др. SŽ имеют длину 1229 км, из которых 331 км двухпутных. Электрифицировано 504 км линий на постоянном токе 3 кВ (как в Италии).

В пассажирском движении используются электропоезда «Дезиро» фирмы «Сименс» и «Пендолино». Скорость поездов будет повышаться до 160 и 200 км/ч. Продолжится электрификация в сторону венгерской границы.

## ЯПОНИЯ

На Восточной Японской железной дороге (JR East) продолжают испытания самых высокоскоростных (на 360 км/ч) шестивагонных электропоездов с аэродинамическим торможением (о них уже сообщалось в «Локомотиве») «Fastech 360 S» и «Fastech 360 Z». Эти поезда хотя и считаются «сестрами», но далеко не идентичны.

Второй поезд после прибытия в Главный центр поездов «Синкансен» в г. Сендай получил обозначение типа E955. На поезде размещены два экранированных токоприемника. На участке испытаний натяжение несущего троса контактной подвески было повышено до 19,6 кН.

Достигнутая максимальная скорость поезда 360 S составила 398 км/ч. Получено, что шум от новых поездов при скорости 360 км/ч не больше, чем от поезда E2 при 275 км/ч, однако защитные экраны токоприемников будут модернизированы. В дальнейшем в испытаниях будут задействованы оба поезда при встречном движении с относительной скоростью 720 км/ч. Поезд Z предполагается в будущем использовать и на линиях «Мини-Синкансен» после переширки их ширины колеи с 1067 на 1435 мм.

Вагоны обоих поездов могут наклоняться на 2° с помощью механизмов, разработанных одной фирмой «Кавасаки Хэви Индастриз», другой — «Сумитомо». Мощность поезда 7250 кВт. При этом на двух вагонах будут применены асинхронные тяговые двигатели, на двух других — синхронные.



Железная дорога JR East начинает испытания электросекции с топливными элементами в качестве источника энергии. Испытания являются частью программы экспериментов с гибридными приводами применительно к дизельным и электропоездам. Новый поезд будет иметь два твердых топливных элемента макромолекулярного типа мощностью 65 кВт. Водородный бак вместимостью 270 л будет размещен под полом.

Максимальная скорость предполагается 100 км/ч. Будет обращено внимание на обеспечение безопасности такого привода. Испытания на магистральной линии начнутся в апреле 2007 г.

По материалам журналов «International Railway Journal», «Modern Railways», «Elektrische Bahnen», «Railway Gazette International»

### Проверьте правильность оформления абонемента! На абонементе должен быть проставлен отпечаток кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементе проставляется отпечаток календарного штампа отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

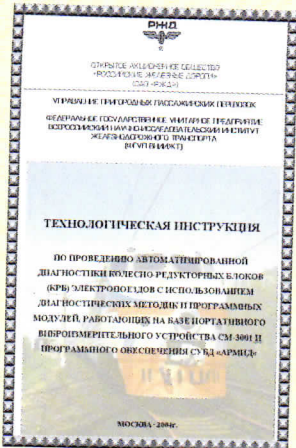
Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресовки издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиками чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах Роспечати.

Заполнение месячных клеток при переадресовке издания, а также клетки «ПВ-Место» производится работниками предприятий связи и Роспечати.



## *Технология, подтвержденная практикой*

### БЕЗРАЗБОРНАЯ ВИБРОДИАГНОСТИКА КОЛЕСНО-РЕДУКТОРНЫХ БЛОКОВ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ С ПОМОЩЬЮ КОМПЛЕКСА «СМ-3001 – АРМИД»



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
ИНСТРУКЦИЯ



ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ  
ПРИБОР СМ-3001



ОБРАБОТКА ДАННЫХ  
ПО «АРМИД»

### Результаты внедрения комплекса по Программе ресурсосбережения «ОАО РЖД»:

- **Внедрение в 42 моторвагонных депо**
- **Сокращение числа выкаток КРБ более чем в 2 раза**
- **Уменьшение брака в поездной работе**
- **Окупаемость комплекса 1,5 – 2 года**



*Эффективное средство экономии ресурсов  
и повышения безопасности*

Подробная информация и прием заявок: 603950, Нижний Новгород, ГСП-76, ул.Бринского, 6  
т/ф (8312) 60-67-00 info@encotes.ru www.encotes.ru





По заказу ОАО «Российские железные дороги» ведущие предприятия ЗАО «Трансмашхолдинг» разрабатывают тяговый подвижной состав нового поколения. Его образцы были представлены широкой публике на выставке в Санкт-Петербурге, приуроченной ко Дню железнодорожника.

На снимках (слева направо, сверху вниз):

- ★ грузовой двухсекционный тепловоз 2ТЭ25К «Пересвет» (Брянский завод);
- ★ первый российский пассажирский электровоз постоянного тока ЭП2К (Коломенский завод);
- ★ пассажирский электровоз двойного питания ЭП10 (Новочеркасский завод);
- ★ электропоезд постоянного тока повышенной комфортности ЭД4МКМ (Демидовский завод);
- ★ первый российский грузовой двухсекционный электровоз постоянного тока ЭЭС4К (Новочеркасский завод);
- ★ грузовой электровоз переменного тока с бустерной секцией ЭЭС5К «Ермак» (Новочеркасский завод);
- ★ грузовой двухсекционный тепловоз с асинхронными тяговыми двигателями 2ТЭ25А «Витязь» (Брянский завод);
- ★ улучшенный маневровый тепловоз ТЭМ18ДМ (Брянский завод);
- ★ пассажирский электровоз переменного тока с модернизированной кабиной ЭП1М-320 (Новочеркасский завод).

В ближайших номерах журнала редакция расскажет подробнее об особенностях этой техники.

